

Evaluation der „Bundesförderung für Energie- und Ressourceneffizienz in der Wirtschaft“ (Zuschuss und Kredit/Förderwettbewerb)

Projekt für das Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA) -
Referat 123 / Projekt BfEE 08/2020

Impressum

Evaluation Bundesförderung für Energie- und Ressourceneffizienz in der Wirtschaft

Projektleitung

Fraunhofer-Institut für System- und Innovationsforschung ISI

Breslauer Straße 48, 76139 Karlsruhe

Lisa Neusel, lisa.neusel@isi.fraunhofer.de, T+49 721 6809 242

Verantwortlich für den Inhalt des Textes

Lisa Neusel, lisa.neusel@isi.fraunhofer.de

Simon Hirzel, simon.hirzel@isi.fraunhofer.de

Carmen Berger, carmen.berger@isi.fraunhofer.de

Barbara Schlomann, barbara.schlomann@isi.fraunhofer.de

Stephan Heinrich, Stephan.Heinrich@prognos.com

Karsten Weinert, Karsten.Weinert@prognos.com

Anna-Maria Grodeke, anna-maria.grodeke@prognos.com

Peter Radgen, Peter.Radgen@ier.uni-stuttgart.de

Alina T. Anzaldo Grundler, alina.anzaldo-grundler@ier.uni-stuttgart.de

Katja Schumacher, K.Schumacher@oeko.de

Christian Nissen, C.Nissen@oeko.de

Sylvie Ludig, S.Ludig@oeko.de

Beteiligte Institute

Fraunhofer-Institut für System- und Innovationsforschung ISI

Breslauer Straße 48, 76139 Karlsruhe

Prognos AG Basel

St. Alban-Vorstadt 24, 4052 Basel, Schweiz

Institut für Energiewirtschaft und Rationelle Energieanwendung – Universität Stuttgart

Heßbrühlstraße 49 a, 70565 Stuttgart

Öko-Institut e.V.

Borkumstraße 2, 13189 Berlin

Verfasst im Auftrag von

Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle

Referat Z23, Frankfurter Str. 29-35, 65760 Eschborn

Veröffentlicht

Veröffentlichte Fassung von Oktober 2023

Hinweise

Dieser Bericht einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Die Informationen wurden nach bestem Wissen und Gewissen unter Beachtung der Grundsätze guter wissenschaftlicher Praxis zusammengestellt. Die Autorinnen und Autoren gehen davon aus, dass die Angaben in diesem Bericht korrekt, vollständig und aktuell sind, übernehmen jedoch für etwaige Fehler, ausdrücklich oder implizit, keine Gewähr. Die Darstellungen in diesem Dokument spiegeln nicht notwendigerweise die Meinung der Auftraggebenden wider.

Inhaltsverzeichnis

Abkürzungsverzeichnis	8
1 Zusammenfassung zum Gesamtprogramm	10
2 Ausgangslage	16
2.1 Energiepolitischer Hintergrund und Architektur der Bundesförderung für Energie- und Ressourceneffizienz in der Wirtschaft.....	16
2.2 Notwendigkeit einer Erfolgskontrolle der Bundesförderung	20
2.3 Struktur der Untersuchung	23
2.4 Methodische Grundlagen der Evaluation	24
2.5 Evaluationsübergreifende Festlegungen.....	39
2.6 Indikatoren der Evaluation.....	47
2.7 Befragung der Fördernehmenden	52
3 Evaluation von Modul 1: Querschnittstechnologien	55
3.1 Charakterisierung des Moduls	55
3.1.1 Ziele des Moduls	56
3.1.2 Fördertatbestände und Umfang der Förderung	56
3.1.3 Wirkmodell des Moduls	57
3.1.4 Schematischer Ablauf eines Förderfalls	58
3.2 Datenerhebung und -auswertung	59
3.2.1 Datenerhebung	59
3.2.2 Datenauswertung	59
3.2.3 Quantifizierung von Einsparungen	60
3.3 Ergebnisse	77
3.3.1 Inanspruchnahme des Moduls („G-Indikatoren“).....	79
3.3.2 Zielerreichung („A-Indikatoren“).....	92
3.3.3 Wirkungsbereinigung („B-Indikatoren“).....	95
3.3.4 Wirtschaftlichkeit („C-Indikatoren“).....	100
3.3.5 Verfahrensablauf („D-Indikatoren“).....	108
3.3.6 Weitere Erkenntnisinteressen („E-Indikatoren“).....	116
3.3.7 Kritische Begutachtung der Effizienzkriterien	120
3.4 Schlussfolgerungen aus der Evaluation des Moduls 1.....	120
4 Evaluation von Modul 2: Prozesswärme aus erneuerbaren Energien	124
4.1 Charakterisierung des Moduls	124
4.1.1 Ziele des Moduls	125
4.1.2 Fördertatbestände und Umfang der Förderung	126
4.1.3 Wirkmodell des Moduls	127

4.1.4	Schematischer Ablauf eines Förderfalls	127
4.2	Datenerhebung und -auswertung	128
4.2.1	Datenerhebung	128
4.2.2	Datenauswertung	129
4.2.3	Quantifizierung von Einsparungen	131
4.3	Ergebnisse	135
4.3.1	Inanspruchnahme des Moduls („G-Indikatoren“)	137
4.3.2	Zielerreichung („A-Indikatoren“)	149
4.3.3	Wirkungsbereinigung („B-Indikatoren“)	156
4.3.4	Wirtschaftlichkeit („C-Indikatoren“)	158
4.3.5	Verfahrensablauf („D-Indikatoren“)	165
4.3.6	Weitere Erkenntnisinteressen („E-Indikatoren“)	169
4.4	Sonderauswertung Biomasse	171
4.5	Schlussfolgerungen aus der Evaluation des Moduls 2	179
5	Evaluation von Modul 3: Mess-, Steuer- und Regelungstechnik, Sensorik und Energiemanagementsoftware	181
5.1	Charakterisierung des Moduls	181
5.1.1	Ziele des Moduls	182
5.1.2	Fördertatbestände und Umfang der Förderung	183
5.1.3	Wirkmodell des Moduls	184
5.1.4	Schematischer Ablauf eines Förderfalls	185
5.2	Datenerhebung und -auswertung	186
5.2.1	Datenerhebung	186
5.2.2	Datenauswertung	188
5.2.3	Quantifizierung von Einsparungen	188
5.2.4	Einsatz von Energiemanagementsystemen	190
5.3	Ergebnisse	191
5.3.1	Inanspruchnahme des Moduls („G-Indikatoren“)	193
5.3.2	Zielerreichung („A-Indikatoren“)	207
5.3.3	Wirkungsbereinigung („B-Indikatoren“)	210
5.3.4	Wirtschaftlichkeit („C-Indikatoren“)	212
5.3.5	Verfahrensablauf („D-Indikatoren“)	216
5.3.6	Weitere Erkenntnisinteressen („E-Indikatoren“)	227
5.4	Schlussfolgerungen aus der Evaluation des Moduls 3	235
6	Evaluation von Modul 4: Energie- und Ressourcenbezogene Optimierung von Anlagen und Prozessen	237
6.1	Charakterisierung des Moduls	237
6.1.1	Ziele des Moduls	239
6.1.2	Fördertatbestände und Umfang der Förderung	239

6.1.3	Wirkmodell des Moduls	241
6.1.4	Schematischer Ablauf eines Förderfalls	243
6.2	Datenerhebung und -auswertung	246
6.2.1	Datenerhebung	246
6.2.2	Datenauswertung	249
6.2.3	Quantifizierung von Einsparungen	251
6.3	Ergebnisse	252
6.3.1	Inanspruchnahme des Moduls	253
6.3.2	Zielerreichung („A-Indikatoren“)	276
6.3.3	Wirkungsbereinigung („B-Indikatoren“)	287
6.3.4	Wirtschaftlichkeit („C-Indikatoren“)	290
6.3.5	Verfahrensablauf („D-Indikatoren“)	298
6.3.6	Weitere Erkenntnisinteressen („E-Indikatoren“)	305
6.4	Schlussfolgerungen aus der Evaluation des Moduls 4	308
7	Evaluation des Förderwettbewerbs	310
7.1	Charakterisierung des Moduls	310
7.1.1	Ziele des Moduls	311
7.1.2	Fördertatbestände und Umfang der Förderung	312
7.1.3	Wirkmodell des Moduls	313
7.1.4	Schematischer Ablauf eines Förderfalls	315
7.2	Datenerhebung und -auswertung	318
7.2.1	Datenerhebung	318
7.2.2	Datenauswertung	321
7.2.3	Quantifizierung von Einsparungen	321
7.3	Ergebnisse	321
7.3.1	Inanspruchnahme des Moduls	322
7.3.2	Zielerreichung („A-Indikatoren“)	336
7.3.3	Wirkungsbereinigung („B-Indikatoren“)	345
7.3.4	Wirtschaftlichkeit („C-Indikatoren“)	348
7.3.5	Verfahrensablauf („D-Indikatoren“)	351
7.3.6	Weitere Erkenntnisinteressen („E-Indikatoren“)	354
7.4	Schlussfolgerungen aus der Evaluation des Förderwettbewerbs	355
8	Evaluation von Modul 5: Transformationskonzepte	358
9	Analyse der technologieoffenen Förderung	361
9.1	Analyse der Einsparkonzepte	361
9.1.1	Vorgehen bei der Konzeptanalyse	364
9.1.2	Ergebnisse der Konzeptanalyse	369

9.2	Vergleichende Betrachtung des Moduls 4 mit den jeweiligen Förderoptionen und dem Förderwettbewerb.....	380
9.2.1	Allgemeiner Vergleich.....	380
9.2.2	Weitere Erkenntnisinteressen („E-Indikatoren“) für Modul 4 (je Förderoption) und für den Förderwettbewerb.....	386
9.3	Zusammenfassung und Schlussfolgerungen für die technologieoffene Förderung ..	395
10	Betrachtung des gesamten Förderpaketes	398
10.1	Übersicht über das gesamte Förderpaket.....	398
10.2	Gesamtbetrachtung des Förderpaketes	398
10.2.1	Berücksichtigung von Wechselwirkungen zwischen den Modulen	398
10.2.2	Übergreifende Auswertung der Inanspruchnahme	399
10.2.3	Übergreifende Auswertung zur Zielerreichungskontrolle.....	403
10.2.4	Übergreifende Auswertung zur Wirkungskontrolle.....	408
10.2.5	Übergreifende Auswertung zur Wirtschaftlichkeitskontrolle.....	408
10.2.6	Exkurs: Aktuelle Rahmenbedingungen für Investitionen in Energieeffizienz.....	411
10.2.7	Übergreifende Indikatoren zum Vollzug.....	412
10.2.8	Anmerkungen aus Sicht des Evaluationskonsortiums	417
11	Abbildungsverzeichnis.....	419
12	Tabellenverzeichnis	426
13	Literaturverzeichnis	432

Abkürzungsverzeichnis

Abkürzung	Definition
AGVO	Allgemeine Gruppenfreistellungsverordnung
BAFA	Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle
BfEE	Bundesstelle für Energieeffizienz im BAFA
BHO	Bundeshaushaltsordnung
BIP	Bruttoinlandsprodukt
BMWi	Bundesministerium für Wirtschaft und Energie
BMWK	Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz
BRH	Bundesrechnungshof
DeGEVal	Gesellschaft für Evaluation e.V.
EE	Erneuerbare Energien
EED	Energieeffizienzrichtlinie der Europäischen Union
EEW	Bundesförderung für Energie- und Ressourceneffizienz in der Wirtschaft
EFRE	Europäischer Fond für regionale Entwicklung
EMS	Energiemanagementsystem
gBzA	gewerbliche Bestätigung zum Antrag
GHD	Gewerbe-, Handel- und Dienstleistungen
GW(h)	Gigawatt(stunde)
IEEN	Initiative Energieeffizienz-Netzwerke
IEEKN	Initiative Energieeffizienz- und Klimaschutz-Netzwerke
KfW	Kreditanstalt für Wiederaufbau
KMU	Kleine und Mittlere Unternehmen
kW(h)	Kilowatt(stunde)
KWK	Kraft-Wärme-Kopplung
LdE	Lebensdauer der Einsparungen
LP	Leistungspaket
MCS	Maßnahmencontrollingsystem
MSR	Mess-, Steuerungs- und Regelungstechnik
MW(h)	Megawatt(stunde)

Abkürzung	Definition
NAPE	Nationaler Aktionsplan Energieeffizienz
NECP	National Energy and Climate Plan (Nationaler Energie- und Klimaplan)
ORC	Organic Rankine Cycle
QST	Querschnittstechnologien
SME	Small and medium-sized enterprises
TW(h)	Terawatt(stunde)
THG	Treibhausgas
UBA	Umweltbundesamt
VDE-IT	Verband der Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik
VDI	Verein Deutscher Ingenieure
VV	Verwaltungsvorschrift
WRG	Wärmerückgewinnung
WZ	Wirtschaftszweig

1 Zusammenfassung zum Gesamtprogramm

Die Bundesförderung für Energie- und Ressourceneffizienz in der Wirtschaft ist ein zentrales Förderprogramm des Bundesministeriums für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK), welches im Jahr 2019 in Kraft getreten ist. Mit Blick auf das Ziel der Treibhausgasneutralität 2045 ist das Ziel des Programms die Energie- und Ressourceneffizienz durch Investitionen in der Wirtschaft zu steigern sowie die Nutzung erneuerbarer Prozesswärme in Industrie und Gewerbe auszubauen.

Das Programm umfasste in 2022 verschiedene **Förderelemente in Form von fünf Modulen** (Abbildung 2): „Querschnittstechnologien“, „Prozesswärme aus Erneuerbaren Energien“, „MSR, Sensorik und Energiemanagement-Software“, „Energie- und ressourcenbezogene Optimierung von Anlagen und Prozessen“ und „Transformationskonzepte“. Um die unterschiedlichen Finanzierungsanforderungen der Unternehmen zu erfüllen, besteht für die Module 1 bis 4 sowohl die Möglichkeit einer Förderung über einen direkten Investitionszuschuss als auch über einen zinsgünstigen Kredit mit Tilgungszuschuss. Das Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA) wickelt die Anträge für den Investitionszuschuss ab, die Kreditlinie wird von der KfW abgewickelt. Für die Fördertatbestände und den Adressatenkreis des Moduls 4 wird in einer separaten Förderrichtlinie ein Förderwettbewerb angeboten. Darin werden die Konzepte nach ihrer Fördereffizienz je eingesparte Tonne CO₂ bewertet und die Förderung demnach wettbewerblich vergeben. Der Förderwettbewerb wird durch den Projektträger VDI/VDE-IT administriert.

Abbildung 1: Übersicht über das Programm

Querschnittstechnologien	Prozesswärme aus erneuerbaren Energien	Energiemanagement -software und -technik	Optimierung von Anlagen und Prozessen		Transformationskonzepte
Modul 1	Modul 2	Modul 3	Modul 4	Förderwettbewerb	Modul 5
Zuschuss Kredit	Zuschuss Kredit	Zuschuss Kredit	Zuschuss Kredit	Förderwettbewerb	Zuschuss
Förderung von investiven Maßnahmen zur Erhöhung der Energieeffizienz durch hocheffiziente und am Markt verfügbare Technologien für die industrielle und gewerbliche Anwendung.	Förderung von Anlagen zur Bereitstellung von Wärme aus Solarkollektoren, Wärmepumpen oder Biomasse-Anlagen, deren Wärme zu >50% für Prozesse verwendet wird.	Förderung von Software und Hardware zur Einrichtung und Anwendung eines Energie- oder Umweltmanagementsystems.	Technologieoffene Förderung von investiven Maßnahmen zur energetischen und ressourcenorientierten Optimierung von industriellen und gewerblichen Anlagen und Prozessen und die Nutzung von Wärme aus erneuerbaren Energien und Abwärme.		Förderung von Transformationskonzepten, zur Unterstützung bei der Planung und Umsetzung einer Dekarbonisierungsstrategie und der Transformation hin zur Klimaneutralität.

Quelle: Eigene Darstellung (Stand der Richtlinie vom 21.11.2022)

Ziel der Evaluation der Bundesförderung für Energie- und Ressourceneffizienz in der Wirtschaft ist es, einen Beitrag zur Erfolgskontrolle und Hinweise zur Weiterentwicklung des Programms zu geben. Dies basiert auf Evaluationen der Teilprogramme, die begleitend zur Programmdurchführung umgesetzt werden und jeweils in Ex-post-Perspektive für ein Programmjahr umgesetzt werden. Hierzu werden jährlich vorliegende Daten aus den Förderdatenbanken der Projektträger (Vollerhebung) sowie aus einer Online-Befragung unter den Zuwendungsempfängenden ausgewertet.

Für die Bewertung der Zielerreichung der Module dienen in diesem Evaluationsbericht, der sich auf das gesamte Förderjahr 2022 bezieht, die Förderrichtlinien vom 12.10.2021 und 21.11.2022¹ als Grundlage (siehe auch Abschnitt 2.4: Zielsystem). Die im Mai 2023 erfolgte Novellierung ist für diesen Evaluationsbericht noch nicht von Relevanz.

Zusammenfassend zeigt sich in der **Gesamtbetrachtung**, dass das Förderpaket seinen erfolgreichen Start auch im Förderjahr 2022 fortführen konnte. Insbesondere der im Zuge der Novellierung der Richtlinien im Oktober 2021 neu eingeführte Fördertatbestand der Ressourceneffizienz scheint erfolgreich eingeführt worden zu sein und wurde gut nachgefragt. 55 Vorhaben, in denen Ressourceneffizienz adressiert wurde, konnten im Rahmen der Evaluation für 2022 ausgewertet werden. Die wichtigsten Kennzahlen der Jahre 2019 bis 2022 sind in Tabelle 1 dargestellt. Für die spezifischen Evaluationsergebnisse zu den einzelnen Modulen wird an dieser Stelle auf die Modulkapitel und deren Schlussfolgerungen verwiesen.²

Für das Förderpaket insgesamt, d. h. Zuschuss- und Kreditvariante sowie Förderwettbewerb, konnte im Jahr 2022 mit 16.651 gestellten Anträge ein erneuter Zuwachs bei den **Antragszahlen** verzeichnet werden (+7 Prozent gegenüber 2021). Das spiegelt sich jedoch nur teilweise in der Zahl der tatsächlichen Förderzusagen wieder. Im Jahr 2022 gab es mit 11.713 **Förderzusagen** im gesamten Förderpaket etwas weniger als noch im Vorjahr (-10 Prozent gegenüber 2021). Dabei war in Modul 1 aufgrund des Rückstaus bei der Antragsbearbeitung, der sich gegenüber dem Jahr 2021 weiter verstärkte, der stärkste Rückgang bei den Bewilligungen zu verzeichnen. Modul 3 verzeichnete in 2022 hingegen den stärksten Zuwachs. Nach Anträgen dominiert weiterhin Modul 1 mit 57 Prozent, während bei den Fördermitteln der Anteil des Moduls 1 bei nur 11 Prozent lag. Der Großteil der Fördermittel wurde mit 49 Prozent im Rahmen des Moduls 4 ausgeschüttet, bei nur 35 Prozent der Anträge. Diese strukturellen Unterschiede sind darauf zurückzuführen, dass in Modul 4 aufgrund des systemischen und technologieoffenen Fokus deutlich größere Projekte als in Modul 1 gefördert werden. Insgesamt entfielen in 2022 rund 75 Prozent der Förderzusagen auf KMU. Diese hatten jedoch nur einen Anteil von etwa 41 Prozent an den gesamten Fördermitteln. Dies ist vor allem auf die deutlich größeren Projekte in Modul 4 und dem Förderwettbewerb zurückzuführen, die von größeren Unternehmen beantragt und umgesetzt werden. Die überwiegende Anzahl der Bewilligungen, wenn auch mit geringeren durchschnittlichen Fördermitteln, erfolgte im von KMU dominierten Modul 1. Das in der Förderrichtlinie ausgesprochene Ziel, bei der Förderung den besonderen Belangen von kleinen und mittleren Unternehmen Rechnung zu tragen, kann daher aus der Warte der Inanspruchnahme als sehr gut erfüllt angesehen werden.

Aus den in den Jahren 2019 bis 2022 im Förderpaket insgesamt gestellten Anträgen resultierten 41.583 Förderzusagen, d. h. bewilligte Anträge. Davon entfiel der weitaus größte Teil (99,7 Prozent) auf die Zuschuss- und Kreditvariante. Das in der Richtlinie "Zuschuss und Kredit" von Oktober 2021 festgelegte Ziel von 54.000 realisierten Maßnahmen im Zeitraum 2022 bis 2026, würde bei Fortschreibung der Antragszahlen aus 2022 voraussichtlich übertroffen werden.

Über das gesamte Förderpaket wurden für Zusagen aus den Jahren 2019, 2020, 2021 und 2022 insgesamt knapp 1,7 Mrd. Euro an **Fördermitteln** bewilligt. Davon allein im Jahr 2022 knapp

¹ Richtlinie für die Bundesförderung für Energie- und Ressourceneffizienz in der Wirtschaft - Zuschuss und Kredit vom 12.10.2021 bzw. 21.11.2022 (Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK) 2021b) (Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK) 2022) sowie Richtlinie für die Bundesförderung für Energie- und Ressourceneffizienz in der Wirtschaft - Förderwettbewerb vom 01.10.2021 (BAnz AT 29.10.2021 B1) (Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK) 2021a).

² Modul 5 "Transformationskonzepte" wurde in diesem Bericht zunächst in einem kurzen Exkurs ausgeführt. Ausführlichere Evaluationsarbeiten sind für den Jahresbericht 2023 vorgesehen (siehe Kapitel 8).

640 Mio. Euro. Die Förderzusagen im Zeitraum 2019 bis 2022 lösten insgesamt **Investitionen** von 6,0 Mrd. Euro aus; allein die Förderzusagen aus 2022 davon 2,1 Mrd. Euro. Der Förderhebel lag über alle Förderjahre gerechnet mit 3,6 etwas niedriger als in den Vorjahren, im Förderjahr 2022 bei 3,3. Insgesamt konnte im Jahr 2022 aufgrund des Staus der Antragsbearbeitung im Vergleich zu den Vorjahren nur ein geringer Zuwachs an zugesagten Fördermitteln und dadurch angereizten Investitionen verzeichnet werden. Knapp die Hälfte der Fördermittel und 64 Prozent der ausgelösten Investitionen entfielen im Jahr 2022 auf Modul 4. Dabei wird der leichte Rückgang beim dominierenden Modul 4 in 2022 vor allem durch einen Aufwuchs durch größere Projekte und höhere Rundenbudgets beim Förderwettbewerb und - schwächer ausgeprägt - bei Modul 2 und 3 kompensiert.

Seit dem Start der Bundesförderung im Jahr 2019 fielen bis Ende 2022 **administrative Kosten** in Höhe von 25,4 Mio. Euro an, davon 7,3 Mio. Euro im Jahr 2022. Die pro Jahr anfallenden Kosten lagen über die Jahre in gleicher Größenordnung, bei leicht steigender Tendenz. Betrachtet man die relativen administrativen Kosten bezogen auf die Anträge sind diese im Durchschnitt des gesamten Förderpaketes zwischen 2021 und 2022 erneut leicht gesunken (brutto je Antrag von 445 auf 441 Euro), was als Beleg für einen Skaleneffekt gewertet werden kann. Anzumerken ist dabei die starke Heterogenität zwischen den Modulen.

In Tabelle 1 sind die jährlich neu erzielten THG-Einsparungen sowie die daraus abgeleiteten Indikatoren zu Energie- und Ressourcenkosteneinsparungen und Fördereffizienz für die Evaluationsjahre 2019 bis 2022 in brutto und netto dargestellt. Die Ermittlung der (netto) Einsparungen, für die die Förderung tatsächlich ursächlich ist, erfolgt durch eine Effektbereinigung der Bruttowerte. Berücksichtigt werden dabei Mitnahme-, Vorzieh-, Nachlauf- und Spill-over-Effekte auf der Ebene der einzelnen Module.

Die neu hinzugekommenen **THG-Einsparungen** sind im Jahr 2022 weiter gestiegen. Absolut werden die Einsparungen in allen Jahren dominiert von Modul 4, wobei gegenüber 2021 ein Rückgang von 81 Prozent auf 50 Prozent zu verzeichnen ist. Insbesondere beim Förderwettbewerb ist der in 2022 hinzugekommene Anteil durch Ressourceneffizienz hervorzuheben, der etwas mehr als die Hälfte der Gesamteinsparung beim Förderwettbewerb ausmacht und dabei stark von einem Förderfall dominiert wird. Weitere Erläuterungen dazu enthalten die jeweiligen Modulkapitel.

Mit dem gesamten Förderpaket wurde seit seinem Inkrafttreten bis Ende 2022 eine Bruttoeinsparung an THG-Emissionen (einschließlich Ressourceneffizienz) von gut 4,8 Mio. t CO₂-Äq. erreicht; davon wurden allein durch die Förderzusagen in 2022 1,95 Mio. t CO₂-Äq. angereizt. Das in der Richtlinie definierte THG-Minderungsziel von insgesamt 8,85 Mio. t CO₂-Äq. brutto im Zeitraum 2022 bis 2026 (davon 7,35 Mio. t aus Zuschuss und Kredit und 1,5 Mio. t aus dem Förderwettbewerb) würde unter der Annahme, dass sich das Niveau von 2022 fortsetzt, voraussichtlich erreicht bzw. leicht übertroffen werden. Zu beachten ist dabei, dass der Förderwettbewerb insbesondere durch die in 2022 hinzugekommene Ressourceneinsparung sein Ziel in der Hochrechnung bereits vorzeitig im Jahr 2024 erreichen würde. Die Zuschuss- und Kreditvariante bleibt in der Hochrechnung deutlich unter dem gesetzten Zielwert und würde diesen erst verspätet im August 2027 erreichen.

Ausgehend von den Einsparungen lassen sich die **Energie- und Ressourcenkosteneinsparungen** ableiten. Eingespart werden mit den im Jahr 2022 geförderten Maßnahmen insgesamt rund 1,2 Mrd. Euro brutto an Energie- und Ressourcenkosten. Gegenüber der stabilen Preise der Vorjahre ist in 2022 für Strom und insbesondere für Brennstoffe ein erheblicher Preisanstieg infolge der Energiekrise zu verzeichnen, welcher sich im Indikator der Energiekostensenkung niederschlägt. Für die Ermittlung wurde im Rahmen der Evaluation ein Mischsatz aus Energiepreisen für GHD- und

Industriesektor gewählt. Er beläuft sich für das Jahr 2022 auf 228,24 Euro/MWh für Strom und auf 79,95 Euro/MWh für Brennstoffe (siehe Abschnitt 2.5).

Der zentrale Indikator der Wirtschaftlichkeitskontrolle ist die **THG-Fördereffizienz**. Diese wird hier im Einklang mit dem Methodikleitfaden (Fraunhofer ISI et al. 2020) definiert als: „Verhältnis zwischen eingesetzten Mitteln (Fördermittel inkl. administrativer Kosten, in Euro) und der ermittelten THG-Emissionsminderung über die Lebensdauer“. Auffällig ist die große Streuung der Fördereffizienz zwischen den Modulen, die sich schon im ersten Evaluationsjahr abzeichnete und auch im Jahr 2022 weiter verstärkte. So schwankt diese in 2022 in der Bruttobetrachtung zwischen 40 Euro pro Tonne CO₂-Äq. in Modul 4 (einschl. Ressourceneffizienz) und 326 Euro pro Tonne CO₂-Äq. in Modul 3. Dies ist stark der Verschiedenheit der Fördertatbestände geschuldet.

Gegenüber dem ersten Betrachtungsjahr 2019 war bereits 2020 bei allen Modulen mit Ausnahme des Förderwettbewerbs eine Verschlechterung der lebensdauerbezogenen THG-Fördereffizienz zu verzeichnen. Dies ist nicht unbedingt überraschend. Mögliche Gründe können ein höherer Anteil kleiner und mittlerer Unternehmen in einzelnen Modulen sein. Außerdem kann es ein Zeichen dafür sein, dass viele „Low Hanging Fruits“ bereits im ersten Förderjahr ausgeschöpft wurden. Ab dem Jahr 2020 stabilisierte sich dieser Indikator dann über das Gesamtpaket und die meisten Module. Eine Folge der zwischen 2019 und 2020 beobachteten Verschlechterung der Fördereffizienz war, dass der in der ursprünglichen Richtlinie festgelegte Zielwert einer Fördereffizienz von 25 Euro pro Tonne CO₂-Äq. für das Gesamtprogramm (bzw. 24 Euro pro Tonne CO₂-Äq. nach der Richtlinie von Oktober 2021) nur bei Betrachtung des Jahres 2019 allein erreicht wird - und hier sowohl auf Basis der Brutto- als auch der Nettoeinsparungen. In den Folgejahren wird dieser Zielwert jedoch deutlich verfehlt.³ Betrachtet man den Förderwettbewerb allein, erreicht dieser in 2022 seinen Zielwert von 20 Euro pro Tonne CO₂-Äq. erstmals. Grund dafür ist der 2022 neu eingeführte Fördergegenstand der Ressourceneffizienz, der zu einem Großteil der THG-Minderung beigetragen hat. Aufgrund der Dominanz von Modul 4 hat dies jedoch im Verhältnis nur einen geringen Einfluss auf die Fördereffizienz des gesamten Förderpakets. Weitere Erläuterungen dazu enthalten die jeweiligen Modulkapitel.

Neben der im Rahmen der Evaluation quantitativ ermittelten Indikatoren (Tabelle 1) wurden zur qualitativen Auswertung zum **Verfahrensablauf** sowohl Zuwendungsempfangende als auch Zuwendungsgebende befragt. Die Ergebnisse der Online-Befragung zeigen beispielsweise, dass die Fördernehmenden trotz teils längerer Bearbeitungszeiten überwiegend zufrieden mit der Antragstellung und der Vorhabensabwicklung sind. Bei der Vorhabensabwicklung werden die Erreichbarkeit des Projektträgers, der Umfang des administrativen Aufwands und der Zeitraum zwischen Antragstellung und Förderzusage am kritischsten eingeschätzt. Mit Blick auf die aktuellen Rahmenbedingungen gaben knapp 90 Prozent der in 2022 befragten Unternehmen an, dass insbesondere steigende Energiepreise im Zuge der Energiekrise und des Ukraine-Kriegs einen positiven Einfluss auf die Investition in Energieeffizienz in ihrem Unternehmen hatten. Negative Einflüsse aufgrund aktueller Rahmenbedingungen werden insbesondere bei der Zulieferung gesehen. Wobei die Zahlen vermuten lassen, dass sich die Lage nach dem von der Corona-Pandemie geprägten 2021 dahingehen etwas entspannte.

³ Die in der Evaluation über die Lebensdauer berechneten Werte gehen von unterschiedlichen Lebensdauern für einzelne geförderte Technologien aus und orientieren sich an den im Methodikleitfaden bzw. von der EU-Kommission empfohlenen Lebensdauern (siehe Abschnitt 2.5). Demgegenüber geht die Definition in der Förderrichtlinie Zuschuss und Kredit von einer Anlagenlaufzeit von 10 Jahren aus. Die Werte sind daher nicht vollständig vergleichbar. In einigen der Modulkapitel wird beschrieben, wie sich die aus der Evaluation berechnete Fördereffizienz bei einer angenommenen Laufzeit von 10 Jahren ändern würde.

Tabelle 1: Kennzahlen 2019 bis 2022

	2019	2020	2021	2022	2023
Anzahl Anträge/ Anzahl Bewilligungen					
Modul 1	7.198/ 6.067	8.864/ 7.165	9.582/ 8.870	9.413/ 6.868	
Modul 2**	119/ 54	193/ 146	281/ 145	364/ 162	
Modul 3	340/ 233	620/ 452	865/ 619	919/ 945	
Modul 4	1.396/ 595	2.766/ 2.116	4.757/ 3.316	5.894/ 3.714	
Förderwettbewerb	64/ 26	86/ 39	43/ 27	61/ 24	
Nur Module 1-4	9.053/ 6.949	12.443/ 9.879	15.485/ 12.950	16.590/ 11.689	
Gesamtprogramm	9.117/ 6.975	12.529/ 9.918	15.528/ 12.977	16.651/ 11.713	
Anzahl Bewilligungen nach Projektträger (BAFA/ KfW/ VDI VDE-IT)					
Modul 1	6.056/ 11/ -	7.147/ 18/ -	8.854/ 16/ -	6.864/ 4/ -	
Modul 2**	45/ 9/ -	126/ 20/ -	130/ 15/ -	147/ 15/ -	
Modul 3	233/ -/ -	452/ -/ -	616/ 3/ -	943/ 2/ -	
Modul 4	365/ 230/ -	1.641/ 475/ -	3.077/ 239/ -	3.600/ 114/ -	
Förderwettbewerb	-/ -/ 26	-/ -/ 39	-/ -/ 27	-/ -/ 24	
Nur Module 1-4	6.699/ 250/ -	9.366/ 513/ -	12.677/ 273 -	11.554/ 135/ -	
Gesamtprogramm	6.699/ 250/ 26	9.366/ 513/ 39	12.677/ 273/ 27	11.554/ 135/ 24	
Bewilligte Fördermittel/ Ausgelöste Investitionen in Mio. Euro					
Modul 1	49,9/ 157,5	56,3/ 180,2	75,7/ 244,1	70,2/ 215,3	
Modul 2**	10,1/ 18,9	57,2/ 115,9	106,6/ 217,6	135,6/ 279,5	
Modul 3	5,0/ 15,8	15,0/ 47,5	18,9/ 59,9	40,7/ 123,5	
Modul 4	50,6/ 299,4	181,9/ 874,0	336,6/ 1.463,7	310,0/ 1.338,5	
Förderwettbewerb	14,1/ 31,8	43,5/ 93,1	23,7/ 52,9	81,7/ 148,4	
Nur Module 1-4	115,6/ 491,5	310,3/ 1.217,5	537,7/ 1.985,3	556,5/ 1.956,9	
Gesamtprogramm	129,7/ 523,3	353,8/ 1.310,7	561,4/ 2.038,2	638,2/ 2.105,3	
Administrative Kosten in Mio. Euro					
Modul 1	0,7	0,8	0,8	0,7	
Modul 2**	0,3	0,4	0,5	0,5	
Modul 3	0,3	0,3	0,3	0,3	
Modul 4	3,1	3,5	4,6	5,0	
Förderwettbewerb	1,0	0,8	0,7	0,8	
Nur Module 1-4	4,4	5,0	6,2	6,5	
Gesamtprogramm	5,4	5,8	6,9	7,3	
Erzielte Treibhausgas-Emissionsminderung in kt CO₂-Äq./a*					
Bruttowerte					
Modul 1	61	63	99	93	
Modul 2**	8	21	16	200	
Modul 3	6	13	16	25	
Modul 4	677	519	1.016	974	
Förderwettbewerb	60	187	103	661	
Nur Module 1-4	753	616	1.147	1.292	
Gesamtprogramm	813	803	1.250	1.953	

Evaluation der Bundesförderung für Energieeffizienz in der Wirtschaft
- Zusammenfassung zum Gesamtprogramm -

Nettowerte				
Modul 1	43	44	72	66
Modul 2**	7	22	16	200
Modul 3	5	9	12	20
Modul 4	546	419	835	783
Förderwettbewerb	56	165	103	677
Nur Module 1-4	601	494	935	1.069
Gesamtprogramm	657	659	1.038	1.746
Senkung der Energie- und Ressourcenkosten in Mio. Euro/a*				
Bruttowerte				
Modul 1	17,3	18,9	39,5	47,7
Modul 2**	-0,008	-0,2	-0,03	0,4
Modul 3	2,0	5,5	5,1	14,1
Modul 4	299,1	142,5	238,7	296,6
Förderwettbewerb	11,1	22,1	-3,3	51,0
Nur Module 1-4	318,3	166,7	283,2	358,8
Gesamtprogramm	329,4	188,8	279,9	409,8
Nettowerte				
Modul 1	12,0	13,3	28,8	33,8
Modul 2**	-0,007	-0,2	-0,03	0,4
Modul 3	1,5	3,9	3,8	11,3
Modul 4	241,3	114,9	196,2	238,4
Förderwettbewerb	10,4	19,4	-3,3	52,2
Nur Module 1-4	254,9	131,9	228,7	283,9
Gesamtprogramm	265,3	151,3	225,5	336,1
Fördereffizienz in Euro/t CO ₂ -Äq. (Eingesetzte Mittel bezogen auf THG-Einsparung über die Lebensdauer) *				
Bruttowerte				
Modul 1	103	113	97	96
Modul 2**	161	347	854	85
Modul 3	167	231	241	326
Modul 4	10	45	42	40
Nur Module 1-4	20	64	60	55
Gesamtprogramm	21	56	57	42
Nettowerte				
Modul 1	135	147	123	124
Modul 2**	176	333	852	85
Modul 3	204	297	302	393
Modul 4	12	53	49	48
Nur Module 1-4	24	77	71	64
Gesamtprogramm	25	66	67	46

* Einschließlich durch Ressourceneffizienz ausgelöste Einsparungen

** Zu beachten bei Modul 2: Es ist davon auszugehen, dass die für die Vorjahre 2019, 2020 und 2021 ermittelten Werte unterschätzt wurden und damit nicht mit den Werten für 2022 vergleichbar sind. Eine detaillierte Überprüfung der Vorjahreswerte auf Einzelfallebene erfolgt im Rahmen der Evaluation 2023 (siehe auch Abschnitt 4.2.2 und 4.2.3).

2 Ausgangslage

Kapitel 1 wurde zum besseren Verständnis der Evaluation für das Berichtsjahr 2022 aus dem letzten Evaluationsbericht 2021 übernommen und an folgenden Stellen aktualisiert: Abschnitt 2.1 (insbesondere Richtlinienänderung), Abschnitt 2.2 und 2.3 (Integration von Modul 5), Abschnitt 2.4 (Zielsystem), Abschnitt 2.5 (Energiepreise), Abschnitt 2.7.

2.1 Energiepolitischer Hintergrund und Architektur der Bundesförderung für Energie- und Ressourceneffizienz in der Wirtschaft

Energiepolitischer Hintergrund

Um die Erderwärmung auf das 1,5 °C-Ziel gemäß dem Abkommen von Paris zu begrenzen, werden in Europa ambitionierte Klima- und Energieziele verfolgt, die eine grundlegende Neuausrichtung der bestehenden Energiesysteme erfordern. Im Rahmen des europäischen Green Deals haben sich die 27 EU-Mitgliedstaaten verpflichtet, bis 2050 den Nettoausstoß an Treibhausgasen (THG) auf null abzusenken und als Schritt dorthin die Netto-Treibhausgasemissionen bis 2030 um mindestens 55 Prozent gegenüber 1990 zu senken. Zur Umsetzung dieser Ziele hat die Europäische Kommission am 14.07.2021 Vorschläge für ein „Fit for 55“-Paket vorgelegt (Europäische Kommission 2021a). Die dort enthaltenen Vorschläge für neue und überarbeitete Rechtsvorschriften wurden in der Folge umgesetzt und befinden sich in unterschiedlichen Stadien des Gesetzgebungsverfahrens. Der Steigerung der Energieeffizienz und der Senkung des Energieverbrauchs kommt in diesem Paket eine wichtige Rolle zu, was sich unter anderem im Vorschlag der Europäischen Kommission zur Neufassung der Energieeffizienzrichtlinie (EED) widerspiegelt (Europäische Kommission 2021b), die am 11.07.2023 vom Europäischen Parlament (Europäisches Parlament 11.07.2023) und am 25.07.2023 vom Rat der Europäischen Union (Europäischer Rat 25.07.2023) angenommen wurde. Die damit förmlich angenommene novellierte EED wird im September 2023 im Amtsblatt der EU veröffentlicht und tritt 20 Tage später in Kraft (Europäische Kommission). Mit der Novellierung wird in einem neuen Artikel 3 von den Mitgliedstaaten die Berücksichtigung des „Energy Efficiency First“-Prinzips bei Planungs-, Politik- und größeren Investitionsentscheidungen gefordert und in Artikel 8 (bisher Artikel 7) die Verpflichtung zur Erbringung neuer jährlicher Einsparungen ab dem 01.01.2024 von 0,8 Prozent des jährlichen Endenergieverbrauchs auf 1,5 Prozent erhöht. Auch das übergeordnete Ziel einer Senkung des Endenergieverbrauchs auf EU-Ebene bis 2030 wurde auf 11,7 Prozent erhöht.

Deutschland nimmt als Staat mit der größten Bevölkerung und der höchsten Wirtschaftsstärke in der EU eine besondere Rolle ein. Mit dem im Jahr 2021 novellierten Bundes-Klimaschutzgesetz⁴ hat Deutschland sein bisheriges Treibhausgasminderungsziel von 55 Prozent bis 2030 auf eine Reduktion um mindestens 65 Prozent (jeweils gegenüber dem Basisjahr 1990) sowie die sektoralen Minderungsbeiträge erhöht und das Ziel der Erreichung Treibhausgasneutralität auf das Jahr 2045 vorgezogen. In der Folge wurde auch das bisher in der Energieeffizienzstrategie 2050 (Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi) 2019) festgelegte Energieeffizienzziel für 2030, die Senkung des Primärenergieverbrauchs um 30 Prozent gegenüber 2008, nach oben korrigiert (Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi) 2021). Mit dem am 19.04.2023

⁴ Erstes Gesetz zur Änderung des Bundes-Klimaschutzgesetzes vom 18. August 2021. BGBl. Teil I Nr. 59 S. 3905ff.

vom Bundeskabinett beschlossenen Entwurf eines Energieeffizienzgesetzes (EnEfG) (Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK) 19.04.2023), mit dem in Deutschland erstmalig ein gesetzlicher Rahmen für die Energieeffizienz geschaffen wird, werden die Ziele für die Senkung des Primär- und Endenergieverbrauchs nochmals erhöht. Damit erfolgt auch eine Anpassung an die neuen europäischen Vorgaben, die sich aus der novellierten EED ergeben.⁵ Auf die für die hier evaluierte Richtlinie relevanten Sektoren GHD und Industrie entfielen im Jahr 2021 dabei rund 45 Prozent des Endenergieverbrauchs in Deutschland (AG Energiebilanzen e. V. (AGEB) 2022).

Beschreibung der ursprünglichen Richtlinie von 2019

Ein zentrales Programm, das zur Erreichung des Energieeffizienzzieles und des THG-Minderungsziels für die Industrie beitragen soll, ist die im Jahr 2019 in Kraft getretene Bundesförderung für Energieeffizienz in der Wirtschaft. Die Förderprogramme des Bundesministeriums für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK)⁶ im Bereich der Energieeffizienz in wirtschaftlichen Unternehmen wurden im Jahr 2018 gebündelt und adressatenorientierter gestaltet. So wurden die früheren Programme „Förderung von hocheffizienten Querschnittstechnologien“, „Förderung von Energiemanagementsystemen“, die „Abwärmerichtlinie“, die „Förderung klimaschonender Produktionsprozesse“, sowie die „Förderung von erneuerbarer Prozesswärme“ aus dem Marktanreizprogramm zusammengefasst (Abbildung 2). Das Programm STEP up! wurde als Förderwettbewerb (Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi) 2020a) in das Förderpaket integriert. Die ursprüngliche Richtlinie zum Zuschuss und Kredit von Januar 2020 (Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi) 2020b) umfasste die vier Module „Querschnittstechnologien“, „Prozesswärme aus Erneuerbaren Energien“, „MSR, Sensorik und Energiemanagement-Software“ und „Energiebezogene Optimierung von Anlagen und Prozessen“. Das Programm ist in Modul 4 technologieoffen ausgestaltet, um insbesondere Investitionen in komplexere Energieeffizienzmaßnahmen zu ermöglichen und zu vereinfachen. Um die unterschiedlichen Finanzierungsanforderungen der Unternehmen zu erfüllen, besteht für das gesamte Programm sowohl die Möglichkeit einer Förderung über einen direkten Investitionszuschuss als auch über einen zinsgünstigen Kredit mit Tilgungszuschuss. Das Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA) wickelt die Anträge für den Investitionszuschuss ab, die Kreditlinie wird von der KfW abgewickelt.

Aufgrund der gezielten Förderung von komplexen systemischen Maßnahmen zur Erhöhung der Energieeffizienz in Modul 4 (Optimierung von Anlagen und Prozessen), die auch Technologien aus den Modulen 1 und 3 enthalten können, ist hier von einer sehr heterogenen Teilnehmendenstruktur auszugehen. Um den vielfältigen Bedürfnissen und Projekten mit verschiedenen Komplexitätsgraden gerecht zu werden, wird für die Fördertatbestände und den Adressatenkreis des Moduls 4 in einer separaten Förderrichtlinie ein Förderwettbewerb angeboten. Darin werden die Konzepte nach ihrer Fördereffizienz je eingesparte Tonne CO₂ bewertet und die Förderung demnach wettbewerblich vergeben. Der Förderwettbewerb hebt sich durch eine attraktivere Förderquote und erleichterte Bedingungen vom Investitionszuschuss und dem Förderkredit ab. Der Wettbewerb ist daher insbesondere für diejenigen Projekte interessant, die für ihre Umsetzung eine höhere Förderung benötigen und deshalb bereit sind, besonders innovative Projektideen zu entwickeln und die Unsicherheit über die Förderentscheidung im Rahmen eines Wettbewerbs in

⁵ Die Verabschiedung des Gesetzentwurfs im Bundestag erfolgt voraussichtlich im September 2023.

⁶ Mit dem Organisationserlass vom 8. Dezember 2021 wurde das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi) umbenannt in Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK).

Kauf zu nehmen. Es werden nicht nur die Low-Hanging-Fruits angesprochen. Der Förderwettbewerb wird durch den Projektträger VDI/VDE-IT administriert.

Abbildung 2: Übersicht über das Programm und Ziel der Richtlinie

Querschnittstechnologien	Prozesswärme aus erneuerbaren Energien	Energiemanagement -software und -technik	Optimierung von Anlagen und Prozessen		Transformationskonzepte
Modul 1	Modul 2		Modul 3		Modul 5
Zuschuss Kredit	Zuschuss Kredit	Zuschuss Kredit	Zuschuss Kredit	Förderwettbewerb	
Förderung von investiven Maßnahmen zur Erhöhung der Energieeffizienz durch hocheffiziente und am Markt verfügbare Technologien für die industrielle und gewerbliche Anwendung.	Förderung von Anlagen zur Bereitstellung von Wärme aus Solarkollektoren, Wärmepumpen oder Biomasse-Anlagen, deren Wärme zu >50% für Prozesse verwendet wird.		Förderung von Software und Hardware zur Einrichtung und Anwendung eines Energie- oder Umweltmanagementsystems.		Förderung von Transformationskonzepten, zur Unterstützung bei der Planung und Umsetzung einer Dekarbonisierungsstrategie und der Transformation hin zur Klimaneutralität.

Quelle: Eigene Darstellung

Ziel der Richtlinie vom 22.10.2020 (Zuschuss und Kredit):

„Ziel dieser Richtlinie ist es, Energieeffizienz durch Investitionen in der Wirtschaft zu steigern sowie den Anteil der erneuerbaren Energien zur Bereitstellung von Prozesswärme auszubauen.

Sie soll Investitionen insbesondere in die Anlagen- und Prozessmodernisierung auf möglichst hohem Energieeffizienzniveau anstoßen und die Marktdurchdringung mit hocheffizienten Querschnittstechnologien beschleunigen. Damit sollen der Energieverbrauch und die CO₂-Emissionen reduziert und ein Beitrag zur Steigerung der Wettbewerbsfähigkeit der geförderten Unternehmen geleistet werden. Den besonderen Belangen von kleinen und mittleren Unternehmen wird dabei Rechnung getragen.

Mit der Richtlinie sollen bis Ende 2023 etwa 24 000 Maßnahmen realisiert und dadurch die Menge der Treibhausgasemissionen um insgesamt 2,8 Millionen Tonnen CO₂ pro Jahr und elf Terawattstunden Endenergie reduziert werden. Ziel des Förderprogramms ist eine durchschnittliche Fördereffizienz von 25 Euro pro jährlich eingesparte Tonne CO₂, gerechnet über eine Anlagenlaufzeit von zehn Jahren“ (Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi) 2020b).

Das Modul 4 und der Förderwettbewerb adressieren die gleiche Zielgruppe und fördern beide technologieoffen die energiebezogene Optimierung von Anlagen und Prozessen. Dennoch sollen die beiden Programmlinien nicht in Konkurrenz zueinanderstehen. Sie sollen vielmehr verschiedenen Anforderungen von Unternehmen gerecht werden. Grob gesehen gibt es zwei unterschiedliche Interessenlagen. Für Unternehmen spielen neben den direkten Kosten einer Investition insbesondere auch Stillstandzeiten, Planbarkeit und administrativer Aufwand eine entscheidende Rolle. Wenn diese Kalküle im Vordergrund stehen, ist ein Förderwettbewerb einerseits aufgrund des höheren zeitlichen Aufwands bis zur nächsten Wettbewerbsrunde, andererseits auch aufgrund der mangelnden Planbarkeit durch die Möglichkeit, nicht ausgewählt zu werden, nicht das geeignetste System. Für diese Fälle stehen die klassischeren Programmlinien Zuschuss und Kredit zur Verfügung.

In Abgrenzung dazu sind aber die Möglichkeiten vergleichsweise einfacher Energieeffizienzmaßnahmen beschränkt. Um auch besonders tiefgreifende und komplexe technische

Modernisierungen zu fördern und ihre Implementierung zu ermöglichen, ist die Förderung in den klassischen Programmlinien oftmals zu gering. Um dennoch auch das Ziel der Umsetzung besonders komplexer Vorhaben zu erreichen, wird zusätzlich der Förderwettbewerb angeboten.

Rechtlich basieren die Programme auf den Paragraphen 23 und 44 der Bundeshaushaltsordnung (BHO). Demnach muss der Bund ein erhebliches Interesse an der Erfüllung bestimmter Zwecke haben, damit Zuwendungen vergeben werden dürfen. Die Vergabe der Zuwendungen darf vom Bundesrechnungshof (BRH) geprüft werden und an andere Institutionen delegiert werden. Ein rechtlich entscheidender Unterschied zwischen den beiden Richtlinien „Zuschuss und Kredit“ (Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi) 2020b) und „Förderwettbewerb“ (Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi) 2020a) besteht in den EU-Verordnungen der Allgemeinen Gruppenfreistellungsverordnung (AGVO) und De-minimis-Beihilfen für die Zuschuss- und Kreditvariante. Diese Einschränkungen gelten im Förderwettbewerb nicht. Nach De-minimis-Verordnung sind Zuwendungen an Unternehmen dann nicht an die EU-Kommission zu melden, wenn sie als geringfügig anzusehen sind. Dies gilt für Zuwendungen von bis zu (aktuell) 200 000 Euro innerhalb von drei Jahren. Die AGVO stellt sicher, dass die Beihilfe den Wettbewerb innerhalb der EU nicht verzerrt. Sie regelt Beihilfen, die über der De-minimis-Schwelle liegen. Nach Artikel 38 AGVO sind grundsätzlich nur die Investitionsmehrkosten für den zu erzielenden Zweck anzusetzen. Die Zuwendung ist an strenge Auflagen hinsichtlich maximaler Förderhöhe und Mindestamortisationszeiten gebunden. Im Unterschied dazu unterliegen Zuwendungen, die über ein wettbewerbliches Verfahren vergeben werden, nicht den oben genannten Einschränkungen der AGVO. Höhere Fördersätze für die Förderung besonders komplexer Investitionsvorhaben sind somit in diesem Verfahren möglich.

Änderungen der Richtlinie in den Jahren 2020 und 2021

Zum 15. Februar 2020 gab es eine erste Novellierung der Förderrichtlinie, die auch mit einer Überarbeitung einiger Merkblätter verbunden war. Zum 01.12.2020 fand eine erneute Überarbeitung der Merkblätter statt. Die Änderungen betreffen insbesondere das Modul 4 sowie die Einsparkonzepte. Mögliche Auswirkungen dieser Änderungen werden in den entsprechenden Kapiteln berücksichtigt.

Vor dem Hintergrund der verschärften Klimaschutzziele bis 2030 wurden beide Richtlinien zur Bundesförderung für Energie- und Ressourceneffizienz in der Wirtschaft, d. h. sowohl die Zuschuss- und Kreditvariante als auch der Förderwettbewerb, im Oktober 2021 nochmals umfassend novelliert. Die beiden neuen Richtlinien traten zum 01.11.2021 in Kraft⁷. Die Novellierung beinhaltet insbesondere folgende Änderungen:

- die Einführung des neuen Fördergegenstands „Ressourceneffizienz“ in Modul 4 und im Förderwettbewerb,
- verbesserte Förderbedingungen für außerbetriebliche Abwärmenutzung, Elektrifizierungsmaßnahmen und KMU in der Zuschuss- und Kreditvariante des Programms,
- verbesserte Förderbedingungen für Stromeffizienz und eine höhere maximale Förderquote im Förderwettbewerb sowie
- die Einführung des neuen Moduls 5 „Transformationskonzepte“ in der Zuschuss- und Kreditvariante des Programms (ergänzend aufgenommen in Abbildung 2).

⁷ Richtlinie für die Bundesförderung für Energie- und Ressourceneffizienz in der Wirtschaft - Zuschuss und Kredit vom 12.10.2021 (BAnz AT 29.10.2021 B2) (Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK) 2021b) sowie Richtlinie für die Bundesförderung für Energie- und Ressourceneffizienz in der Wirtschaft - Förderwettbewerb vom 01.10.2021 (BAnz AT 29.10.2021 B1) (Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK) 2021a).

Änderungen der Richtlinie im Jahr 2022

Im November 2022 erfolgte eine erneute Novellierung der Richtlinie zur Bundesförderung für Energie- und Ressourceneffizienz in der Wirtschaft für die Zuschuss- und Kreditvariante. Diese trat zum 30.11.2022 in Kraft (Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK) 2022). Die Novellierung beinhaltet insbesondere folgende Änderungen:

- die Anpassung der Effizienzkriterien in Modul 1,
- die Erweiterung/Präzisierung der zulässigen Brennstoffe für Biomasseanlagen in Modul 2 sowie
- Änderungen der Regelung zum Systemnutzen von Referenz- und Bestandsanlagen in Modul 4 und Förderwettbewerb.

Für die Bewertung der Zielerreichung der Module in diesem Evaluationsbericht, der sich auf das gesamte Berichtsjahr 2022 bezieht, dienen weiterhin die am 12.10.2021 und 21.22.2022 in Kraft getretenen Richtlinien als Grundlage (siehe auch Abschnitt 2.4: Zielsystem). Die im Mai 2023 erfolgte Novellierung ist für diesen Evaluationsbericht daher nicht von Relevanz.

Ziel der Richtlinie vom 21. November 2022 (Zuschuss und Kredit):

„Ziel dieser Richtlinie ist es, die Energie- und Ressourceneffizienz im Hinblick auf das Ziel der Treibhausgasneutralität 2045 durch Investitionen der Wirtschaft zu steigern sowie den Anteil erneuerbarer Energie zur Bereitstellung von Prozesswärme auszubauen.

Sie soll Investitionen insbesondere in die Anlagen- und Prozessmodernisierung auf möglichst hohem Energieeffizienzniveau anstoßen, die effiziente Nutzung von Ressourcen begünstigen und die Marktdurchdringung mit hocheffizienten Technologien beschleunigen. Damit sollen der Energie- sowie Ressourcenbedarf und die resultierenden CO₂-Emissionen reduziert werden.

Den besonderen Belangen von kleinen und mittleren Unternehmen wird dabei Rechnung getragen.

Mit der Richtlinie sollen bis Ende des Jahres 2026 etwa 54 000 Vorhaben angestoßen werden. Durch diese Vorhaben sollen pro Jahr Einsparungen in Höhe von 7,35 Millionen Tonnen CO₂ und 18,8 Terawattstunden (TWh) Endenergieverbrauch erzielt werden. Damit leistet das Förderprogramm [...] einen konkreten Beitrag zur Erreichung der Klima- und Energieziele und der Umsetzung des Artikels 7 der Energieeffizienzrichtlinie (EED)“ (Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK) 2022).

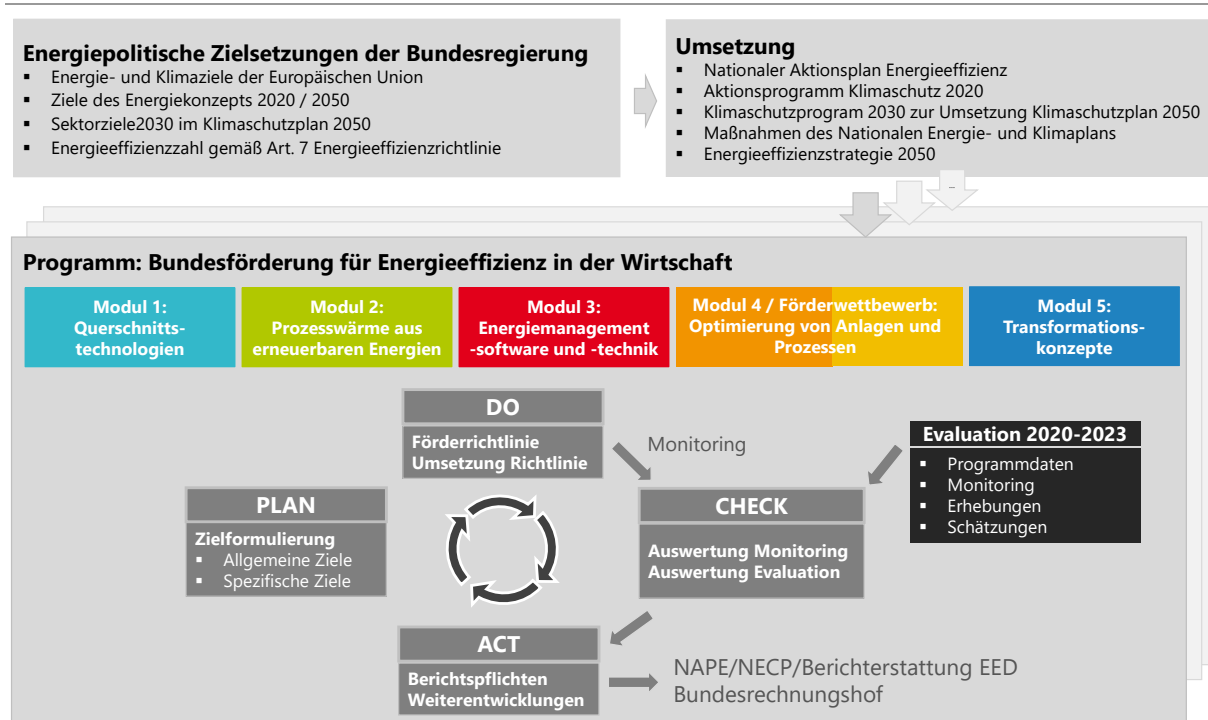
2.2 Notwendigkeit einer Erfolgskontrolle der Bundesförderung

Zuwendungen unterliegen der Bundeshaushaltsordnung. So soll sichergestellt werden, dass öffentliche Mittel zielgerichtet eingesetzt werden. Eine Erfolgskontrolle stellt diese geordnete Mittelverwendung sicher.

Vor diesem Hintergrund ist es das Ziel der Evaluation der „Bundesförderung für Energie- und Ressourceneffizienz in der Wirtschaft“, einen Beitrag zur Erfolgskontrolle und Hinweise zur Weiterentwicklung des Programms zu geben. Dies basiert auf Evaluationen der Teilprogramme, die begleitend zur Programmdurchführung umgesetzt werden und jeweils in Ex-post-Perspektive jeweils für ein Programmjahr umgesetzt werden.

Eine vereinfachte Veranschaulichung der Evaluation gibt Abbildung 3. Ihren energiepolitischen Zielsetzungen folgend hat die Bundesregierung unterschiedliche Maßnahmen zur Umsetzung dieser Zielsetzungen in Kraft gesetzt, insbesondere den Nationalen Aktionsplan Energieeffizienz, das Aktionsprogramm Klimaschutz 2020, das Klimaschutzprogramm, die Energieeffizienzstrategie 2050 und die Maßnahmen des Nationalen Energie- und Klimaplanes. Im Rahmen dieser Umsetzungen werden unterschiedliche Aktivitäten verfolgt, die zur Umsetzung der Ziele beitragen sollen. Das Programm „Bundesförderung für Energie- und Ressourceneffizienz in der Wirtschaft“ mit seinen fünf Modulen bzw. dem Förderwettbewerb zählt als Förderprogramm zu diesen Maßnahmen, die letztlich einen Beitrag zu den energiepolitischen Zielen erbringen sollen.

Abbildung 3: Übersicht über die Evaluation in der Gesamtperspektive



Quelle: Eigene Darstellung

Die Evaluation des Programms leistet einen Beitrag zu den Berichtspflichten der Bundesregierung und zur Weiterentwicklung des Programms. Dieser Evaluationsprozess kann anhand eines Plan-Do-Check-Act-Zyklus veranschaulicht werden. In der Planungsphase werden allgemeine sowie für die einzelnen Programmtile spezifische Ziele formuliert. Die Umsetzung dieser Ziele mündet daraufhin in einer Förderrichtlinie, die durch das BAFA, die KfW bzw. VDI/VDE-IT in die praktische Förderung umgesetzt werden. Regelmäßig erfolgt parallel zu dieser Umsetzung ein Monitoring, das auf Basis der durch die Förderinstitute erfassten Informationen einfache Rückschlüsse auf den Erfolg des Programms zulässt. Die angestrebte Evaluation soll unter Berücksichtigung dieser Angaben, weiterer Programmdaten, Erhebungen und, soweit nötig, Schätzungen die Abdeckung und Qualität dieser Analyse erhöhen. Auf dieser Grundlage sollen dann einerseits Weiterentwicklungsimpulse für die Handlungsphase gegeben werden, beispielsweise zur Umgestaltung oder Veränderung der Förderrichtlinie und/oder von Verfahrensanweisungen. Darüber hinaus soll die Evaluation Beiträge zur Erfolgskontrolle entsprechend § 7 der BHO und der zugehörigen Verwaltungsvorschriften (VV) leisten. Ferner werden im Rahmen der Berichterstattung für die Energieeffizienzrichtlinie (EED) die Einsparungen aus politischen Maßnahmen alljährlich an die Europäische Kommission gemeldet. Artikel 7 der EED stellt weitgehende Anforderungen an die Methodik der Ermittlungen der

Einsparungen. Die Guidance Notes setzen die methodischen Vorgaben der Richtlinie in praktische Anweisungen um. Auf nationaler Ebene werden im Rahmen des NAPE-Monitorings die Einsparungen im Bereich der Energieeffizienz mit wiederum festgelegten methodischen Anforderungen gesammelt.

Vor dem Hintergrund einer methodischen Vergleichbarkeit wurde im Auftrag des BMWK⁸ ein Methodikleitfaden (Fraunhofer ISI et al. 2020) erarbeitet, der alle methodischen Erfordernisse auf verschiedenen Ebenen aufgreift und dem BMWK und seinen nachgelagerten Behörden ermöglicht, den Berichtspflichten konsistent nachzukommen. Neben diesen formalen Vorgaben bezieht der Leitfaden die im Jahr 2016 zuletzt revidierten Standards für Evaluationen der DeGEval mit ein. Sie sind in Tabelle 2 dargestellt und unterteilen sich in die Bereiche Nützlichkeit, Durchführbarkeit, Fairness und Genauigkeit. Während die gleichzeitige Berücksichtigung aller Standards in der Praxis nicht möglich ist, da sie sich zum Teil gegenseitig ausschließen, ist es ein Ziel dieser Evaluation, so viele Standards wie möglich zu berücksichtigen.

Tabelle 2: DeGEval-Standards für Evaluationen

Relevanz	Der Indikator/Das Kriterium muss in einem relevanten Bezug zu den zentralen Zielen und Maßnahmen der Aktivitäten stehen.
Repräsentativität und Gültigkeit	Der Indikator/Das Kriterium muss das messen, was beschrieben wird, und für die Aktivität gültig sein.
Nachvollziehbarkeit	Der Indikator/Das Kriterium muss inhaltlich nachvollziehbar sein, d. h. logisch aus den Zielen bzw. dem Wirkmodell ableitbar sein.
Datenqualität und -verfügbarkeit	Der Indikator/Das Kriterium muss auf Daten und Informationen basieren, die im Laufe der Evaluation und auch zukünftig in homogener Art und Weise erfasst werden können. Der Indikator/Das Kriterium kann auf quantitativen oder qualitativen Daten beruhen.
Akzeptanz	Der Indikator muss wissenschaftlich-fachlich und auch politisch akzeptiert sein. Er soll eine Vergleichbarkeit ermöglichen.
Frühwarnfunktion	Mit dem Indikator sollten wichtige Trends erfassbar sein und damit zur Entwicklung von steuerungsrelevantem Wissen beitragen.
Anschlussfähigkeit	Bei der Indikatorenauswahl ist auf eine Vergleichbarkeit, z. B. gegenüber Indikatoren aus anderen Evaluationen von Förderprogrammen zu achten. Dies betrifft zum Beispiel auch die Berechnungsmethoden zur Bestimmung einzelner Indikatoren.

Quelle: DeGEval - Gesellschaft für Evaluationen e.V. 2016

Die wesentliche Aufgabe der Evaluation besteht darin, einen Beitrag zur Erfolgskontrolle nach § 7 BHO und den zugehörigen Verwaltungsvorschriften zu leisten. Diese umfassen:

- Zielerreichungskontrolle: Inwiefern und in welchem Ausmaß wurden die Ziele der Förderung erreicht?
- Wirkungskontrolle: Ist die Förderung ursächlich für den Wirkungseintritt bzw. geeignet, diesen anzustoßen?

⁸ Mit dem Organisationserlass vom 8. Dezember 2021 wurde das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi) umbenannt in Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK).

- Wirtschaftlichkeitskontrolle: Erfolgt die Förderung auf wirtschaftliche Weise (Vollzugswirtschaftlichkeit) bzw. werden die Ziele auf wirtschaftliche Weise erreicht (Maßnahmenwirtschaftlichkeit)?

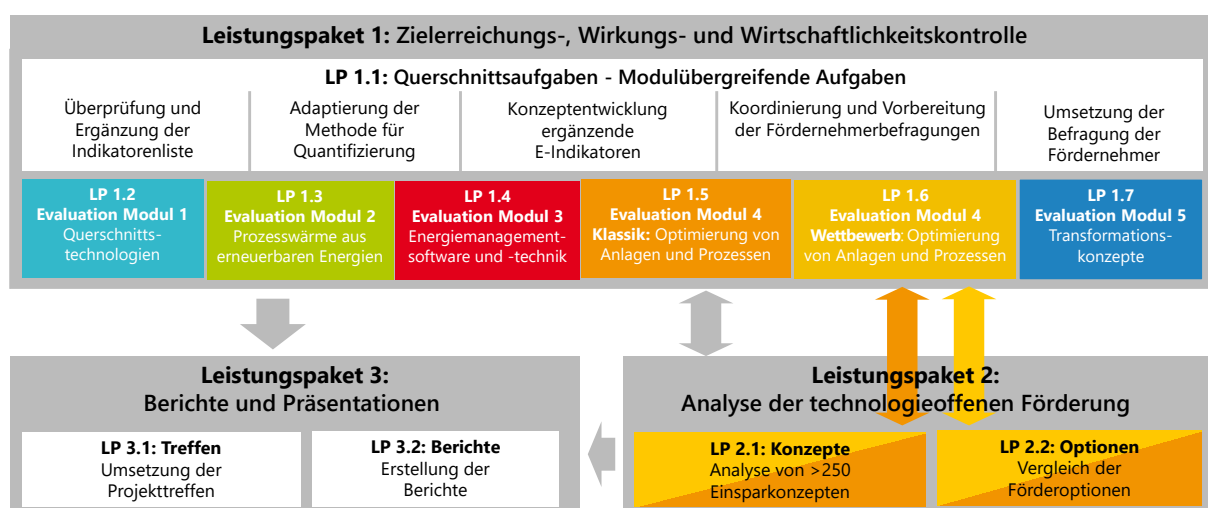
Indikatoren der **Kategorien A, B, C und D** dienen der Bearbeitung der Erfolgskontrolle sowie zur Analyse des Verfahrensablaufs. Ergänzt werden diese Anforderungen durch besondere zusätzliche Erkenntnisinteressen, die über die Erfolgskontrolle im engeren Sinn hinausgehen. Sie werden in der eigenen Indikatorkategorie **E** bearbeitet.

Zudem ermöglicht die Evaluation die Wahrnehmung von Berichtspflichten zum NAPE-Monitoring sowie zur EED-Berichterstattung und liefert hierzu die notwendigen Daten und Informationen.

2.3 Struktur der Untersuchung

Das Vorgehen innerhalb des Evaluationsvorhabens untergliedert sich arbeitsorganisatorisch in drei Leistungspakete (Abbildung 4): Die inhaltlich orientierten Leistungspakete 1 und 2 befassen sich insbesondere mit der Zielerreichungs-, Wirkungs- und Wirtschaftlichkeitskontrolle respektive der Analyse der technologieoffenen Förderung in Modul 4, das formal ausgerichtete Leistungspaket 3 mit dem Austausch zwischen Auftraggeber und Auftragnehmer sowie der Erstellung der Projektberichte.

Abbildung 4: Übersicht über die Leistungspakete der Evaluation



Quelle: Eigene Darstellung

Die Leistungspakete sind jeweils in Teilleistungspakete untergliedert. Diese befassen sich im Fall des Leistungspakets 1 im Schwerpunkt mit der eigentlichen Evaluation der Module 1 bis 3 (Teilleistungspakete 1.2 bis 1.5) sowie des Förderwettbewerbs (Teilleistungspaket 1.6) und des Moduls 5 (Teilleistungspaket 1.7). Um eine einheitliche und effiziente Bearbeitung dieser Evaluationen sicher zu stellen, werden Querschnittsaufgaben in einem eigenen Teilleistungspaket gebündelt (Teilleistungspaket 1.1). Dieses Teilleistungspaket befasst sich mit der Indikatorenliste, der Konsistenz mit dem Methodikleitfaden und mit der Koordinierung, Vorbereitung und einheitlichen Erhebung zusätzlicher Angaben von Fördernehmenden.

In Leistungspaket 2 werden einerseits mindestens 250 Einsparkonzepte mit Blick auf Technologien und Maßnahmen untersucht (Teilleistungspaket 2.1), andererseits wird aufbauend und im Austausch mit Leistungspaket 1 ein Vergleich der klassischen und wettbewerblichen Förderung vorgenommen.

Leistungspaket 3 umfasst die Umsetzung der Projekttreffen (Teilleistungspaket 3.1) sowie die Erstellung der Berichte (Teilleistungspaket 3.2).

Die Ergebnisse der Leistungspakete fließen jeweils in die verschiedenen Abschnitte der Berichte ein. Tabelle 3 stellt die Zuordnung der thematischen Leistungspakete und Unterleistungspakete zu den Abschnitten dar. Erkenntnisinteressen, die als Indikatoren in die Gliederung eingehen, werden jedoch oftmals über die Analyse in verschiedenen Leistungs- bzw. Unterleistungspaketen bedient. Eine eindeutige und ausschließliche Zuordnung ist daher nicht möglich. Die Tabelle dient lediglich der ungefähren Einordnung.

Tabelle 3: Zuordnung der Leistungspakete zu Berichtsabschnitten

Leistungspaket	Abschnitte
LP1: Zielerreichungs-, Wirkungs- und Wirtschaftlichkeitskontrolle	
LP1.1 Querschnittsaufgaben	Alle Abschnitte
LP1.2 - Evaluation des Moduls 1	Abschnitte 3, 10
LP1.3 - Evaluation des Moduls 2	Abschnitte 4, 10
LP1.4 - Evaluation des Moduls 3	Abschnitte 5, 10
LP1.5 - Evaluation des Moduls 4	Abschnitte 6, 9, 10
LP1.6 - Evaluation des Förderwettbewerbs	Abschnitte 7, 9, 10
LP1.7 - Evaluation des Modul 5	Abschnitt 8
LP2: Analyse der technologieoffenen Förderung	
LP2.1 Analyse von Energiesparkonzepten	Abschnitt 9
LP2.2 Vergleich von Förderoptionen	Abschnitt 9

Quelle: Eigene Darstellung

2.4 Methodische Grundlagen der Evaluation

Zur Vereinheitlichung von Evaluationen energiepolitischer Maßnahmen wurde im Auftrag des BMWK ein Methodikleitfaden erstellt, mit dem Energieeffizienzmaßnahmen anhand einer standardisierten Vorgehensweise und einheitlicher Indikatoren analysiert werden sollen (Fraunhofer-Institut für System- und Innovationsforschung ISI (Fraunhofer ISI) et al. 2020). Dadurch soll die evaluations- und programmübergreifende Vergleichbarkeit sichergestellt werden und eine weitest mögliche Aggregierbarkeit von Ergebnissen erreicht werden. Der Leitfaden beinhaltet begriffliche Festlegungen und Vorgehensweisen zur Analyse verbreiteter Programmziele anhand von Indikatoren und umfasst folgenden Themenbereiche:

- Einheitliche Begriffsbestimmungen für Evaluationen
- Übergreifende Angaben zur Festlegung einheitlicher Rahmendaten
- Grundsätze von Evaluationssystemen
- Standardisierte Empfehlungen für Evaluationskriterien und Indikatorvorschläge
- Vorgehensweisen zur Datenerhebung und Auswertung

Die vorliegende Evaluation folgt den Vorgaben und Empfehlungen des Methodikleitfadens und passt diese an relevanten Stellen programmspezifisch an. Im Folgenden wird auf die Grundzüge des Methodikleitfadens eingegangen und es wird dargelegt, ob und inwiefern in dieser Evaluation Anpassungen der Methodik vorgenommen wurden.

Begriffsbestimmungen

Die Begriffsbestimmungen aus Kapitel 3 des Methodikleitfadens werden in dieser Evaluation in Gänze übernommen (Tabelle 5). Zusätzlich werden weitere Begriffe aus dem spezifischen Kontext dieser Evaluation angewandt (Tabelle 4).

Tabelle 4: Spezifische Begriffsdefinitionen

Begriff	Details
Technologieoffenheit	<p>Die Förderfähigkeit beschränkt sich nicht auf festgelegte Technologiekategorien, sondern beruht auf anderen Anforderungen.</p> <p>Modul 4 und der Förderwettbewerb sind somit technologieoffen.</p> <p>Mit Technologieoffenheit ist nicht gemeint, dass zwar eine Technologiekategorie festgelegt ist, aber die genaue Ausgestaltung bzw. der Hersteller „offen“ sind.</p> <p>Die Module 1 bis 3 sind demnach nicht technologieoffen.</p>

Quelle: Eigene Darstellung

Tabelle 5: Allgemeine Begriffsdefinitionen aus dem Methodikleitfaden

Begriff	Details
Bewilligung	Siehe Förderfall
Diskontierungsfaktor	Faktor, mit dem zukünftig erwartete Zahlungsrückflüsse aus einer Investition multipliziert werden, um deren Gegenwartswert zu berechnen.
Einzelmaßnahme	Allgemein gefasster Begriff, der in diesem Leitfaden synonym zur „Energieeffizienzmaßnahme“ verwendet wird.
Energieeffizienzmaßnahme	<p>Eine Energieeffizienzmaßnahme ist eine technisch oder organisatorisch orientierte Handlung, die zu einer erwarteten oder nachgewiesenen Verbesserung der Energieeffizienz führt. Eine Verbesserung der Energieeffizienz liegt dann vor, wenn sich das Verhältnis der ausgebrachten Güter oder Dienstleistungen bezogen auf den dafür notwendigen Einsatz an Energie verbessert hat. Die Energieeffizienzmaßnahme ist im Rahmen der vorliegenden Evaluation vom Begriff der (politischen) Maßnahme abzugrenzen.</p> <p>Als allgemeinerer Begriff wird synonym auch „Projekt“, „Aktivität“ oder „Einzelmaßnahme“ genutzt.</p>

Begriff	Details
Ergebnis (Outcome)	Ein Ergebnis ist ein durch den Mitteleinsatz und die dadurch erzeugte Leistung (Output) erzielter inhaltlicher direkter Erfolg (z. B. die Anzahl der installierten Anlagen/der angestoßenen Aktivitäten zur Reduzierung des Energieverbrauchs bzw. zur Einsparungen an Kohlendioxidemissionen). Der Outcome tritt in der Regel beim Objekt der Maßnahme auf.
Evaluation	Unter dem Begriff Evaluation wird im Allgemeinen eine sach- und fachgerechte Bewertung eines Gegenstands (z. B. eines Programms) verstanden. Die Bewertung erfolgt anhand von offengelegten Kriterien auf Basis von empirisch erhobenen Daten. Evaluationen, die vor Beginn des Evaluationsgegenstands (z. B. bei einer Programmerstellung) durchgeführt werden, werden „Ex-ante-“ oder „formative Evaluationen“ genannt. Sie können „On-going-Evaluationen“ oder auch „begleitende Evaluationen“ werden, wenn sie während der Laufzeit des Evaluationsgegenstands durchgeführt werden. Hier liegt der Schwerpunkt meist in der Begleitung und Weiterentwicklung von Fördermaßnahmen. „Ex-post-Evaluationen“ nehmen eine Bewertung zum oder nach Abschluss eines Evaluationsgegenstands vor und werden häufig zur umfassenden Beurteilung oder zur Weiterentwicklung bzw. Übertragung von Erkenntnissen auf andere Themenfelder verwendet.
Evaluationssystem	Das Evaluationssystem stellt die systematische Zusammenschau der Grundlagen (Wirkmodell, Interventionslogik, Indikatoren/Kriterien) für die Evaluation einer Maßnahme dar. Zentral für die Entwicklung eines Evaluationssystems ist die Bestimmung der Ziele und der Wirkungslogik sowie der zu ihrer Erfassung und Bewertung notwendigen Indikatoren.
Evaluationskonzept	Das Evaluationskonzept ist die operative Konkretisierung des Evaluationssystems, d. h. es beschreibt das methodische Vorgehen der Evaluation sowie der in diesem Zusammenhang zum Beispiel notwendigen Erhebungs-/Berechnungsschritte und der Festlegung/transparenten Darstellung der ggf. notwendigen Annahmen.
Fördereffizienz	Die Fördereffizienz beschreibt die Effizienz der Förderung durch die Bildung des Verhältnisses von Mitteleinsatz zu erzielten Wirkungen, in der Regel Energie- oder THG-Einsparungen. Das heißt, sie stellt dar, wie viel Euro aufgebracht werden müssen, um eine Einheit einzusparen. Der Mitteleinsatz beinhaltet die Summe der spezifischen Maßnahmenaufwendungen (Fördersummen) je Förderprojekt, zuzüglich aller Aufwendungen für Abwicklung und Vollzug. In der Regel wird diese berechnet als Kosten pro eingesparter Energieeinheit, auch der Kehrwert ist jedoch

Begriff	Details
	gebräuchlich. In der Darstellung ist es oftmals sinnvoll, die lebensdauerbezogenen Einsparungen zugrunde zu legen.
Förderfall/Förderzusage	Förderfälle sind diejenigen Anträge, für die eine Förderzusage vorliegt. Synonym wird auch „bewilligter Antrag“ oder „Bewilligungen“ verwendet.
Förderprogramm	Spezieller Fall einer politischen (finanzwirksamen) Maßnahme, bei der die Förderung von Energieeffizienzmaßnahmen im Vordergrund steht.
Fördertatbestand	Ein Fördertatbestand ist ein in der Förderrichtlinie definierter Sachverhalt, der im Rahmen eines Förderprogramms für den Antragstellenden förderfähig ist.
Impact	Siehe Wirkung
Indikator	Ein Indikator ist ein Anzeiger (Hinweis) für den Status oder die Entwicklung eines bestimmten Merkmals. Ein Indikator kann gemessen werden (quantitativer Indikator, z. B. Einheiten eingesparter Energie) oder beschreibend sein (qualitativer Indikator, z. B. Nachhaltigkeit).
Intervention(slogik)	<p>Mit dem Begriff Interventionslogik wird der Wirkmechanismus einer politisch induzierten Maßnahme bezeichnet. Das heißt, eine Maßnahme soll ein bestimmtes Verhalten bei Individuen oder kollektiven Akteurinnen und Akteure bewirken. Es handelt sich dabei um eine politisch induzierte Maßnahme bzw. von der Politik etablierte Systematik, wie zum Beispiel eine Fördermaßnahme. Dabei kann das Verhalten bzw. die Verhaltensänderung oder die damit angestoßenen Wirkungen Ziel der Maßnahme sein.</p> <p>Der Begriff „Intervention“ wird oftmals auch für den in diesem Leitfaden benutzten Begriff „politische Maßnahme“ verwendet.</p> <p>Hinweis zum Sprachgebrauch des BMWK: <i>Interventionslogik</i> für die Beschreibung der übergeordneten politischen bzw. strategischen Ebene. <i>Wirkmodell</i> für die Programmebene.</p>
Input	Siehe Mitteleinsatz
Kriterium	<p>Kriterium in der Definition der DeGEval (2016: 35): Merkmal eines Evaluationsgegenstands, anhand dessen Ausprägung durch Vergleich mit einem Zielwert die Güte oder der Nutzen des Gegenstands festgestellt wird, wobei einer Bewertung in der Regel mehrere Kriterien zugrunde liegen.</p> <p>Die Definition der DeGEval wird als „Indikator-kategorie“ in diesem Leitfaden implementiert.</p>

Begriff	Details
	Hinweis: Im Sprachgebrauch des BMWK bezeichnet Kriterium auch eine qualitative Größe zur Erfassung/Beurteilung/Bewertung.
Leistung (Output)	Als Leistung einer Maßnahme werden die direkt erzielten Ergebnisse (z. B. Förderfälle, Beratungen, Innovationen) verstanden, die aus dem Mitteleinsatz (Input) resultieren.
(Politische) Maßnahme (auch: Programm)	Der Begriff „Maßnahme“ ist angelehnt an die regulatorische (rechtsetzende) Maßnahme und an die finanzwirksame Maßnahme aus der BHO. Sie stellt daher eine Maßnahme dar, die durch eine Förderrichtlinie oder Förderbekanntmachung implementiert wurde. Eine genauere Diskussion findet sich in Kapitel 6 des Methodikleitfadens. Im Rahmen der Durchführung von Fördermaßnahmen wird bei Projektträgern oft auch der Begriff „Programm“ in Abgrenzung von der Energieeffizienzmaßnahme (s. o.) verwendet. Weiterhin ist der Begriff „Intervention“ gebräuchlich. In diesem Bericht jedoch wird der Begriff „Maßnahme“ oder in Ausnahmefällen „Programm“ verwendet.
Maßnahmenbündel	(Politische) Maßnahmen werden oft im Kontext von größer gefassten Maßnahmenbündeln als Teil von energiepolitischen Strategien evaluiert. Maßnahmenbündel bezeichnet dabei ein durch inhaltlichen oder finanzierungstechnischen Zusammenhang verbundenes Bündel verschiedener Maßnahmen. Hinweis Sprachgebrauch BMWK: Der Begriff des Maßnahmenbündels entspricht nicht dem Begriff der Bündelmaßnahme im Maßnahmencontrollingsystem (MCS) des BMWK.
Mitnahmeeffekt	Die Teilnehmer hätten die Energieeffizienzmaßnahme auch ohne Förderung ganz oder in Teilen umgesetzt und nehmen nur aus Gründen des finanziellen Zuschusses teil.
Mitteleinsatz (Input)	Der Mitteleinsatz meint die zur Durchführung der Maßnahmen genutzten Ressourcen, z. B. finanzieller oder personeller Art.
Monitoring	Monitoring ist das regelmäßige und standardisierte Erheben von Daten zu Merkmalen eines Programms oder einer Maßnahme. Ziel der Datenerhebung ist in der Regel die Programmsteuerung. Typischerweise werden Inputs und Outputs eines Programms erfasst. Das Monitoring beinhaltet aber keine tiefgehenden Untersuchungen zu Outcomes und Impacts.
Projekt	Allgemein gefasster Begriff, der in diesem Leitfaden synonym zur „Energieeffizienzmaßnahme“ verwendet wird.
Nachlaufeffekt	Zusätzliche Einsparungen durch die Energieeffizienzmaßnahme im Programm, die zum Zeitpunkt der Evaluation noch nicht eingetreten sind, aber noch eintreten werden.

Begriff	Details
Programm	Siehe (politische) Maßnahme
Outcome	Siehe Ergebnis
Output	Siehe Leistung
Rebound-Effekt	Zusätzlicher Energieverbrauch an gleicher oder anderer Stelle durch Verhaltensänderung in Folge von Energieeinsparungen durch eine Maßnahme.
Spill-over-Effekt (auch: Übertragungseffekt)	Einsparungen, die nicht direkt der Maßnahme zuzurechnen sind, aber durch die ausstrahlende Wirkung der Programmteilnahme innerhalb und außerhalb des Unternehmens, des Haushalts oder einer anderen Einrichtung erzielt werden. Beispiel: Mundpropaganda, mehr Bewusstsein für Energieeffizienz, öffentliche Sichtbarkeit
Strukturelle Effekte	Verschiedene Effekte, die mit Marktstrukturen oder anderen Umständen, wie bspw. Witterung oder Konjunktur, zusammenhängen.
Vorzieheffekt	Positive oder negative Einsparungen, die zu einem späteren Zeitpunkt auch ohne Maßnahme erzielt worden wären, aber aufgrund der Maßnahme bereits früher erfolgen.
Wechselwirkungen	Anteil an Einsparungen, die in mehreren Programmen Berücksichtigung finden und doppelt gezählt würden, etwa durch dieselbe Zielgruppe und denselben Handlungsbereich.
Wirkmechanismus	Siehe Interventionslogik
Wirkmodell	Die idealisierte Annahme zur Wirkung einer Handlung (Durchführung einer Maßnahme) im Sinn einer kausal begründeten Abfolge.
Wirkung (Impact)	Bei der Wirkung handelt es sich um die indirekten bzw. vermittelten und übergreifenden Effekte des Mitteleinsatzes, die in der Regel übergreifende (gesamtgesellschaftliche /gesamtwirtschaftliche) Auswirkungen der (kollektiven) Verhaltensänderung beschreiben. Sie können intendierte und nicht-intendierte Wirkungen beinhalten.
Ziel	Ein Ziel ist ein angestrebter zukünftiger Sollzustand. Das Ziel von Maßnahmen wird im Regelfall durch Zielwerte oder Zielgrößen operationalisiert.

Quelle: Fraunhofer-Institut für System- und Innovationsforschung ISI (Fraunhofer ISI) et al. 2020, S. 9

Zielsystem

Das Zielsystem besteht aus Zielen auf verschiedenen Ebenen. So sind auf höchster Ebene strategische Zielsetzungen und politische Leitlinien im Themenfeld Energie angesiedelt, etwa die gesetzten THG-Einsparziele oder das Energieeffizienzziel der EU und der Bundesregierung

(vgl. Abschnitt 2.1). Darunter sind aggregierte Werte oder Ziele angesiedelt, etwa die spezifischen Ziele von Maßnahmentypen im Rahmen des NAPE-Monitoring oder der EED-Berichterstattung. Schließlich folgen die spezifischen Zielsetzungen auf Maßnahmenebene. Diese sind in den beiden Richtlinien zur Bundesförderung für Energie- und Ressourceneffizienz in der Wirtschaft festgelegt und beinhalten sowohl qualitative als auch quantitative Zielsetzungen.

Quantitativ waren in den ursprünglichen Förderrichtlinien vom 22. Januar 2020 für das Gesamtprogramm folgende Ziele definiert:

- Für die **Zuschuss- und Kreditvariante** (Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi) 2020b): „Mit der Richtlinie sollen bis Ende 2023 etwa 24.000 Maßnahmen realisiert und dadurch die Menge der Treibhausgasemissionen um insgesamt 2,8 Mio. t CO₂ pro Jahr und 11 TWh Endenergie reduziert werden. Ziel des Förderprogramms ist eine durchschnittliche Fördereffizienz von 25 Euro pro jährlich eingesparte Tonne CO₂, gerechnet über eine Anlagenlaufzeit von zehn Jahren.“
- Für den **Förderwettbewerb** (Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi) 2020a): „Ziel des Förderwettbewerbs ist es, bis zum Jahr 2023 Einsparungen von rund 0,7 Mio. t CO₂ bzw. 3 TWh Endenergie anzureizen.“

Diese wurden durch die in den novellierten Förderrichtlinien vom 12. Oktober 2021 festgelegten Ziele ersetzt:

- Für die **Zuschuss- und Kreditvariante** (Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK) 2021b): „Mit der Richtlinie sollen bis Ende 2026 etwa 54.000 Maßnahmen angestoßen werden. Durch diese Vorhaben sollen pro Jahr Einsparungen in Höhe von 7,35 Mio. t CO₂ und 18,8 TWh Endenergieverbrauch erzielt werden.“
- Für den **Förderwettbewerb** (Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK) 2021a): „In Summe sollen die durch das Förderprogramm bis Ende 2026 angestoßenen Vorhaben pro Jahr Einsparungen in Höhe von 1,5 Millionen Tonnen CO₂ und 6 TWh Endenergieverbrauch erzielen.“

Hinzu kommen weitere qualitative Zielsetzungen, die sowohl auf eine beschleunigte Marktdurchdringung hocheffizienter Technologien und die Steigerung des Anteils erneuerbarer Energien an der Prozesswärmebereitstellung als auch auf eine Verbesserung der Fördereffizienz und Fördereffektivität gegenüber früheren Programmen abzielen.

Weiterhin werden die Programmziele auch auf Modulebene heruntergebrochen. Die jeweiligen spezifischen Zielsetzungen sind in den Modulkapiteln jeweils unter „Ziele des Moduls“ dargestellt.

Wirkmodell und Interventionslogik

Der Bewertung jeder Maßnahme liegt eine logische kausale Kette in Form eines Wirkmodells zugrunde. Dieses ist bereits Bestandteil der Wirtschaftlichkeitsuntersuchung bei der Maßnahmenentwicklung- und Ausgestaltung. Das Wirkmodell ist eine bewusste Vereinfachung der Einflüsse zur Handhabarmachung von Wirkzusammenhängen in der Evaluation. Das grundsätzliche Wirkmodell folgt der in Abbildung 5 dargestellten Logik. Tabelle 6 stellt die Definition der einzelnen Wirkungsschritte aus dem Methodikleitfaden dar.

Abbildung 5: Grundsätzliches Wirkmodell



Quelle: Eigene Darstellung, basierend auf Fraunhofer-Institut für System- und Innovationsforschung ISI (Fraunhofer ISI) et al. 2020, S. 24ff.

Tabelle 6: Definition der Wirkungsschritte

Wirkungsfelder	Definition
Mittleinsatz (Input)	Der Mittleinsatz umfasst die zur Durchführung der Maßnahmen genutzten Ressourcen, z. B. finanzieller oder personeller Art. Leitfragen sind „Auf welche Weise wird der Wirkungseintritt angereizt (z. B. Rechtsetzung, monetäre Förderung)? Welche Mittel werden eingesetzt und wie hoch ist der Mittleinsatz (in der Regel monetäre Größe)?“
Leistung (Output)	Die Leistung einer Maßnahme sind die unmittelbar durch den Mittleinsatz erzielten Erfolge administrativer Art, beispielsweise die Anzahl der erstellten Förderbescheide. Leitfragen sind zum Beispiel „Wie viele und welche Aktivitäten werden durch den Mittleinsatz ausgelöst? Wie viele Förderfälle werden generiert? Welche (zusätzlichen) Investitionen tätigt der die Maßnahme in Anspruch nehmende Akteur?“
Ergebnis (Outcome)	Ein Ergebnis ist ein durch den Mittleinsatz und die dadurch erzeugte Leistung (Output) erzielter inhaltlicher direkter Erfolg. Beispiele hierfür sind die Anzahl der installierten Anlagen/der angestoßenen Aktivitäten zur Reduzierung des Energieverbrauchs bzw. zur Einsparung von Kohlendioxidemissionen. Der Outcome tritt in der Regel beim Objekt der Maßnahme auf. Leitfragen sind dabei zum Beispiel „Welche Aktivitäten wurden durch die Maßnahmenadressatinnen und -adressaten durchgeführt? Wie viele technische Maßnahmen wurden aufgrund der Maßnahme umgesetzt? Welche Wirkungen und Effekte treten bei den Maßnahmenadressatinnen und -adressaten auf? Wie groß ist die erreichte, handelnde Zielgruppe?“
Wirkung (Impact)	Bei der Wirkung handelt es sich um die indirekten bzw. vermittelten und übergreifenden Effekte des Mittleinsatzes, die in der Regel übergreifende (gesamtgesellschaftliche/gesamtwirtschaftliche) Auswirkungen der (kollektiven) Verhaltensänderung und Aktivitäten beschreiben. Leitfragen sind dabei zum Beispiel „Wie viel Energie und THG-Emissionen können durch das erreichte Ergebnis eingespart werden? Kommt es zu einer Erhöhung der Bruttowertschöpfung bzw. in welchem Umfang? Treten Arbeitsplatzeffekte auf?“

Quelle: Fraunhofer-Institut für System- und Innovationsforschung ISI (Fraunhofer ISI) et al. 2020, S. 25f.

Die Inhalte der jeweiligen Wirkungsschritte sind von Modul zu Modul unterschiedlich und werden jeweils im Abschnitt „Wirkmodell des Moduls“ dargestellt und erklärt. Weiterhin ist zwischen verschiedenen Arten der Interventionslogik zu unterscheiden: der regulatorischen, der ökonomischen, der informatorischen und der prozeduralen Interventionslogik. Die beiden hier

evaluierten Förderrichtlinien sind der ökonomischen Interventionslogik zuzurechnen. Diese wird wie folgt definiert:

Bei Maßnahmen mit **ökonomischer Interventionslogik** werden bestimmte Verhaltensweisen oder Aktivitäten finanziell belohnt. Der finanzielle Anreiz ist sachlich und zeitlich begrenzt. In der Regel handelt es sich dabei um eine (haushaltsrechtliche) Zuwendung zur Erfüllung eigener Aufgaben bei den Zuwendungsempfängenden durch die Deckung von Ausgaben für einzelne, abgegrenzte, genau bestimmte Projekte. Zu den ökonomischen Maßnahmen zählen über den haushaltsrechtlich definierten Begriff der Zuwendung hinaus auch Bürgschaften, Garantien oder Zinsvergünstigungen. Eine institutionelle Förderung ist im hier angesprochenen Sinn ebenso wenig eine ökonomische Maßnahme wie Subventionen (im Sinne von Finanzhilfen)⁹ oder Steuervergünstigungen.

Maßnahmen mit ökonomischer Interventionslogik lösen durch ökonomische Anreize Investitionen oder weitere Verhaltensveränderungen mit direkten effizienzsteigernden Effekten aus. Das heißt, bei energieeffizienzbezogenen ökonomischen Maßnahmen wird z. B. durch Zuschüsse oder Zinsverbilligung die Investitionstätigkeit der Förderadressatinnen und -adressaten in technischen Anlagen unterstützt.

Quelle: Fraunhofer-Institut für System- und Innovationsforschung ISI (Fraunhofer ISI) et al. 2020, S. 29f.

Indikatoren

Basierend auf den definierten Zielen des Programms und den von den Auftraggebenden vorgeschlagenen Indikatoren wurde eine konsolidierte Liste aus Indikatoren und Kriterien erstellt, die jeweils ein spezifisches Erkenntnisinteresse bzw. einen spezifischen Handlungsraum abdecken und die Erkenntnisinteressen konkretisieren. Hierzu zählen:

- Generelle Indikatoren aus dem Bereich des allgemeinen Erkenntnisinteresses (Indikatoren der **Kategorie G**, z. B. Anzahl der Bewilligungen)
- Indikatoren zur Bearbeitung der Erfolgskontrolle sowie zur Analyse des Verfahrensablaufs (Indikatoren der **Kategorien A, B C und D**, z. B. THG-Einsparungen, Fördereffizienz, Mitnahmeeffekte oder Programmzufriedenheit)
- Indikatoren des zusätzlichen Erkenntnisinteresses (Indikatoren der **Kategorie E**).

Die generellen Indikatoren aus dem Bereich des allgemeinen Erkenntnisinteresses (Indikatoren der Kategorie G) werden für alle Förderprogramme erhoben. Sie stellen die Basis der Evaluation dar und sind eine Förderbilanz bzw. geben Rechenschaft über das Fördergeschehen ab. Ihre zentrale Datenbasis sind daher die Programmdaten der Förderinstitute BAFA, KfW und VDI/VDE-IT. Des Weiteren müssen Daten oder Angaben über weitere Methoden, wie zum Beispiel Erhebungen oder Monitoringdaten, gewonnen werden.

Grundsätzlich wird zwischen zwei Typen von Indikatoren unterschieden: den quantitativ ermittelten Indikatoren (z. B. THG-Einsparungen in t CO₂-Äq.) und den qualitativ ermittelten Indikatoren (z. B. Verfahrensverlauf aus Sicht der Zuwendungsempfängenden).

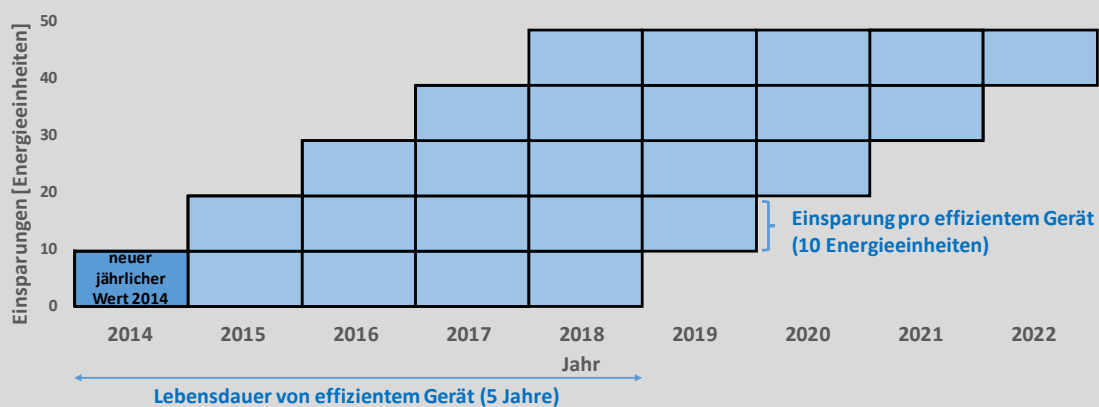
Des Weiteren lassen sich die Erkenntnisinteressen nach Kriterien gliedern. In dieser Evaluation werden diese als Indikator-Kategorien mit einem Buchstaben (G, A, B, C, D und E) bezeichnet. Eine Liste der in dieser Evaluation verwendeten Indikatoren findet sich in Abschnitt 2.6.

⁹ Siehe dazu die Subventionspolitischen Leitlinien der Bundesregierung, z. B. in Bundesregierung (2018).

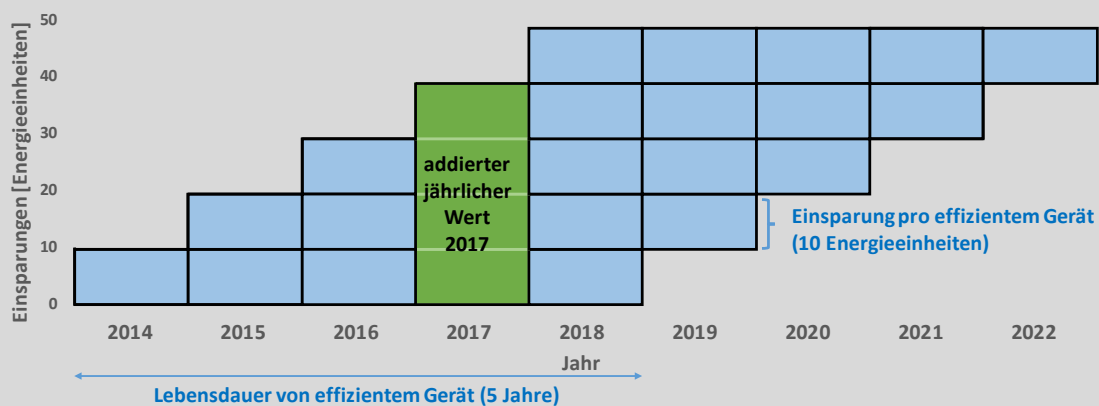
Metriken für die quantitative Darstellung von Einsparungen

Einsparungen von Energie, Energiekosten oder THG-Emissionen sowie die mit diesen Werten in Beziehung gesetzten Indikatoren (z. B. Fördereffizienz als Verhältnis von Einsparungen zu Förderkosten) können in verschiedenen Metriken dargestellt werden. Um Fehlinterpretationen von Ergebnissen zu vermeiden und die Vergleichbarkeit zu gewährleisten, ist die jeweils verwendete Metrik präzise zu definieren. Grundsätzlich werden im Methodikleitfaden vier Metriken unterschieden, für die jeweils Brutto- und Nettowerte ausgewiesen werden können.

Die **neuen jährlichen Werte**, zum Beispiel neue Einsparungen an elektrischer Energie, sind für jedes Evaluationsjahr zu ermitteln. Sie stellen den Ausgangspunkt für weitere Berechnungen und Darstellungsformen dar und sind in Einheiten pro Jahr dargestellt. Die Werte können je nach Interventionslogik auch jährlich unterschiedlich hoch sein. Möglich ist dies bei informatorischen Maßnahmen, bei denen die Wirkung der Maßnahme über die Lebensdauer ggf. abnimmt. Ebenso kann bei deutlich unterschiedlichen Abnutzungserscheinungen der effizienten gegenüber der Referenztechnologie eine abnehmende Einsparung über die Lebensdauer eintreten. Empfehlungen zur Handhabung in diesem Fall sind Punkt 7.2. der revidierten Energieeffizienz-Richtlinie (European Union 2018) zu entnehmen (Europäische Kommission 2019). In den meisten Einsparberechnungen wird jedoch eine konstante Baseline angenommen und die Abnutzung verläuft relativ gleichförmig. Daher können in den meisten Fällen über die Lebensdauer durchschnittlich gleichbleibende Einsparungen angenommen werden.

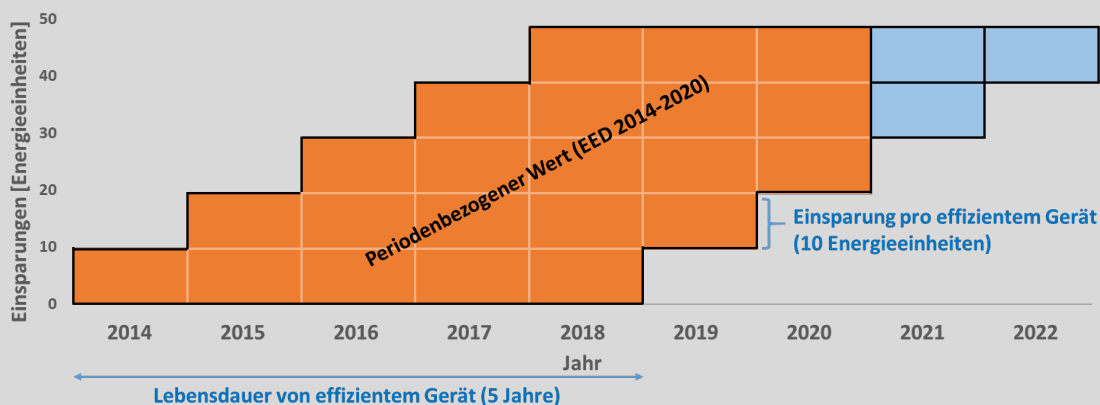


Die **addierten jährlichen Werte in einem Jahr**, d. h. die in einem Jahr (z. B. 2019) erzielten neuen Werte (2019, s. o.) zuzüglich der aus der Umsetzung der Maßnahme in den Vorjahren (z. B. 2015 bis 2018) resultierenden Werte. Diese Werte sind in Einheiten pro Jahr dargestellt.

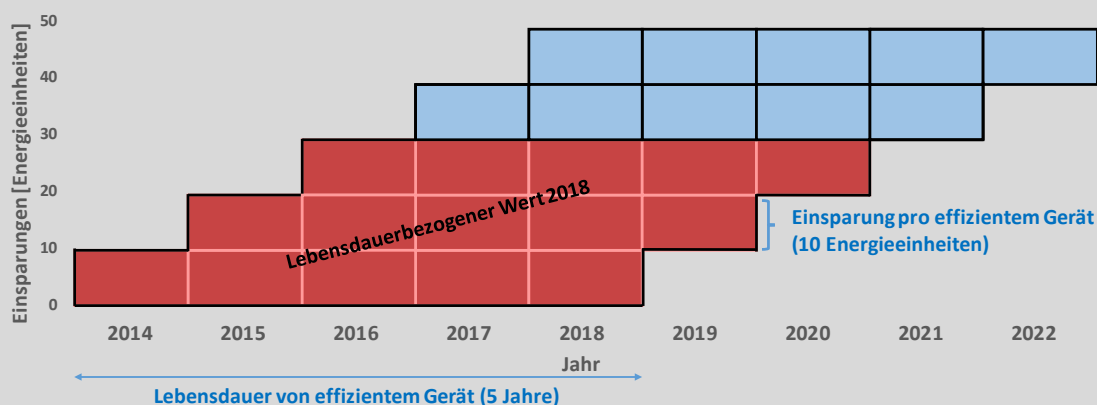


Die **periodenbezogenen Werte über eine gesamte Evaluationsperiode**, d. h. die über eine spezifizierte Periode (z. B. 2014 bis 2020) addierten gesamten (nicht jährlichen) Energieeinsparungen einer Fördermaßnahme. Diese Berechnungslogik entspricht dem für die Berichterstattung zu Art. 7 EED geforderten Vorgehen, sie wird daher im Folgenden auch als „EED-Logik“ bezeichnet. Für die Berichterstattung im Rahmen der EED sind die jeweils von der EU-Kommission festgelegten Verpflichtungsperioden zu beachten. So sieht die EED in ihrer

Version von 2012 die Analyse von Einsparungen in dem festgelegten Zeitraum 2014 bis 2020 vor. Die Auflage der EED von 2018 sieht wiederum den Zeitraum 2021 bis 2030 vor.



Die **lebensdauerbezogenen Werte**, d. h. die Einsparungen, die über die gesamte Lebensdauer (z. B. 10 Jahre seit Umsetzung der Maßnahme) durch eine Maßnahme erzielt werden.



Quelle: Fraunhofer-Institut für System- und Innovationsforschung ISI (Fraunhofer ISI) et al. 2020, S. 52ff.

Ausweisung der Fördereffizienz

Die Fördereffizienz (zur Begriffsbestimmung siehe auch Tabelle 5) stellt die erzielten Wirkungen (Energieeinsparungen bzw. THG-Emissionsminderungen¹⁰) den eingesetzten Mitteln (Summe aus Fördermitteln und administrativen Kosten¹¹) gegenüber. Sie geht damit im Sinne der Wirtschaftlichkeitskontrolle der Frage nach, welche Wirkungen mit den eingesetzten Mitteln erzielt werden können. Zu beachten ist, dass die Fördereffizienz sinnvollerweise den Mitteleinsatz für eine Maßnahme mit den erzielten Wirkungen im Zeitverlauf, d. h., über die Lebensdauer der geförderten Maßnahme, ins Verhältnis setzen sollte. Nur so kann der Wirkung einer Förderung entsprechend Rechnung getragen werden. Eine Betrachtung nur der Wirkung in einem Jahr ist demgegenüber nicht sinnvoll, da die Förderung in der Regel einmalig zu Beginn der Aktivität ausgezahlt wird, während die Energieverbrauchs- oder THG-Minderung erst nach Durchführung der Aktivität (wie einer Investition oder einer Beratung) eintritt und über einen längeren Zeitraum hinweg nachwirkt.

¹⁰ In der Brutto- oder Nettobetrachtung; siehe dazu den nachfolgenden Abschnitt.

¹¹ Zu beachten ist, dass der Indikator der Fördereffizienz teilweise ohne Berücksichtigung der beim Projektträger anfallenden administrativen Kosten ausgewiesen wird. In dieser Evaluation beinhaltet der Indikator sowohl die Summe der Fördermittel als auch die administrativen Kosten.

Dabei werden im Methodikleitfaden zwei Betrachtungsweisen unterschieden, die beide auf der lebensdauerbezogenen Betrachtung basieren: die Gesamt- und die Zeitreihenbetrachtung (siehe Box). Angaben zu den Lebensdauern von Maßnahmen finden sich in Tabelle 10.

Betrachtungsweisen der lebensdauerbezogenen Fördereffizienz

Bei der **Gesamtbetrachtung** werden die über die Lebensdauer kumulierten Einsparungen aller betrachteten Energieeffizienzmaßnahmen (d. h. der lebensdauerbezogene Wert) der Summe aller betrachteten Aufwendungen gegenübergestellt. Diese Betrachtungsweise wird für eine Gesamtbewertung der Fördereffizienz einer Maßnahme angewandt.

Bei der **Zeitreihenbetrachtung** werden die über die Lebensdauer kumulierten Einsparungen der Energieeffizienzmaßnahmen eines bestimmten Jahres (d. h. der mit der Lebensdauer multiplizierte jährlich neue Wert) der Summe der in demselben Jahr getätigten Aufwendungen gegenübergestellt. Diese Betrachtungsweise eröffnet die Möglichkeit, Entwicklungstendenzen der Fördereffizienz im Programmverlauf zu identifizieren, indem sie diese in Jahresscheiben darstellt.

Quelle: Fraunhofer-Institut für System- und Innovationsforschung ISI (Fraunhofer ISI) et al. 2020, S. 63ff.

Brutto- und Nettobetrachtung auf der Ebene von Einzelmaßnahmen

Bei der Darstellung von quantitativen Indikatoren zu Einsparungen wird jeweils zwischen Brutto- und Nettowerten unterschieden. Die durch die Maßnahme „beeinflussten“ Indikatorwerte werden als Bruttowert bezeichnet. Sie sollten den Gesamteffekt (auch bezeichnet als „Wirkung“ oder „Impact“) der Maßnahme umfassen. Im Methodikleitfaden (Fraunhofer-Institut für System- und Innovationsforschung ISI (Fraunhofer ISI) et al. 2020) wird weiterhin unterschieden zwischen dem Vorher-Nachher-Brutto und dem Baseline-Brutto. Während das Vorher-Nachher-Brutto lediglich den Zustand vor Implementierung der Energieeffizienzmaßnahme und nachher vergleicht, wird beim Baseline-Brutto eine Referenztechnologie, die ohne Förderung eingesetzt worden wäre, als Baseline zugrunde gelegt. Für Meldungen von Maßnahmenwirkungen nach Artikel 7 der EED dürfen nur Baseline-bereinigte Bruttowerte gemeldet werden.

Auch in dieser Evaluation werden grundsätzlich nur die Baseline-Bruttowerte ausgewiesen, da die hier vorgenommene Analyse keine reine Vorher-Nachher-Betrachtung darstellt, sondern von Einsparwirkungen technischer Maßnahmen gegenüber einem Normalzustand ausgeht. Eine Baseline ist daher in den quantifizierten Brutto-Einsparungen bereits enthalten.

Die Ermittlung der Einsparungen, für welche die Förderung tatsächlich ursächlich ist, erfolgt durch eine Effektbereinigung der Baseline-Bruttowerte, d. h., durch die Ermittlung von Nettowerten auf der Ebene einer Einzelmaßnahme (in dieser Evaluation bezeichnet als „B-Indikatoren“ der Wirkungskontrolle; siehe Abschnitt 2.6). Methodisch wird für die Effektbereinigung wiederum auf die Empfehlungen im Methodikleitfaden (Fraunhofer-Institut für System- und Innovationsforschung ISI (Fraunhofer ISI) et al. 2020, Abschnitte 9.3.2 und 9.3.3) zurückgegriffen. Einen Überblick über die möglichen Effekte gibt Tabelle 7. Zu unterscheiden ist zum einen zwischen additiven Effekten (zuerst wirkend) und multiplikativen Effekten (nachfolgend wirkend). Weiterhin sind zunächst die auf Einzelmaßnahmenebene wirkenden Effekte zu berücksichtigen und in einem zweiten Schritt die Wechselwirkungen auf der Ebene eines jeweils zu definierenden Maßnahmenbündels.

Tabelle 7: Ermittlung der Nettowirkung von Maßnahmen

Effekte	Beschreibung	Berücksichtigung in dieser Evaluation
Baseline-Bruttowirkung		
- Mitnahme- und Vorzieheffekte	Effekte durch die Mitnahme von Fördermitteln und vorgezogenen Austausch (entspricht verzögertem Mitnahmeeffekt)	Ja
+ Spill-over-Effekt	Effekte durch Spill-over (Übertragung) auf Dritte und andere Bereiche	Ja
+ Nachlaufeffekt	Effekt durch verzögert einsetzende Maßnahmenwirkungen	Ja (jedoch nicht explizit ausgewiesen) ¹²
* - Strukturelle Effekte	Effekte durch Änderungen zentraler Strukturvariablen (z. B. unterschiedliche Witterungsbedingungen über die Laufzeit)	Nein (da für dieses Programm von untergeordneter Relevanz)
* - Rebound-Effekte	Effekte durch Mehrverbrauch infolge von Energiekosteneinsparungen	Nein (aufgrund fehlender Verfügbarkeit zuverlässiger Daten)
= Nettowirkung (Einzelmaßnahmenebene)	Wirkung nach Bereinigung der Effekte	
* - Interaktionseffekt	Effekte durch Wechselwirkungen (Interaktionen) zwischen Einzelmaßnahmen auf der Ebene eines Maßnahmenbündels	Ja (jedoch ohne quantitative Auswirkungen)
= Nettowirkung (Maßnahmenbündelebene)	Wirkung nach Bereinigung um Wechselwirkungen	

Quelle: Eigene Darstellung, basierend auf Fraunhofer ISI et al. 2020, S. 82ff.

Nicht alle in Tabelle 7 dargestellten Effekte können in jeder Evaluation berücksichtigt werden. Es ist jedoch immer transparent darzulegen, welche Effekte berücksichtigt und aus welchem Grund bestimmte Effekte nicht erhoben wurden. In dieser Evaluation werden Mitnahme- und Vorzieheffekte, Spill-over-Effekte, Nachlaufeffekte und Interaktionseffekte grundsätzlich berücksichtigt. Sie können jedoch aus methodischen Gründen und/oder mangelnder

¹² Bei Nachlaufeffekten handelt es sich um Effekte, die auftreten, wenn bestimmte Einzelmaßnahmen durch Maßnahmen ausgelöst, aber zum Zeitpunkt der Evaluation noch nicht vollständig oder gar nicht abgeschlossen wurden. Nachlaufeffekte werden in der Regel bereits bei der Berechnung der Bruttowerte für die Daten auf der Ebene der Teilnehmenden in der Abschätzung zentral berücksichtigt, da eine getrennte Betrachtung dort zumeist nicht ohne weiteres möglich ist. Da der Effekt methodisch nicht klar von den gesamten Bruttoeinsparungen getrennt erhoben werden kann, wird dieser im Rahmen der Evaluation nicht gesondert ausgewiesen. Weitere Erläuterungen speziell für Modul 3 finden sich in Kapitel 5.3.3.

Datenverfügbarkeit nicht immer explizit ausgewiesen bzw. quantifiziert werden (siehe dazu Tabelle 7, dritte Spalte).

Die Ausweisung von Effekten hat in der Programmkommunikation einen hohen Stellenwert. Ihrer transparenten Berechnung und klaren Einordnung und Interpretation kommt daher große Bedeutung zu. In den Evaluationskapiteln wird jeweils ausführlich auf die Effektbereinigung eingegangen. Weitere Hinweise zur Berechnung und Einordnung der Effekte enthält der entsprechende Abschnitt 9.3.2 des Methodikleitfadens (Fraunhofer-Institut für System- und Innovationsforschung ISI (Fraunhofer ISI) et al. 2020).

Datenaggregation und Interaktionen auf der Ebene des gesamten Förderpaketes

Bei der Aggregation der Indikatoren zur Evaluation des gesamten Förderpakets wird bei quantitativen und qualitativen Indikatoren unterschiedlich vorgegangen. Quantitative Indikatoren werden grundsätzlich aufsummiert, denn aufgrund der einheitlichen Bewertungsmethodik und der einheitlichen Interventionslogik und Zielgruppe ist es für das Gesamtpaket der Bundesförderung grundsätzlich möglich, die quantitativen Indikatoren über alle Module zu addieren. So können beispielsweise die THG-Einsparungen oder eine Fördereffizienz auch für das Gesamtprogramm ausgewiesen werden. Teilweise müssen bei der Aufsummierung jedoch Gewichtungen vorgenommen werden.

Weiterhin sind bei der Datenaggregation Interaktionseffekte zu berücksichtigen (siehe Tabelle 7). Wechselwirkung bzw. Interaktionen können auf folgenden Ebenen entstehen:

- Modulintern, d. h. zwischen Einzelmaßnahmen innerhalb eines Moduls: Diese Interaktionen werden modulintern berücksichtigt und nicht separat ausgewiesen;
- programmintern, d. h. zwischen einzelnen Modulen: Diese werden grundsätzlich berücksichtigt und ggf. mit einem Abschlagsfaktor belegt, um die Nettowerte für das gesamte Förderpaket zu berechnen (siehe dazu Abschnitt 10.2.1);
- programmübergreifend, d. h. Wechselwirkungen zwischen Maßnahmen der Bundesförderung und weiteren Maßnahmen, welche die gleichen Zielgruppen bzw. Technologien ansprechen: Diese Interaktionen sind hoch relevant, jedoch nicht Gegenstand dieser Evaluation; sie sind dann zu berücksichtigen, wenn diese Maßnahme im Bündel mit anderen Maßnahmen bewertet wird.¹³

Bei den nicht-quantifizierten Indikatoren wird qualitativ argumentiert. Die jeweiligen Ergebnisse der Module werden gegenübergestellt und Gemeinsamkeiten sowie Unterschiede herausgearbeitet. Schlussendlich kann daraufhin eine weitgehend verallgemeinerbare Aussage für das gesamte Förderpaket getroffen werden.

Eine besondere Rolle in dieser Evaluation kommt neben der Analyse des gesamten Förderpaketes dem Vergleich der Förderoptionen in Modul 4 bzw. dem Förderwettbewerb zu. Diese Fragestellung wird in einem eigenen Leistungspaket behandelt (siehe dazu Abschnitt 9.1.2.4).

¹³ So beispielsweise im Rahmen des Artikels 7-Meldung im deutschen NECP. Hier wird davon ausgegangen, dass keine größeren Überschneidungen des Programms mit anderen Förderprogrammen auftreten, da die Maßnahme die Förderung des Industriesektors weitgehend abdeckt. Dennoch kann es vereinzelte geringfügige Wechselwirkungen geben. Daher wird dort im gesamten gemeldeten Maßnahmenbündel für die Bundesförderung für Energieeffizienz in der Wirtschaft ein Interaktionsfaktor von 0,95 angenommen.

2.5 Evaluationsübergreifende Festlegungen

Für die Evaluation sind eine Reihe von übergreifenden Definitionen und Basisdaten festzulegen. Im Folgenden werden die relevanten Festlegungen dargestellt.

Brennstoffmix

Der zugrunde gelegte Brennstoffmix beruht auf der Verteilung der Brennstoffe in der deutschen Industrie 2019 (DESTATIS 2021Code 43531-0001). Kohle wird ausgeschlossen, da diese zum größten Teil in der Stromerzeugung genutzt wird. Es ergibt sich eine Aufteilung von 66,3 Prozent Erdgas und 33,7 Prozent Mineralöl. Diese Verteilung wird für die Definition von „Brennstoffen“ in den Energiepreisen sowie den CO₂- und Primärenergiefaktoren genutzt.

CO₂- und Primärenergiefaktoren

Als Primärenergiefaktoren werden 1,1 für Brennstoffe und 2,4 für Strom verwendet. Diese Werte wurden aus dem Methodikleitfaden übernommen (Fraunhofer-Institut für System- und Innovationsforschung ISI (Fraunhofer ISI) et al. 2020, S. 18–20).

Die CO₂-Faktoren sind jeweils in CO₂-Äquivalenten angegeben. Sie entstammen dem Informationsblatt CO₂-Faktoren des BAFA für die „Bundesförderung für Energie- und Ressourceneffizienz in der Wirtschaft (Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA) 2022a). Der Wert für Strom entstammt der UBA-Veröffentlichung „Spezifische Emissionsfaktoren für den Deutschen Strommix“ (Umweltbundesamt 2020). Die hier genutzten Quellen entsprechen den Empfehlungen aus dem Methodikleitfaden.

Die nachfolgende Tabelle 8 stellt die hier verwendeten CO₂-Faktoren dar. Für elektrischen Strom ist der neuste verfügbare Wert des Umweltbundesamtes berechnet für das Jahr 2019. Er wird für den gesamten Evaluationszeitraum herangezogen.

Tabelle 8: Verwendete CO₂- und Primärenergiefaktoren

Brennstoff	Emissionsfaktor t/MWh (Endenergie)	Primärenergiefaktor
Strom	0,401	2,4
Brennstoffe (nach Brennstoffmix s. o.)	0,224	1,1
Nah-/Fernwärme	0,280	1,1
Heizöl leicht	0,266	1,1
Heizöl schwer	0,288	1,1
Flüssiggas	0,239	1,1
Erdgas	0,201	1,1
Steinkohle	0,335	1,1
Braunkohle	0,383	1,1
Rohbenzin	0,264	1,1
Diesel	0,266	1,1
Benzin (Otto-Kraftstoff)	0,283	1,1
Biomasse Holz	0,027	1,1
Pellets	0,036	1,1

Brennstoff	Emissionsfaktor t/MWh (Endenergie)	Primärenergiefaktor
Biodiesel	0,070	1,1
Biogas	0,152	1,1

Analyse nach Wirtschaftszweigen und Zuordnung auf die Sektoren GHD und Industrie

Bei der Analyse nach Wirtschaftszweigen wird die WZ-Klassifikation 2008 zugrunde gelegt (DESTATIS 2008). Sie umfasst in höchster Auflösung (5-stellig) 33.945 Wirtschaftszweige. Auf 4-stelliger Ebene reduziert sich diese Zahl auf 612. Zur besseren Handhabung und Darstellung beschränkt sich die Analyse auf die zweite Ebene für das verarbeitende Gewerbe (WZ-Klasse C) und den Handel (WZ-Klasse G), sowie ansonsten auf die erste Ebene (WZ-Klassen). Einige Klassen werden unter „sonstige WZ“ zusammengefasst. Die resultierende Liste umfasst 39 Einträge und wird in Tabelle 9 dargestellt.

Für weitere Analysen, insbesondere die Ermittlung von Energiepreisen, wird eine Zuordnung der Wirtschaftszweige zu den Sektoren GHD und Industrie vorgenommen. Für das verarbeitende Gewerbe folgt diese Aufstellung der Klassifikation der Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen, nach der alle Unternehmen des verarbeitenden Gewerbes (WZ-Klasse C), die entweder zum Handwerk gehören oder bis zu 19 Mitarbeitenden haben, dem Sektor GHD zuzuordnen sind und alle anderen der Industrie zugeordnet werden. Eine Auswertung über alle Module des Förderprogramms im Jahr 2019 hat ergeben, dass Unternehmen mit bis zu 19 Mitarbeitenden für rund 10 Prozent der Endenergieeinsparungen verantwortlich sind. Da nicht für alle Teilnehmenden aus allen Modulen und Programmvarianten detaillierte Daten über die Zahl der Mitarbeitenden vorhanden sind, wurde eine Stichprobenauswertung herangezogen, um die Zuordnung zu den Sektoren GHD und Industrie bzw. einer Kombination durchzuführen. Aus Gründen der Konsistenz soll diese Zuordnung für den gesamten Evaluationszeitraum beibehalten werden. Tabelle 9 stellt nach dieser Auswertung dar, welchem Sektor die Einsparungen der jeweiligen Wirtschaftszweige zugeordnet werden. Diese Zuordnung wird für die Annahmen zu den für diese Unternehmen relevanten Energiepreisen angesetzt. Bei den Sektoren mit 10 Prozent GHD und 90 Prozent Industrie, werden als Energiepreise für den Wirtschaftszweig ein gewichteter Durchschnitt der Energiepreise aus 10 Prozent GHD-Preisen und 90 Prozent Industriepreisen angesetzt.

Tabelle 9: Wirtschaftszweige und Sektorzuordnung in der Evaluation

WZ-Klasse	Bezeichnung	Sektorzuordnung
A	Land- und Forstwirtschaft	GHD
B	Bergbau und Gewinnung von Steinen und Erden	Industrie
C 10	Herstellung von Nahrungs- und Futtermitteln	10 % GHD, 90 % Industrie
C 11	Getränkeherstellung	10 % GHD, 90 % Industrie
C 12	Tabakverarbeitung	10 % GHD, 90 % Industrie
C 13	Herstellung von Textilien	10 % GHD, 90 % Industrie
C 14	Herstellung von Bekleidung	10 % GHD, 90 % Industrie
C 15	Herstellung von Leder, Lederwaren und Schuhen	10 % GHD, 90 % Industrie

WZ-Klasse	Bezeichnung	Sektorzuordnung
C 16	Herstellung von Holz-, Flecht-, Korb- und Korkwaren	10 % GHD, 90 % Industrie
C 17	Herstellung von Papier, Pappe und Waren daraus	10 % GHD, 90 % Industrie
C 18	Herstellung von Druckerzeugnissen; Vervielfältigung von bespielten Ton-, Bild- und Datenträgern	10 % GHD, 90 % Industrie
C 19	Kokerei und Mineralölverarbeitung	10 % GHD, 90 % Industrie
C 20	Herstellung von chemischen Erzeugnissen	10 % GHD, 90 % Industrie
C 21	Herstellung von pharmazeutischen Erzeugnissen	10 % GHD, 90 % Industrie
C 22	Herstellung von Gummi- und Kunststoffwaren	10 % GHD, 90 % Industrie
C 23	Herstellung von Glas und Glaswaren, Keramik, Verarbeitung von Steinen und Erden	10 % GHD, 90 % Industrie
C 24	Metallerzeugung und -bearbeitung	10 % GHD, 90 % Industrie
C 25	Herstellung von Metallerzeugnissen	10 % GHD, 90 % Industrie
C 26	Herstellung von Datenverarbeitungsgeräten, elektronischen und optischen Erzeugnissen	10 % GHD, 90 % Industrie
C 27	Herstellung von elektrischen Ausrüstungen	10 % GHD, 90 % Industrie
C 28	Maschinenbau	10 % GHD, 90 % Industrie
C 29	Herstellung von Kraftwagen und Kraftwagenteilen	10 % GHD, 90 % Industrie
C 30	Sonstiger Fahrzeugbau	10 % GHD, 90 % Industrie
C 31	Herstellung von Möbeln	10 % GHD, 90 % Industrie
C 32	Herstellung von sonstigen Waren	10 % GHD, 90 % Industrie
C 33	Reparatur und Installation von Maschinen und Ausrüstungen	10 % GHD, 90 % Industrie
D	Energieversorgung	GHD
E	Wasserversorgung; Abwasser- und Abfallentsorgung und Beseitigung von Umweltverschmutzungen	GHD
F	Baugewerbe	GHD
G 45	Handel, Instandhaltung und Reparatur von Kraftfahrzeugen	GHD
G 46	Großhandel (ohne Handel mit Kraftfahrzeugen)	GHD
G 47	Einzelhandel (ohne Handel mit Kraftfahrzeugen)	GHD
H	Verkehr und Lagerei	GHD
I	Gastgewerbe	GHD

WZ-Klasse	Bezeichnung	Sektorzuordnung
J	Information und Kommunikation	GHD
K	Erbringung von Finanz- und Versicherungs- dienstleistungen	GHD
L	Grundstücks- und Wohnungswesen	GHD
M	Erbringung von freiberuflichen, wissenschaftlichen und technischen Dienstleistungen	GHD
N	Erbringung von sonstigen wirtschaftlichen Dienstleistungen	GHD
	sonstige WZ	GHD

Energiepreise

Die den Berechnungen der für die Berichtsjahre 2019 bis 2022 zugrunde liegenden Energiepreise sind dem Monitoringbericht 2022 der Bundesnetzagentur (Bundesnetzagentur 2022) sowie den Daten des statistischen Bundesamts (DESTATIS 2023) entnommen. Aufgrund des starken Einbruchs des Ölpreises im Jahr 2020 wurde für den Heizölpreis im Jahr 2020 der Preis von 2019 angesetzt, um die Evaluationsergebnisse nicht durch die starke Preisschwankung zu verzerren.

Für den Sektor GHD ergibt sich danach für das Jahr 2022 ein Preis von 256,50 Euro für die MWh Strom und von 75,29 Euro für die MWh Brennstoff. Für die Industrie wird von einem Strompreis von 225,10 Euro/MWh und einem Brennstoffpreis von 80,47 Euro ausgegangen. Für das verarbeitende Gewerbe, bei dem 10 Prozent dem GHD Sektor und 90 Prozent dem Industriesektor zugerechnet werden, ergibt dies einen Strompreis von 228,24 Euro/MWh und einen Brennstoffpreis von 79,95 Euro/MWh. Alle Preise verstehen sich als nominale Energiepreise exklusive MwSt. Gegenüber der stabilen Preise der Vorjahre ist in 2022 für Strom (GHD: +10 %, Industrie: +56 %) und insbesondere für Brennstoffe (GHD: +33 %, Industrie: +108 %) ein erheblicher Preisanstieg infolge der Energiekrise zu verzeichnen, welcher sich im Indikator A4 (Senkung der Energiekosten) niederschlägt.

Für die lebensdauerbezogene Betrachtung ist eine Fortschreibung der Energiepreise für die nächsten Jahre erforderlich. Diese kann entweder *statisch*, d. h. unter Verwendung von nominalen, bereits zur Verfügung stehenden Energiepreisen und Fortschreibung des aktuellsten verfügbaren Wertes für alle Folgejahre, oder *dynamisch*, d. h. unter Verwendung von realen Energiepreis-Projektionen erfolgen. Die dynamische Variante ist derzeit aufgrund der Folgewirkungen der Covid-19-Pandemie und der Energiepreiskrise mit hohen Unsicherheiten behaftet. Ein weiterer Nachteil wäre die dann erforderliche jährlich rückwirkende Anpassung der Preisprojektionen. Um die lebensdauerbezogenen Indikatoren der Evaluation nicht durch diese Unsicherheiten zu verzerren und die Nachvollziehbarkeit und Vergleichbarkeit der Ergebnisse sicherzustellen, wird in Abstimmung mit dem BMWK daher für den gesamten Evaluationszeitraum die statische Variante verwendet. Für die lebensdauerbezogene Betrachtung werden in diesem Bericht damit für 2019 bis 2022 die nominalen Energiepreise des jeweiligen Jahres verwendet. Für die Folgejahre werden die Energiepreise von 2022 als konstant angenommen.

Zu beachten ist, dass es sich hierbei um Festlegungen im Rahmen der Evaluation handelt, welche abzugrenzen sind von anzusetzenden Preisen bei der Berechnung von Amortisationszeiten im Zuge der Antragstellung (siehe auch Kapitel 6.1.2)

Lebensdauern

Für die Bestimmung der Lebensdauer der Maßnahmen wird im Einklang mit dem Methodikleitfaden (Fraunhofer-Institut für System- und Innovationsforschung ISI (Fraunhofer ISI) et al. 2020) auf die von der Europäischen Kommission (2019) in der „Guidance Note“ zur EED 2018 angegebenen Werte zurückgegriffen. Tabelle 10 stellt die Lebensdauern für verschiedene Sektoren und technische Maßnahmen dar.

Tabelle 10: Annahmen zu den Lebensdauern der Maßnahmen

Sektor	Maßnahme	Lebensdauer (Jahre)
Industrie-Gebäude	Technische Maßnahmen – Nichtwohngebäude – Allgemein	20
Industrie-Gebäude	Verhaltensbasierte Maßnahmen – Nichtwohngebäude – Allgemein	2
Industrie-Gebäude	Technische Maßnahmen – Nichtwohngebäude – energetische Gebäudesanierung – Fenster	24
Industrie-Gebäude	Technische Maßnahmen – Nichtwohngebäude – energetische Gebäudesanierung – Gebäudehülle	25
Industrie-Gebäude	Technische Maßnahmen – Nichtwohngebäude – energetische Gebäude-sanierung – Heizungssystem und raumluftechnische Anlagen	15
GHD-Gebäude	Technische Maßnahmen – Nichtwohngebäude – Allgemein	20
GHD-Gebäude	Verhaltensbasierte Maßnahmen – Nichtwohngebäude – Allgemein	2
GHD-Gebäude	Technische Maßnahmen – Nichtwohngebäude – energetische Gebäudesanierung – Fenster	24
GHD-Gebäude	Technische Maßnahmen – Nichtwohngebäude – energetische Gebäudesanierung – Gebäudehülle	25
GHD-Gebäude	Technische Maßnahmen – Nichtwohngebäude – energetische Gebäudesanierung – Heizungssystem und raumluftechnische Anlagen	15
Industrie	Technische Maßnahmen – Allgemein (ohne Gebäude)	8
Industrie	Verhaltensbasierte Maßnahmen – Allgemein (ohne Gebäude)	2
Industrie	Technische Maßnahmen – Prozessinnovationen	8
Industrie	Technische Maßnahmen – Abwärmerückgewinnung	8
Industrie	Technische Maßnahmen – Prozesstechnologien – Vollaustausch oder technisches Upgrade	8

Sektor	Maßnahme	Lebensdauer (Jahre)
Industrie	Organisatorische Maßnahmen – Prozesstechnologien – Optimierte Betriebsführung	8
Industrie	Technische Maßnahmen – Elektrische Anwendungen – Vollaustausch oder technisches Upgrade	8
Industrie	Organisatorische Maßnahmen – Elektrische Anwendungen – Optimierte Betriebsführung	8
Industrie	Technische Maßnahmen – Querschnittstechnologien (Wärme) – Einsatz BVT	8
Industrie	Organisatorische Maßnahmen – Querschnittstechnologien (Wärme) – Optimierte Betriebsführung	2
GHD	Technische Maßnahmen – Allgemein (ohne Gebäude)	10
GHD	Verhaltensbasierte Maßnahmen – Allgemein (ohne Gebäude)	2
GHD	Technische Maßnahmen – Informations- und Kommunikationstechnologie	3
GHD	Technische Maßnahmen – Beleuchtung	12
GHD	Technische Maßnahmen – Elektrische Anwendungen (einschließlich Kälte)	17
Verkehr	Technische Maßnahmen – Allgemein	8
Verkehr	Verhaltensbasierte Maßnahmen – Allgemein	2

Quelle: Europäische Kommission 2019

Einheiten

In diesem Bericht wird Energie grundsätzlich in MWh (bzw., wenn sinnvoll, kWh oder GWh) ausgedrückt. Für die NAPE-Berichterstattung wird in der tabellarischen Übersicht auch eine identische Tabelle ausgegeben, welche die jeweiligen Werte in PJ enthält.

THG-Emissionen sind grundsätzlich in t CO₂-Äquivalent angegeben.

Monetäre Einheiten sind in Euro (bzw., wenn sinnvoll, Tsd. € oder Mio. €) angegeben.

Größenklassen von Unternehmen

Als Größenklassen wird die Definition der Europäischen Union verwendet (Europäische Kommission 2003). Demnach muss zur Erfüllung eines Kriteriums jeweils das primäre Merkmal (Mitarbeitendenzahl) erfüllt sein und zusätzlich mindestens eins der beiden sekundären Merkmale (Jahresumsatz oder Bilanzsumme) erfüllt sein. Alle Unternehmen, die diese Bedingung jeweils nicht erfüllen, gelten als Großunternehmen (Nicht-KMU). Tabelle 11 stellt die Größenklassen dar.

Die hier zugrunde gelegte Definition weicht leicht von der Empfehlung aus dem Methodikleitfaden ab. Dieser empfiehlt die Definition des Statistischen Bundesamts, welche sich an der genannten EU-Definition orientiert. Die Abweichung besteht darin, dass das Statistische Bundesamt nur den

Jahresumsatz als zweites primäres Merkmal definiert, aber die Bilanzsumme nicht einbezieht. Weiterhin ist diese nicht gleich der Definition von Unternehmensklassen aus § 267 HGB, die sich spezifisch auf Kapitalgesellschaften bezieht und für andere Zwecke eingesetzt wird.

Tabelle 11: Größenklassen von Unternehmen nach EU-Definition

Unternehmensklasse	Primäres Merkmal	Sekundäre Merkmale	
	Mitarbeiterzahl	Jahresumsatz	Bilanzsumme
Kleinstunternehmen	unter 10	bis 2 Mio. Euro	bis 2 Mio. Euro
kleines Unternehmen	10 bis 49	über 2 Mio. Euro bis 10 Mio. Euro	über 2 Mio. Euro bis 10 Mio. Euro
mittleres Unternehmen	50 bis 249	über 10 Mio. Euro bis 50 Mio. Euro	über 10 Mio. Euro bis 43 Mio. Euro
KMU	unter 250	bis 50 Mio. Euro	bis 43 Mio. Euro
Großunternehmen	Alle anderen		

Quelle: Europäische Kommission 2003

Zuordnung der Anträge zu Jahren

Die Evaluation wird jeweils in Jahresscheiben durchgeführt. Dafür muss definiert sein, welche Anträge welchen Jahren zugeordnet werden. Dies ist insbesondere dann wichtig, wenn Antragsdatum und Zusagedatum nicht in das gleiche Jahr fallen.

In dieser Evaluation wird für alle Indikatoren, die sich auf nicht bewilligte bzw. nicht durchgeführte Anträge beziehen, das Jahr der Antragstellung zugrunde gelegt. Für alle Indikatoren, die sich mit Förderfällen (Bewilligungen) befassen, wird das Jahr des Zuwendungsbescheids zugrunde gelegt.

Definition der Verwendung von Daten aus Bearbeitungsschritten

Für die Bearbeitung werden immer die jeweils besten verfügbaren Daten verwendet. Konkret bedeutet dies, dass für Anträge, bei denen bereits ein Verwendungsnachweis vorliegt, die Einsparungen und finanziellen Größen aus den Verwendungsnachweisen zugrunde gelegt werden. Diese werden durch Mitarbeitende des BAFA, der KfW oder VDI/VDE-IT überprüft und eventuell korrigiert. Für alle Anträge, für die noch kein Verwendungsnachweis vorliegt, werden die Angaben aus dem Antrag genutzt.

Für die Zuordnung der Bearbeitungsschritte des BAFA zu den Indikatoren wurde die in Tabelle 12 dargestellte Zuordnung verwendet. Alle Statusbezeichnungen außer „zu den Akten“ werden auch als Antrag (G1a) gezählt.

Tabelle 12: Zuordnung der BAFA Statusbezeichnungen zu Indikatorengruppe G1

Statusbezeichnungen BAFA	Zuordnung Indikatorengruppe G1
Abgabe an Rechtsreferat	Bewilligung (G2a), wenn Datum Zuwendungsbescheid vorhanden, sonst nur als Antrag (G1a) gezählt.
Ablehnung	Aufhebung (G2b), wenn Datum Zuwendungsbescheid vorhanden, sonst Ablehnung (G1b)
Ablehnung hat Bestandskraft	Aufhebung (G1e), wenn Datum Zuwendungsbescheid vorhanden, sonst Ablehnung (G1b)
Antrag via BOL-Webservice abgeholt	nur als Antrag (G1a) gezählt
Für Zahlungslauf freigegeben	Bewilligung (G2a)
Fehlerhafte Bankverbindung	Bewilligung (G2a), wenn Datum Zuwendungsbescheid vorhanden, sonst nur als Antrag (G1a) gezählt.
Sachverhaltsaufklärung	Bewilligung (G2a), wenn Datum Zuwendungsbescheid vorhanden, sonst nur als Antrag (G1a) gezählt
Sachverhaltsaufklärung VN Prüfung	Bewilligung (G2a)
Sachverhaltsaufklärung Widerspruch	Bewilligung (G2a), wenn Datum Zuwendungsbescheid vorhanden, sonst nur als Antrag (G1a) gezählt
Steht zur Zahlung bereit	Bewilligung (G2a)
Storno	Stornierung (G2c)
Verwendungsnachweis via BOL-Webservice abgeholt	Bewilligung (G2a)
Widerspruch / Abhilfe	Bewilligung (G2a), wenn Datum Zuwendungsbescheid vorhanden, sonst nur als Antrag (G1a) gezählt
Widerspruch erfasst	Bewilligung (G2a), wenn Datum Zuwendungsbescheid vorhanden, sonst nur als Antrag (G1a) gezählt
Zu den Akten	Eintragung löschen und nicht zählen
Zuwendungsbescheid erstellt	Bewilligung (G2a)
Zuwendungsbescheid erstellt VN geprüft	Bewilligung (G2a)

Statusbezeichnungen BAFA	Zuordnung Indikatorengruppe G1
Zuwendungsbescheid soll erstellt werden	nur als Antrag (G1a) gezählt

Quelle: Eigene Darstellung, Informationen des BAFA

2.6 Indikatoren der Evaluation

Für die Evaluation werden eine Reihe von quantitativen (z. B. THG-Einsparungen in t CO₂-Äq.) und qualitativen (z. B. Verfahrensverlauf aus Sicht der Zuwendung empfangenden Personen) Indikatoren eingesetzt, um die Erkenntnisinteressen durch Kennwerte zu konkretisieren. Die Erkenntnisinteressen sind dabei thematisch nach Gruppen geordnet, die als Indikatorkategorien mit einem Buchstaben G, A, B, C, D und E bezeichnet werden:

- Kategorie G umfasst generelle Indikatoren aus dem Bereich des allgemeinen Erkenntnisinteresses (Tabelle 13).
- Kategorie A: Indikatoren der Zielerreichungskontrolle.
- Kategorie B: Indikatoren der Wirkungskontrolle (Tabelle 15). Die Indikatoren der Wirkungskontrolle fließen zudem als Nettowerte in die Auswertungen der Kategorien A und C ein.
- Kategorie C: Indikatoren der Wirtschaftlichkeitskontrolle (Tabelle 16).
- Kategorie D: Indikatoren zum Verfahrensablauf (Tabelle 17).
- Kategorie E: Indikatoren zu besonderen Erkenntnisinteressen neben den allgemeinen Erkenntnisinteressen (Tabelle 18). Diese beziehen sich beispielsweise nur auf bestimmte Module und bedienen Erkenntnisinteressen, die über die von der BHO vorgeschriebenen Evaluationsziele hinausgehen.

Die Indikatoren sind innerhalb der Gruppe ohne Priorisierung aufsteigend nummeriert; bei mehreren ähnlich gelagerten Indikatoren oder Indikatoren, welche Teilmengen anderer Indikatoren darstellen, sind diese durch zusätzliche Zahlen bzw. Buchstaben weiter untergliedert.

Tabelle 13: Generelle Indikatoren aus dem Bereich des allgemeinen Erkenntnisinteresses

Indikator	Indikator bzw. Fragestellung
G1a	Anzahl der Anträge
G1b	Anzahl der Ablehnungen
G1c	Anzahl der Antragstellenden
G2a	Anzahl der Bewilligungen
G2b	Anzahl der Aufhebungen
G2c	Anzahl der Stornierungen
G3a	Regionale Verteilung der Bewilligungen auf die einzelnen Bundesländer
G3b	Regionale Verteilung der Bewilligungen auf die einzelnen Bundesländer relativ zu ihrer Anzahl der Unternehmen
G3c	Regionale Verteilung der Fördermittel auf die einzelnen Bundesländer

Indikator	Indikator bzw. Fragestellung
G3d	Regionale Verteilung der Fördermittel auf die einzelnen Bundesländer relativ zu ihrem BIP
G4a	Verteilung der Bewilligungen auf Contractoren und direkte Antragstellende
G4b	Verteilung der Fördermittel auf Contractoren und direkte Antragstellende
G5a	Verteilung der Bewilligungen auf private und kommunale Unternehmen
G5b	Verteilung der Fördermittel auf private und kommunale Unternehmen
G6a	Verteilung der Bewilligungen nach Unternehmensklasse
G6b	Verteilung der Fördermittel nach Unternehmensklasse
G7a	Verteilung der Bewilligungen nach Wirtschaftszweigen
G7b	Verteilung der Bewilligungen nach Wirtschaftszweigen im Verhältnis zur relativen Anzahl der Betriebe
G7c	Verteilung der Fördermittel nach Wirtschaftszweigen
G7d	Verteilung der Fördermittel nach Wirtschaftszweigen im Verhältnis zu ihren Umsatzanteilen
G8	Verteilung der Bewilligungen nach Fördertatbeständen je Modul (laut Richtlinie)
G10a	Verteilung der Bewilligungen nach Förderregime (AGVO/De-minimis)
G10b	Verteilung der Fördermittel nach Förderregime (AGVO/De-minimis)
G11	Anzahl der Bewilligungen für reine Effizienzmaßnahmen (mit Mehrkosten gleich Gesamtkosten) bei AGVO
G12	Anteil Mehrkosten an Gesamtkosten bei AGVO
G13a¹	„Tatsächliche“ Förderquote bezogen auf die jeweils geförderten Kosten nach Förderregime
G13b¹	„Effektive“ Förderquote bezogen auf Gesamtinvestitionen nach Förderregime
G13c	Anteil der Bewilligungen mit maximaler Förderquote nach KMU/Nicht-KMU
G14a	Anzahl der Bewilligungen mit Förderhöchstbetrag
G14b	Anteil der Bewilligungen mit Förderhöchstbetrag

¹ Infolge definierter Förderquoten in den Modulen 1, 2 und 3 ausschließlich für Modul 4 und Förderwettbewerb ausgewiesen.

Quelle: Eigene Darstellung auf Basis der Evaluationsvorgaben ergänzt um Konkretisierungen der Erkenntnisinteressen.

Tabelle 14: Indikatoren der Zielerreichungskontrolle

Indikator	Indikator bzw. Fragestellung
A1a	Senkung des Stromverbrauchs (endenergetisch)
A1b	Senkung des Brennstoffverbrauchs (endenergetisch)

Indikator	Indikator bzw. Fragestellung
A1	Senkung des Endenergieverbrauchs
A2a	Senkung des Stromverbrauchs (primärenergetisch)
A2b	Senkung des Brennstoffverbrauchs (primärenergetisch)
A2	Senkung des Primärenergieverbrauchs
A3a	Erzielte THG-Emissionsminderung durch Senkung des Stromverbrauchs
A3b	Erzielte THG-Emissionsminderung durch Senkung des Brennstoffverbrauchs
A3	Erzielte THG-Emissionsminderung
A4a	Senkung der Energiekosten durch Senkung des Stromverbrauchs
A4b	Senkung der Energiekosten durch Senkung des Brennstoffverbrauchs
A4	Senkung der Energiekosten
A5	Zeitpunkt der Zielerreichung

Quelle: Eigene Darstellung auf Basis der Evaluationsvorgaben ergänzt um Konkretisierungen der Erkenntnisinteressen.

Tabelle 15: Indikatoren der Wirkungskontrolle

Indikator	Indikator bzw. Fragestellung
B1a	Höhe der Mitnahme- und Vorzieheffekte
B1b	Höhe der Nachlaufeffekte
B1c	Höhe der Spill-over-Effekte
B1	Gesamtwert der Effektbereinigung (exkl. Wechselwirkungen mit anderen Programmen)

Quelle: Eigene Darstellung auf Basis der Evaluationsvorgaben ergänzt um Konkretisierungen der Erkenntnisinteressen.

Tabelle 16: Indikatoren der Wirtschaftlichkeitskontrolle

Indikator	Indikator bzw. Fragestellung
C1a	Fördermittel
C1b	Fördermittel bei Anträgen nach AGVO
C1c	Fördermittel bei Anträgen nach De-minimis
C1d	Administrative Kosten
C1	Eingesetzte Mittel (Fördermittel + administrative Kosten)
C2a	Fördereffizienz relativ zur Endenergieeinsparung
C2b	Fördereffizienz relativ zur Primärenergieeinsparung
C2c	Fördereffizienz relativ zur THG-Emissionsminderung

Indikator	Indikator bzw. Fragestellung
C3a	Administrative Kosten relativ zur Endenergieeinsparung
C3b	Administrative Kosten relativ zur Primärenergieeinsparung
C3c	Administrative Kosten relativ zu THG-Emissionsminderung
C3d	Administrative Kosten je gestellter Antrag
C3e	Administrative Kosten je Bewilligung (Kosten für Ablehnungen umgelegt)
C4a	Ausgelöste Investitionen (Höhe der Gesamtkosten) bei De-minimis
C4b	Höhe der Mehrkosten bei AGVO
C4c	Höhe der Gesamtkosten bei AGVO
C4	Ausgelöste Investitionen insgesamt
C5	Investitionsvolumen pro Euro Förderung (Hebeleffekt)
C6	Umsatzwirkungen in Deutschland
C7	Beschäftigungswirkungen in Deutschland

Quelle: Eigene Darstellung auf Basis der Evaluationsvorgaben ergänzt um Konkretisierungen der Erkenntnisinteressen.

Tabelle 17: Indikatoren zum Verfahrensablauf

Indikator	Indikator bzw. Fragestellung
D1a	Wie wird die Bekanntheit des Programms bewertet?
D1b	Wie sind Antragstellende auf das Programm aufmerksam geworden?
D1c	Wie wird der Zugang zu dem Programm wahrgenommen?
D1	Verfahrensverlauf aus Sicht der Zuwendung empfangenden Unternehmen
D2	Verfahrensverlauf aus Sicht der Zuwendungsgebenden
D3a	Durchschnittliche Reaktionszeit je Antrag (Bewilligungen)
D3b	Durchschnittliche Reaktionszeit je Antrag (Ablehnungen)
D3	Durchschnittliche Reaktionszeit je Antrag
D4a	Anzahl Beschwerden
D4b	Durchschnittliche Bearbeitungszeit der Beschwerden
D4c	Zufriedenheit mit Antwort bei Beschwerden

Quelle: Eigene Darstellung auf Basis der Evaluationsvorgaben ergänzt um Konkretisierungen der Erkenntnisinteressen.

Tabelle 18: Indikatoren des zusätzlichen Erkenntnisinteresses

Indikator	Indikator bzw. Fragestellung
E1	Beitrag von Modul 1 zur Beschleunigung der Marktdurchdringung mit hocheffizienten Querschnittstechnologien
E2	Wirkung der Module 1-3 als Türöffner für Modul 4 bzw. Wettbewerb
E3	Leistet das Förderpaket einen Beitrag zur Erhöhung des Anteils der EE-Prozesswärme (Modul 2, 4, Wettbewerb)?
E4	Wie hoch ist der Energiebedarf p. a., der durch die energetische Biomassenutzung in Modul 2 gefördert wird?
E5	Wirkt Modul 3 als Türöffner für das Erkennen und Erschließen weiterer Energieeinsparpotenziale?
E6	Wird die Digitalisierung der Energieeffizienz durch stärkere Verbreitung von Mess-, Steuer- und Regelungstechnik sowie Anwendung von EMS-Software (Modul 3) gestärkt? Kommt es verstärkt zur Einführung von SMART-Technologien in diesem Bereich?
E7	Werden durch Programmteilnahme Folgeinvestitionen angereizt?
E8	Wie werden die Anforderungen an das Einsparkonzept im Markt bewertet (Modul 4, Wettbewerb)?
E9	Welchen Beitrag leisten die Programme zu einer CO ₂ -armen Wärmeversorgung durch außerbetriebliche Abwärmenutzung (gegenüber bisheriger Förderung)?
E10	Wie häufig greift der Förderdeckel in Modul 4? Wie hoch ist die durchschnittliche Förderquote bei Greifen des Deckels?
E11	Wie entwickelt sich die Fördereffizienz während der Programmlaufzeit (Modul 4 und Wettbewerbsrunden)?
E12	(Für abgeschlossene Vorhaben in Modul 4 und Wettbewerb): Gibt es Abweichungen zwischen Angaben bei Antragsstellung und Nachweisprüfung bzgl. Energie- & CO ₂ -Einsparungen, ggfs. auch Investitionskosten und wenn ja, wie hoch sind diese?
E13	Wie grenzen sich die geförderten Projekte in Modul 4 und dem Wettbewerb ab? Wie ergänzen sich die Richtlinien Zuschuss und Wettbewerb? Welche Unterschiede zeigen sich? Wie schneiden die Programme in Bezug auf Zielerreichung, Wirkung und Wirtschaftlichkeit im Vergleich ab? Vorgegebener Indikator: Vergleich der geförderten Projekte in Wettbewerb und Modul 4 der Zuschuss- und Kreditvariante im Hinblick auf: Fördernehmende; Fördervolumen Fördereffizienz; THG-Einsparung; Primär- und Endenergieeinsparung; Amortisationszeit; ausgelöste Investitionen; Administrationskosten
E14	Wie viele im Wettbewerb nicht erfolgreiche Antragstellende haben einen identischen Antrag im Klassikprogramm gestellt („Casino-Effekt“)? Wie hoch ist die Differenz in der Förderquote bei Auftreten des Casino-Effekts?

Indikator	Indikator bzw. Fragestellung
E15	Besteht dauerhaft Bedarf für alle Förderoptionen (Module/Zuschuss/Kredit/Wettbewerb)?
E16	Aus welchen Gründen entscheiden sich Fördernehmende für welche Förderoption (Zuschuss, Kredit, Wettbewerb)? Welche Aspekte spielen bei der Wahl eine Rolle?
E17	Wie sind Input und Output der „Expertenstelle“ als Teil der Programm-administration zu bewerten? Führt die Arbeit der Expertenstelle zu den gewünschten Effekten (Programm gut koordiniert, einheitliches Vorgehen, alle Akteure gut informiert, einheitliches Monitoring etc.)?
E18	Wie beurteilen Zuwendung empfangende Unternehmen die Bündelung von Förder- und Kreditentscheidung? Führt dies zu weniger Aufwand in der Beantragung? Führt dies wiederum zu einer vermehrten Inanspruchnahme des Programms?

Quelle: Eigene Darstellung auf Basis der Evaluationsvorgaben ergänzt um Konkretisierungen der Erkenntnisinteressen.

2.7 Befragung der Fördernehmenden

Die Befragungen der Teilnehmenden für sämtliche Förderjahre wurden als Online-Befragungen unter den Antragstellenden mit dem Status „bewilligt“ durchgeführt. Die Befragungen erfolgten:

- für das Förderjahr 2019 im Zeitraum vom 23.03. bis zum 18.04.2021,
- für das Förderjahr 2020 im Zeitraum vom 08.09. bis zum 08.10.2021,
- für das Förderjahr 2021 im Zeitraum vom 13.09. bis zum 07.10.2022 und
- für das Förderjahr 2022 im Zeitraum vom 01.06. bis zum 23.06.2023.

Die Einladung der Teilnehmenden erfolgte per E-Mail. Begleitet wurde sie von einer Fragen-Antworten-Liste zur Befragung. Ferner wurde der Befragung ein Einladungsschreiben des BMWK beigelegt. Vor Abschluss der Befragung wurden die Angeschriebenen einmalig per E-Mail an ihre Teilnahme erinnert, soweit sie bis dahin noch nicht teilgenommen hatten. Falls einzelne Antragstellende mehrere relevante Förderanträge gestellt hatten, wurden sie jeweils nur zur Bearbeitung eines einzelnen Fragebogens aufgefordert, um eine Flut von Aufforderungsemails zur Evaluationsteilnahme für einzelne Organisationen/Personen zu vermeiden.¹⁴ Als Kriterium für die Identifikation eines Antragstellenden wurde dabei die Individualität der E-Mail-Adresse verwendet. Unter den verschiedenen Fällen eines Antragstellenden wurde dann der einzuladende Fall anhand folgender Kriterien ausgewählt: Zunächst wurden in absteigender Reihenfolge die Module, dann die Förderinstitutionen, auf die besonders viele Förderfälle entfielen, herausgenommen; anschließend wurde der Antrag ausgewählt, dessen Antragsdatum unter den verbleibenden Fällen besonders weit zurücklag. Ziel dieser Strategie ist es, trotz der Beschränkungen möglichst viele Rückläufe in Konstellationen mit geringer Fallzahl zu erreichen.

Grundsätzlich deckte die Befragung stets die für die Ermittlung der Indikatoren und Erkenntnisinteressen notwendigen Daten sowie verschiedene vertiefende Aspekte zur Bearbeitung

¹⁴ Für das Jahr 2022 ließen sich in wenigen Fällen erhebliche Häufungen von Anträgen feststellen, die auf einzelne Organisationen oder Personen zurückgehen. Um dies zu veranschaulichen, wurden die Second-Level-Domains der E-Mail-Adressen der Antragstellenden analysiert. Dabei wurden Domains üblicher E-Mail-Dienste aus der Liste genommen und dadurch die fünf häufigsten Antragstellenden herausgefiltert. Die ersten drei Plätze werden durch Fördermittelberater (je 517, 82 und 39 Anträge) gehalten gefolgt von zwei Unternehmen (je 26 und 21 Anträge). Der Schwerpunkt dieser insgesamt 685 Anträge liegt mit 593 Anträgen in Modul 4; die übrigen entfallen auf Modul 1 (56 Anträge) sowie Modul 3 (36 Anträge).

der Aufgabenstellung ab. Ein Teil der Fragen wurde einheitlich über alle Programmteile gestellt; daneben enthielt die Umfrage jeweils programmteil- oder institutionsspezifische Inhalte. Abhängig vom Umfang dieser Inhalte wurde für die Befragung eine typische Dauer von 20 bis 30 Minuten veranschlagt. Tabelle 19 gibt eine Übersicht über die Rahmeninformationen der Befragung: Insgesamt wurden für das Förderjahr 2022 in Summe 9.456 Kontakte angeschrieben; die Rücklaufquote lag mit 21 Prozent in etwa auf dem Niveau des Vorjahres.

Kontaktdaten aus der Förderung der KfW konnte die KfW für den Jahrgang 2019 nicht vollumfänglich bereitstellen. Daher wurde in diesem Jahr nur eine Auswahl von 82 Einladungen für Modul 4 an die Teilnehmenden im KfW-Teil versendet, die als Sonderstichprobe von der KfW händisch zusammengestellt wurden. Ab dem Jahr 2020 erfolgte eine Vollerhebung unter den Teilnehmenden für Modul 4.

Tabelle 19: Einladungen und Rücklauf der Befragungsrunden für die Förderjahre 2019 bis 2022

Programm	Institution	Jahr	Einladungen	Vollständige Fragebögen	Quote
Modul 1	BAFA	2022	6.004	1.149	19 %
		2021	7.853	1.433	18 %
		2020	6.632	1.418	21 %
		2019	5.705	1.202	21 %
Modul 2	BAFA	2022	147	41	28 %
		2021	125	39	31 %
		2020	120	41	34 %
		2019	45	9	20 %
Modul 3	BAFA	2022	759	247	33 %
		2021	474	160	34 %
		2020	387	151	39 %
		2019	233	86	37 %
Modul 4	BAFA	2022	2.418	516	21 %
		2021	2.187	502	23 %
		2020	1.623	417	26 %
		2019	365	101	28 %
Modul 4	KfW	2022	104	21	20 %
		2021	224	44	20 %
		2020	482	105	22 %
		2019	82	9	11 %

Programm	Institution	Jahr	Einladungen	Vollständige Fragebögen	Quote
Förderwettbewerb	VDI/VDE-IT	2022	24	13	54 %
		2021	27	11	41 %
		2020	41	16	39 %
		2019	30	13	43 %
Gesamt	Alle	2022	9.456	1.987	21 %
		2021	10.890	2.189	20 %
		2020	9.285	2.148	23 %
		2019	6.460	1.420	22 %

Quelle: Eigene Darstellung auf Basis der Evaluationsdurchführung.

3 Evaluation von Modul 1: Querschnittstechnologien

Gegenüber dem Vorjahr erfolgten Aktualisierungen an folgenden Stellen: Tabelle 20, Ziele in Abschnitt 3.1.1, Fördertatbestände in Abschnitt 3.1.2, Abschnitt 3.2.3 (insb. methodische Änderung bei der Einsparberechnung), Abschnitt 0 und 3.4.

3.1 Charakterisierung des Moduls

Tabelle 20: Steckbrief des Moduls 1

Adressierte	Betriebe: KMU und Großunternehmen Private Unternehmen, kommunale Unternehmen, freiberuflich Tätige, wenn die Betriebsstätte überwiegend für die freiberufliche Tätigkeit genutzt wird, Contractoren, die in dieser Richtlinie genannte Maßnahmen für ein antragsberechtigtes Unternehmen durchführen. Es bestehen Ausnahmen, die in der Förderrichtlinie aufgestellt sind.
Fördertatbestände	Elektrische Motoren und Antriebe Elektrisch angetriebene Pumpen Ventilatoren Druckluftherzeuger sowie deren übergeordnete Steuerung Wärmeübertrager für die Abwärmenutzung bzw. Wärmerückgewinnung aus einem wärmeführenden Abwasser- oder Prozesswasserstrom Thermische Isolierung / Dämmung von Anlagen bzw. Anlagenteilen Komponenten im Zusammenhang mit den aufgeführten Technologien, z. B. Frequenzumrichter und Wärmerückgewinnungseinrichtungen in raumluftechnischen Anlagen
Fördermittelgebende	Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK), Energie- und Klimafonds
Projektträger	BAFA (Zuschuss) und KfW (Kredit mit Tilgungszuschuss)
Rechtsgrundlagen	Richtlinie für die Bundesförderung für Energie- und Ressourceneffizienz in der Wirtschaft – Zuschuss und Kredit vom 19.04.2023, BAnz AT 28.04.2023 B2 ¹⁵ Richtlinie für die Bundesförderung für Energie- und Ressourceneffizienz in der Wirtschaft – Zuschuss und Kredit vom 21.11.2022, BAnz AT 29.11.2022 B1 Richtlinie für die Bundesförderung für Energie- und Ressourceneffizienz in der Wirtschaft – Zuschuss und Kredit vom 12.10.2021, BAnz AT 29.10.2021 B2 Richtlinie für die Bundesförderung für Energieeffizienz in der Wirtschaft – Zuschuss und Kredit vom 22.01.2020, BAnz AT 31.01.2020 B2

¹⁵ Da diese Novellierung erst zum 1.5.2023 in Kraft trat, dienen für die Bewertung der Zielerreichung der Module in diesem Evaluationsbericht, der sich auf das gesamte Berichtsjahr 2022 bezieht, die Richtlinien vom 12.10.2021 und 21.11.2022 als Grundlage.

Richtlinie für die Bundesförderung der Energieeffizienz und Prozesswärme aus Erneuerbaren Energien in der Wirtschaft – Zuschuss und Kredit vom 26.03.2019, BAnz AT 29.03.2019 B2

Richtlinie für die Förderung der Energieeffizienz und Prozesswärme aus Erneuerbaren Energie in der Wirtschaft – Zuschuss und Kredit vom 17.12.2018, BAnz AT 31.12.2018

3.1.1 Ziele des Moduls

Ziel des Moduls:

In Modul 1 werden hocheffiziente und am Markt verfügbare Querschnittstechnologien als investive Einzelmaßnahmen zur Erhöhung der Energieeffizienz von industriellen und gewerblichen Anlagen und Prozessen gefördert. Besonders hervorgehoben ist in diesem Modul, dass die Antragstellung einfach und schnell möglich ist. Die Anforderungen werden dabei so gering wie möglich gehalten, um keine Hemmnisse für die Inanspruchnahme des Programms zu schaffen und gleichzeitig eine informierte Förderentscheidung zu ermöglichen.

Das Netto-Investitionsvolumen muss dabei mindestens 2 000 Euro betragen und die eingesetzten Technologien müssen spezifische technische Mindestanforderungen für Energieeffizienz erfüllen.

Die modulspezifischen Ziele sind¹⁶ (Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK) 2021c):

- Verbreitung des Einsatzes von Hocheffizienztechnologien
- Marktdurchdringung von QST fördern
- Einzelmaßnahmen in KMUs fördern
- Schnelle Antragstellung und Bearbeitung, dadurch höhere Fördereffizienz
- Anzahl Fördermaßnahmen: 35.000 im Zeitraum 2022 bis Ende 2026
- CO₂-Einsparung in Höhe von 750.000 t/Jahr im Zeitraum 2022 bis Ende 2026
- Endenergieeinsparung in Höhe von 2,85 TWh/Jahr im Zeitraum 2022 bis 2026
- Durchschnittliche Fördereffizienz (bei Anlagenlaufzeit von 10 Jahren): 40 Euro/t

3.1.2 Fördertatbestände und Umfang der Förderung

Gefördert werden

- Elektrische Motoren und Antriebe
- Elektrisch angetriebene Pumpen
- Ventilatoren
- Druckluftherzeuger sowie deren übergeordnete Steuerung
- Wärmeübertrager für die Abwärmenutzung bzw. Wärmerückgewinnung
- Thermische Isolierung / Dämmung von industriellen Anlagen und Anlagenteilen

¹⁶ Wie in Fußnote 15 erwähnt: Da die Novellierung erst zum 01.05.2023 in Kraft trat, dienen für die Bewertung der Zielerreichung der Module in diesem Evaluationsbericht, der sich auf das gesamte Berichtsjahr 2022 bezieht, die Richtlinien vom 12.10.2021 und 21.11.2022 als Grundlage.

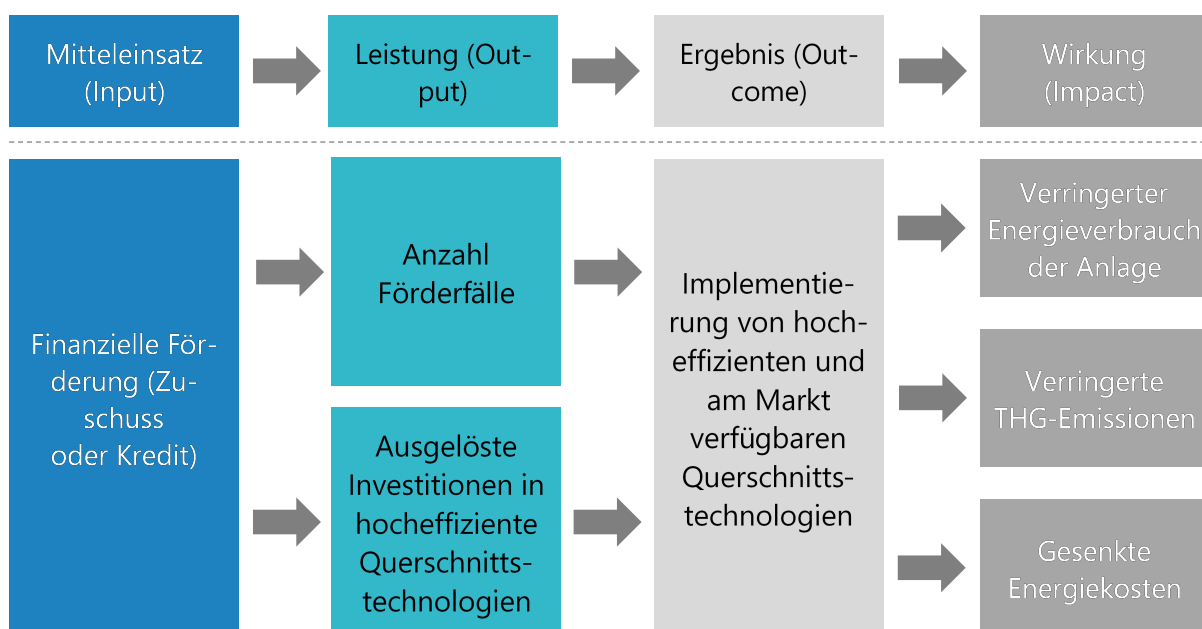
- Komponenten im Zusammenhang mit den aufgeführten Technologien z. B. Frequenzumrichter und Wärmerückgewinnungseinrichtungen in raumlufttechnischen Anlagen sowie deren Nebenkosten (z. B. Aufstellung, Montage und der Anschluss an das vorhandene System zur Herstellung der Betriebsbereitschaft).

Die Nebenkosten sind auf 30 Prozent der förderfähigen Kosten begrenzt. Voraussetzung für die Förderfähigkeit ist, dass die eingesetzte Technologie den im Merkblatt „Modul 1 – Querschnittstechnologien“ (Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA) 2022b) geforderten technischen Mindestanforderungen an die Energieeffizienz genügt und das Netto-Investitionsvolumen einschließlich Nebenkosten mindestens 2.000 Euro beträgt.

Der Fördersatz beträgt grundsätzlich 30 Prozent der förderfähigen Investitionskosten im Falle einer Beantragung nach De-minimis-Verordnung bzw. 30 Prozent der förderfähigen Mehrkosten (förderfähige Investitionskosten abzüglich der Investitionskosten eines vergleichbaren Referenzsystems¹⁷) im Falle einer Beantragung nach Artikel 38 AGVO. Kleine und mittlere Unternehmen (KMU) erhalten zusätzlich einen Bonus in Höhe von 10 Prozentpunkten. Die Förderung ist auf maximal 200.000 Euro je Vorhaben begrenzt.

3.1.3 Wirkmodell des Moduls

Abbildung 6: Wirkmodell des Moduls 1



Quelle: Eigene Darstellung

¹⁷ Wenn bei den Gesamtinvestitionskosten die Kosten einer Investition zur Verbesserung der Energieeffizienz als getrennte Investition ermittelt werden können, dann sind diese Energieeffizienzkosten die beihilfefähigen Kosten; in allen anderen Fällen werden die Kosten einer Investition zur Verbesserung der Energieeffizienz anhand eines Vergleichs mit einer ähnlichen zu einer geringeren Energieeffizienz führenden Investition ermittelt, die ohne Beihilfe durchaus hätte durchgeführt werden können („Referenzinvestition“). Die Differenz zwischen den Kosten dieser beiden Investitionen sind die Energieeffizienzkosten und somit die beihilfefähigen Kosten. Aus „Informationsblatt zu den Investitionsmehrkosten“.
https://www.bafa.de/SharedDocs/Downloads/DE/Energie/eew_infoblatt_investitionsmehrkosten_2022.pdf?__blob=publicationFile&v=2

Abbildung 6 stellt das Wirkmodell des Moduls 1 schematisch dar. Als Mitteleinsatz (Input) werden aus dem Haushalt des Energie- und Klimafonds durch das BMWK Mittel bereitgestellt. In Form eines direkten Zuschusses wird die Förderung an berechnigte Unternehmen durch das BAFA ausbezahlt. Alternativ wird die Förderung in Form eines Tilgungszuschusses als Teil eines zinsgünstigen Kredites durch die KfW ausbezahlt.

Die Förderung reizt die Investition in energieeffiziente Querschnittstechnologien an (Leistung, Output). Diese Investitionen haben zum Ergebnis (Outcome), dass hocheffiziente, statt nur durchschnittlich effiziente Querschnittstechnologien in den Unternehmen implementiert werden. Diese haben schließlich die Wirkung (Impact), dass die betroffene Anlage weniger Energie verbraucht und dadurch sowohl Energiekosten als auch Treibhausgas-Emissionen senkt.

3.1.4 Schematischer Ablauf eines Förderfalls

Der Ablauf eines Förderantrags wird im Folgenden für die Beantragung des direkten Zuschusses beim BAFA dargestellt. Die Fristen und einzureichenden Informationen und Dokumente gelten weitgehend auch für die Variante Kredit mit Tilgungszuschuss (KfW Programm 295). Es wird des Weiteren dargestellt, wie das Verfahren in der Kreditvariante von der Zuschussvariante abweicht.

Für den Zuschuss wird der Förderantrag online über ein elektronisches Antragsformular unter <https://fms.bafa.de/BafaFrame/qst> gestellt. In diesem werden allgemeine Daten zum Unternehmen und zu den Vorhaben abgefragt. Die zu fördernden technischen Maßnahmen sind darzustellen und Nachweise über die Effizienzkriterien in Form eines Produktdatenblatts, eines Materialdatenblatts oder eines Herstellernachweises zu belegen. Bei Anträgen nach AGVO sind in Modul 1 zudem die Kosten über Kostenvoranschläge aufzustellen. Für die Antragstellung durch Contractoren gelten gesonderte Bedingungen. Insbesondere kann der KMU-Zuschuss von 10 Prozent auch dann gewährt werden, wenn das Unternehmen Nicht-KMU ist, der Contractor jedoch die KMU-Bedingungen erfüllt. Es muss ein Contracting-Vertrag vorgelegt werden, der die Vertragsparteien eindeutig benennt, eine Mindestlaufzeit von drei Jahren hat und die Contracting-Dienstleistung definiert.

Mit dem Vorhaben darf in diesem Modul bereits direkt nach Antragstellung begonnen werden (Beauftragung der Leistung). Dies geschieht aber bis zur Erstellung des Zuwendungsbescheids auf eigenes finanzielles Risiko.

Nach erfolgter Prüfung durch das BAFA wird die Höhe der maximalen Zuwendung auf Basis der geplanten Ausgaben bestimmt und ein Zuwendungsbescheid ausgestellt. Nachträgliche Änderungen der Angaben zur Anpassung der maximalen Förderhöhe sind danach nur innerhalb eines Monats möglich.

Mit Bekanntgabe des Zuwendungsbescheids beginnt der Bewilligungszeitraum von 24 Monaten, nach welcher die Anlage betriebsbereit installiert sein muss. Maximal weitere drei Monate später sind Verwendungsnachweise über das elektronische Verwendungsnachweisformular online einzureichen. Die erwartete erzielte elektrische und/oder thermische Endenergieeinsparung ist rechnerisch oder durch Messungen zu bestimmen. Im Fall von nicht vorhandenen Daten sind die Werte bestmöglich zu schätzen. Nach positiver Prüfung der Verwendungsausweisunterlagen durch das BAFA erfolgt die Auszahlung.

Die Durchführung der Kreditvariante orientiert sich stark an der Zuschussvariante. Der wesentliche Unterschied besteht darin, über welche Instanz der Antrag gestellt wird und die Verwendungsnachweise eingereicht werden. Die KfW fungiert als Kreditgeber ohne eigenes Endkundengeschäft. Für die Förderung nutzt sie Kooperationen mit Geschäftsbanken (Banken oder Sparkassen), die als Finanzierungspartner agieren. Der Antrag wird durch das Unternehmen bei der

Hausbank gestellt. Die bereitzustellenden Informationen entsprechen denen aus der Zuschussvariante. Zusätzlich werden bankübliche Sicherheiten für Kredite gefordert. Im gBzA-Center kann die gewerbliche Bestätigung zum Antrag elektronisch direkt an die KfW übergeben werden. Über die darin erzeugte Identifikationsnummer kann das Finanzierungsinstitut die eingegebenen Daten abrufen. Nach Weiterleitung der Unterlagen durch die Hausbanken fällt die KfW eine Entscheidung über die Einordnung in eine Bonitätsklasse, aus der sich der angebotene Zinssatz berechnet. Daneben erfolgt die technische Antragsprüfung ebenso wie in der Zuschussvariante und ein Zuwendungsbescheid wird durch die KfW ausgestellt. Schließlich werden die Verwendungsnachweise („Bestätigung nach Durchführung“) innerhalb von 12 Monaten nach vollständiger Auszahlung des Kredits bei der Hausbank eingereicht, die diese zur Prüfung an die KfW weiterleitet. Der Tilgungszuschuss wird nach der Anerkennung der Verwendungsnachweise gutgeschrieben.

3.2 Datenerhebung und -auswertung

3.2.1 Datenerhebung

Die Datengrundlage sind die Antragsdaten, die für die Zuschussvariante durch das BAFA und für die Kreditvariante durch die KfW zur Verfügung gestellt werden. Dafür wird eine Anfrage durch die Auftragnehmer gestellt und die Daten über sichere Kanäle übertragen. Es handelt sich jeweils um eine Vollerhebung, also alle Antragsdaten werden zur Auswertung übergeben. Für die Überprüfung der Effizienzkriterien und die Quantifizierung von Einsparungen in Modul 1 wird zudem eine Stichprobe von Dokumenten ausgewertet, welche die Antragstellenden eingereicht haben.

Neben den Antragsdaten wird eine Befragung der Fördernehmenden durchgeführt. Diese ist für das Ausweisen einiger Indikatoren und zur Berechnung der Effekte für die Nettobetrachtung nötig. Dabei werden die Fragebögen an alle erfolgreichen Fördernehmenden versandt. Die Fördernehmenden haben sich bei Inanspruchnahme dazu verpflichtet, an der Evaluation mitzuwirken. Dennoch erfolgt der Rücklauf in der Regel nur anteilig. Die Antworten gehen als Stichprobe in die Analyse ein. Eine Darstellung der Befragung ist in Abschnitt 2.7 programmweit zu finden.

3.2.2 Datenauswertung

Für die Datenauswertung werden in einem ersten Schritt die Antragsdaten zusammengeführt. So liegen technische Informationen zu den Maßnahmen zum Teil auf einem separaten Tabellenblatt vor. Dies lässt sich damit begründen, dass in einem Antrag teilweise mehrere Technologien abgedeckt werden.

In einem weiteren Schritt werden Daten plausibilisiert und gegebenenfalls bereinigt (für Zuschussvariante vgl. Abschnitt 5.2.2)¹⁸. Dies ist insbesondere nötig für die Klassifizierung nach Größenklassen. Oftmals wird in den Daten seitens der Antragstellenden nicht (wie vom Formular gefordert) der Jahresumsatz und die Bilanzsumme in Millionen Euro angegeben, sondern in Tausend Euro oder Euro. Eine Plausibilisierung kann dies weitgehend beheben.

Die weitere Plausibilisierung bezieht sich auf Einsparungen und wird im folgenden Abschnitt im Detail dargestellt. Aus den darin quantifizierten Endenergieeinsparungen für Strom und Brennstoffe

¹⁸ Die grundsätzliche Datenbereinigung für die Kreditvariante (Entfernen von Duplikaten und Vorhabenzuordnung zu mehreren Modulen) wird in Abschnitt 6.2.2 erläutert.

werden mithilfe der festgelegten Primärenergie- und CO₂-Emissionsfaktoren Primärenergie- und THG-Reduktion errechnet. Energiepreise werden für die Berechnung der Energiekosteneinsparung zugrunde gelegt.

3.2.3 Quantifizierung von Einsparungen

In diesem Teil werden die berechneten Einsparungen der Querschnittstechnologien des Moduls 1 vorgestellt. Für die Technologien werden statistische Korrekturen auf Basis der angegebenen Einsparwerte durchgeführt. Die statistischen Berechnungen basieren von Jahr zu Jahr auf einer noch größeren Grundgesamtheit (BAFA: 6.023 bewilligte Anträge in 2019, 7.134¹⁹ in 2020, 8.928 in 2021 und 6.930²⁰ in 2022; KfW: 11 bewilligte Anträge in 2019, 18 in 2020, 16 in 2021, 4 in 2022) und werden dadurch zuverlässiger. Prinzipiell bleibt die nachfolgend beschriebene Vorgehensweise aus den Vorjahren erhalten. Für einige Technologien musste das Berechnungsverfahren jedoch ergänzt werden (siehe auch Abschnitt 3.2.3.3):

- Elektrische Einsparungen (alle Technologien außer Druckluft)
 - Grundannahme: Antragstellende, die eine elektrische Einsparung angeben, haben diese auf Basis ihrer validen Unternehmensdaten ermittelt. Die Basis bilden die Daten des BAFA.
 - Auf Basis dieser angegebenen elektrischen Einsparungen werden zunächst der Median und die Werte für die erste (25 Prozent) und die dritte (75 Prozent) Quartilsgrenze berechnet.
 - Angegebene Einsparungen, die unterhalb des ersten und oberhalb des dritten Quartils liegen, werden auf die Werte der Quartilsgrenzen korrigiert („abgeschnitten“).
 - Anträge ohne angegebene Einsparung werden mit dem Median der Einsparungen berücksichtigt.
 - KfW-Daten werden technologiespezifisch mit den Medianwerten der Einsparungen aus dem Datensatz des BAFA bewertet.
 - Mit Hilfe der Technologieparameter Nennleistung, angegebene Betriebsstunden, Drehzahlregelung und Anzahl der geförderten Anlagen pro Antrag wird am Ende stichprobenhaft eine Plausibilisierung der Einsparungen durchgeführt.
 - Für Druckluftanlagen kommt ein anderes Vorgehen zum Einsatz, welches im entsprechenden Kapitel 3.2.3.1.1 erläutert ist.
- Thermische Einsparungen
 - Grundannahme: Antragstellende, die eine thermische Einsparung angeben, haben diese auf Basis ihrer Unternehmensdaten ermittelt, weshalb sie als zutreffend angesehen wird. Die Basis bilden die Daten des BAFA.
 - Wenn Antragstellende thermische Einsparungen angegeben haben, werden diese als Einsparung im Rahmen der Evaluation übernommen.
 - Für thermische Einsparungen, die im Zusammenhang mit Wärmerückgewinnung auftreten (nur Druckluftanlagen und Ventilatoren), wird einheitlich für alle Fälle mit der Anzahl der

¹⁹ Der Unterschied der Anzahl der Bewilligungen im Vergleich zu den Werten im Kapitel Inanspruchnahme kommt durch die aufwendigen manuellen Auswertungen der Antragsdaten bei der Berechnung. Dabei werden in Einzelfällen Anträge zusammengefasst.

²⁰ Für die Auswertungen nach Technologien werden Förderanträge, in denen gleichzeitig eine Förderung für mehrere unterschiedliche Technologien beantragt wird, in einzelne Teilbewilligungen aufgeteilt. Dadurch übersteigt die Anzahl der (Technologie-) Bewilligungen (2021: 8928, 2022: 6930) die Anzahl der bewilligten Vorgangsnummern (2021: 8854, 2022: 6864) um 74 (2021) bzw. 66 (2022) Fälle. Insgesamt zeigt dies, dass nur in sehr seltenen Fällen gleichzeitig unterschiedliche Technologiekategorien beantragt werden.

Heizgradtage, einem angenommenen mittleren Nutzungsgrad von 50 Prozent und den angegebenen Betriebsstunden gerechnet: Anzahl Anlagen mal angegebene thermische Leistung mal Heiztage pro Jahr mal 50 Prozent Nutzungsgrad.

$$E_{therm} = A_{Anlagen} \cdot P_{therm} \cdot \frac{d_{heiz}}{365} \cdot 0,5$$

- Aus Gründen der Vergleichbarkeit wird wie in den letzten Evaluationsjahren mit 237 Heizgradtagen pro Jahr gerechnet.
- Für Dämmung und Abwärme erfolgt die Berechnung auf Basis der angegebenen technischen Einsparungen. Die Berechnung wird im Detail in dem jeweiligen Kapitel erläutert.

Wie in den vergangenen Evaluationsjahren wurden auch für das Evaluationsjahr 2022 die mit den geförderten Projekten erzielten Energieeinsparungen ermittelt. Dabei erfolgt die Auswertung für BAFA und KfW jeweils getrennt, da sowohl in Bezug auf die absoluten Antragszahlen, als auch in Bezug auf die Verteilung der Anträge auf die Module, zwischen KfW und BAFA deutliche Unterschiede bestehen. Bei einer Zusammenfassung würden diese Unterschiede, die auf die unterschiedlichen Fördervarianten zurückgehen (Kredit versus Zuschuss), in der Auswertung verloren gehen.

Für die Auswertung der Energieeinsparungen in den Fördermodulen liegen meist für eine Vielzahl von Förderfällen keine vollständigen Daten vor, so dass für die Berechnung für diese Förderfälle mit Durchschnitts- und Vergleichswerten gerechnet werden muss. Im Rahmen der Evaluation wird davon ausgegangen, dass für die unvollständigen Datensätze ersatzweise mit den Median- und/oder Durchschnittswerten aus den vollständigen Datensätzen der betrachteten Technologie gerechnet werden kann. Durchschnitts- und Medianwerte je Technologie variieren jedoch für die einzelnen Evaluationsjahre. In den meisten Fällen wird mit den Medianwerten der Förderfälle gearbeitet. Der Medianwert einer Zahlenreihe ist der Wert, der sich in der Mitte einer nach Größe geordneten Zahlenreihe findet. Der Mittelwert bildet dagegen die Verteilung der Zahlenwerte ab. Der Medianwert ist deshalb robuster gegenüber fehlerhaften Werten als der Mittelwert, da auch alle fehlerhaften Werte in die Berechnung des Mittelwertes einfließen. Fehlerhafte Werte, die deutlich nach oben oder unten aus einer Wertereihe herausfallen, führen deshalb zu keiner signifikanten Verzerrung der Medianwerte.

Variieren die Medianwerte für die Einsparberechnung in den jeweiligen Evaluationsjahren, kann dies jedoch, in Abhängigkeit vom Anteil und der Anlagengrößen der unvollständigen Datensätze, zu einer deutlichen Variation der mittleren Einsparungen führen. Deshalb wird für die einzelnen Technologien stets darauf hingewiesen, wenn die Änderungen der Medianwerte eine relevante Ursache oder maßgeblich für die Veränderungen bei den Energieeinsparungen sind.

3.2.3.1 Einsparungen der BAFA-Anträge

Herausforderungen bei der Plausibilisierung

Im Verlauf der jährlichen Berechnungen wurde festgestellt, dass bei Verwendung der durch das BAFA zur Verfügung gestellten Antragsdaten verschiedene Fehlerpotenziale bei der Berechnung auftreten.

Bei der Stichprobenprüfung in 2021 wurde entdeckt, dass beim Übertrag der Daten in die BAFA-Antragsdatenbank ein Förderantrag zur Wärmerückgewinnung mit 1.153 Anlagen eingegeben wurde, auch im Evaluationsjahr 2022 ist ein fehlerhafter Datensatz aufgefallen für den in den Datensätzen insgesamt 8.165 Anlagen eingetragen sind. Die Antragsdaten des Evaluationsjahres 2022 wurden daraufhin in ihrer Höhe nochmals einzeln hinsichtlich Plausibilität der Anlagenanzahl

überprüft. Für die Technologie Druckluft wurde eine zusätzliche Stichprobenanalyse durchgeführt, die im Kapitel zu Druckluft weiter erläutert wird. Die Erkenntnisse dieser Stichprobe führten zur Entscheidung, das Berechnungsverfahren für die Technologie Druckluft im Jahr 2022 und rückwirkend auch für das Jahr 2021 zu überarbeiten, um fehlerhafte Datensätze zuverlässiger zu identifizieren und zu bereinigen (siehe auch 3.2.3.3). Aufgrund der großen Anzahl von BAFA-Anträgen im Modul 1 ist eine hundertprozentige manuelle Prüfung und Korrektur fehlerhafter Daten nicht möglich. Die Anpassung im Berechnungsverfahren führt allerdings dazu, dass eine Vergleichbarkeit der Ergebnisse mit den Vorjahren 2019 und 2020 nicht mehr vollständig gegeben ist.

Zudem enthalten die Datensätze im Modul 1 mehrfach keine Angaben zur Energieeinsparung, da diese Angabe im Antragsstellungsprozess nicht erhoben wird. Fehlerhafte Angaben bei der Anlagenleistung oder der Betriebsstundenzahl führen damit unweigerlich zu Fehlern bei der Berechnung der Einsparungen. In der Onlineeingabemaske des Antragsformulars besteht zudem nach wie vor Fehlerpotenzial bei der Verwendung von Einheiten, auch wenn die vorgegebene Einheit für die Eingabe der Leistung kW die übliche Angabe ist. Würde auch eine Einsparung abgefragt, so könnte man die Daten im Beantragungsprozess sofort automatisiert auf mögliche Fehler prüfen. Die Einsparungen werden jedoch erst im Rahmen des Verwendungsnachweises erfasst und liegen damit zum Zeitpunkt des Datenexportes für die Evaluation nur teilweise vor. Bei der Angabe im Verwendungsnachweis kann es ebenfalls zu Fehlern bei der Eingabe kommen. Zwei wichtige Bereiche für die Quantifizierung der in Modul 1 erreichten Einsparungen sind die eingegebene elektrische und thermische Einsparung (sofern die Daten angegeben wurden) und die Fördersumme. Diese drei Werte werden nach Vorgangsnummer in der Datenbank erfasst. Es gibt allerdings Fälle (66 in 2022), bei denen einer Vorgangsnummer 2 geförderte Technologien zugeordnet sind (in 2021 gab es 60 Fälle, bei denen bis zu 4 verschiedene Technologien gefördert wurden). In diesen Fällen ist eine Zuordnung der Einsparung und des Förderbetrages zu einer einzelnen Technologie nicht möglich und es werden deshalb die angegebenen Werte für alle einzelnen aufgeführten Technologien übernommen. Dies führt perspektivisch zu einer Überschätzung der erreichten Einsparungen, aufgrund der kleinen Anzahl von Fällen an der Gesamtheit dürfte dieser Fehler aber gering sein. Das gleiche Vorgehen wurde bereits in den vorherigen Evaluationsjahren angewendet.

Eine weitere Fehlerquelle ist, dass anhand der in maschinenlesbarer Form erfassten Daten nicht mit Sicherheit plausibilisiert werden kann, ob eine angegebene Einsparung für eine einzelne oder die Summe aller beantragten Anlagen gilt. Im Zweifelsfall werden jeweils die Daten aus den von BAFA und KfW übermittelten Datensätzen übernommen. Auch für die Evaluationen der vorangegangenen Jahre können entsprechende Fehler nicht komplett ausgeschlossen werden.

Eine weitere Herausforderung bei der Berechnung besteht darin, dass Daten zum Ausgangszustand vor Umsetzung der Maßnahme nicht zur Verfügung stehen. Die angegebenen Einsparungen sind die einzige Bewertungsgrundlage, die aus den Daten entnommen werden kann. Die Daten aller Technologiekategorien sind zudem unterschiedlich aufgebaut. Bei Druckluftanträgen wird bspw. eine Drehzahlregelung binär (0-ohne und 1-mit) gekennzeichnet, bei allen anderen Technologien wird die Drehzahlregelung bzw. der Frequenzumrichter als eigenes Aggregat mit eigenen Leistungsdaten ausgewiesen. So muss bei der Evaluation für jeden Vorgang einzeln entschieden werden, ob die Drehzahlregelung für die im gleichen Vorgang geförderte Anlage (Ventilator, Motor, Pumpe) und wenn ja, für welche der aufgeführten Anlagen oder für eine zusätzliche, bereits im Bestand des Unternehmens befindliche Anlage vorgesehen ist. In den Kategorien der Einzelanträge ist dies meist problemlos möglich, so dass die Endenergieeinsparung in dieser Kategorie relativ eindeutig der Anlage/den Anlagen zugerechnet werden kann.

Eine weitere Herausforderung besteht im Umgang mit Ersatz- versus Erweiterungsinvestitionen. Ein Blick auf die Umfrageergebnisse zeigt, dass in den Evaluationsjahren 2020 und 2021 die meisten Anlagen Ersatzanlagen waren (die alte Anlage wird gegen eine effizientere Anlage ausgetauscht) und die aktuelle Berechnungsmethode die erzielten Einsparungen gut wiedergeben kann. Im Evaluationsjahr 2022 wurde diese Frage herausgenommen, um andere Aspekte zu priorisieren. Bei steigender Anzahl von Erweiterungsinvestitionen (es wird eine neue Anlage beschafft, ohne dass eine alte stillgelegt wird) wird die Berechnung anhand von Referenzanlagen notwendig und somit ungenauer. Bei Erweiterungsinvestitionen kann zudem der Stromverbrauch insgesamt steigen, auch wenn gegenüber einer weniger effizienten Referenzanlage eine Einsparung erzielt wird. Die Erweiterungsinvestition kann aber auch dazu führen, dass die vorhandenen Anlagen zwar weiter betrieben werden, die Nutzung aber deutlich reduziert wird, wenn die Bedarfe nicht angestiegen sind. Häufig werden in diesen Fällen die Altanlagen als Reserve im Betrieb vorgehalten. Im Falle von Erweiterungsinvestitionen ist deshalb unklar, ob sich das Betriebsregime (z. B. Anzahl Betriebsstunden, Teillastbetrieb, etc.) der vorhandenen Anlagen durch die Erweiterungsinvestition deutlich ändert.

Zusammenfassend kann wie in den vergangenen Evaluationsjahren festgestellt werden, dass größere Datenmengen bei gleichzeitig vielfältigen Zahlenfehlerpotenzialen in den Datensätzen die Auswertung vorzunehmende Herausforderungen stellen. Trotz Plausibilisierung der Daten und der kritischen Einzelprüfung von berechneten Einsparwerten bestehen weiter Unsicherheiten am Gesamtergebnis, die sich auch unter vertretbarem Aufwand nicht vollständig ausräumen lassen.

Aufteilung in Technologiecluster

Wie bereits im vergangenen Jahr wurden die Antragsdaten in **Technologiecluster** unterteilt. Dadurch erhält man sowohl einen guten Überblick über die geförderten Technologien als auch über die Komplexität der Antragsdaten. Die Daten in Tabelle 21 sind so strukturiert, dass in der ersten Spalte die Bezeichnung des Technologieclusters und danach die Anzahl der bewilligten Anträge im jeweiligen Cluster angegeben sind. Die Spalte „Anzahl Anlagen“ gibt an, wie viele Anlagen der entsprechenden Technologie bewilligt wurden. Die Spalte „Anzahl Anlagen DRG“ zeigt die Anzahl der bewilligten Anlagen mit Drehzahlregelungen im jeweiligen Cluster. Im Technologiecluster „Druckluft“ gibt es kein separates Cluster zu DRG Anlagen, sondern es wird unterschieden, ob es sich um Einzelanträge oder Mehrfachanträge handelt, d. h. ob lediglich eine Anlage oder gleichzeitig eine Förderung für mehrere Anlagen beantragt wurde. Beispielsweise wurden im Technologiecluster „Druckluft Einzelanträge“ 5.050 Anträge bewilligt und insgesamt 7.550 Anlagen gefördert. Dies bedeutet, dass im Cluster „Druckluft Einzelanträge“ 2.784 der insgesamt 7.550 bewilligten Anlagen mit einer Drehzahlregelung ausgestattet sind. In der Spalte „Anzahl Anlagen WRG“ ist nach dem gleichen Prinzip die Menge an Anlagen mit einer Wärmerückgewinnung dargestellt. Überschreitet die „Anzahl Anlagen WRG“ die Menge „Anzahl Anlagen“, dann liegt das daran, dass mehrere Wärmerückgewinnungsanlagen mit einer Vorgangsnummer gefördert wurden. So kann es sein, dass die Anzahl der Anlagen nicht immer der Summe aus „Anzahl Anlagen DRG“ und „Anzahl Anlagen WRG“ entspricht. In den letzten Spalten wird die Fördersumme in Tausend Euro bzw. Euro pro Anlage genannt. Sollte in der Tabelle keine Angabe (k. A.) vorliegen, so hat dies den Hintergrund, dass entweder keine Werte aus den Antragsdaten vorliegen oder dass an dieser Stelle nach der Definition des jeweiligen Technologieclusters keine Angaben gemacht werden. Die Technologien „Abwärme“ und „Dämmung“ ergeben ausschließlich thermische Einsparungen und werden nicht weiter unterteilt bzw. eine Unterteilung ist nicht sinnvoll. Daher gibt es in diesen Technologieclustern auch keine geförderten „WRG“ und „DRG“ Anlagen.

Die Gesamtfördersumme teilt sich prozentual für die einzelnen Technologiecluster wie folgt auf: Druckluft umfasst mit 78,7 Prozent den größten Anteil an der Gesamtfördersumme. Auch der pro

Anlage vergebene Förderbetrag liegt knapp hinter den Motoren am oberen Ende. Dagegen macht die Förderung von Motoren im Jahr 2022 8,5 Prozent, von Pumpen 5,6 Prozent und von Ventilatoren 5,5 Prozent der Gesamtfördersumme aus. Bei Dämmungen und Abwärme ist eine genauere Betrachtung aufgrund der geringen Anzahl geförderter Anlagen nicht sinnvoll.

Tabelle 21: Bewilligungen nach Technologieclustern im Jahr 2022

Antragstyp	Anzahl Bewilligungen	Anzahl Anlagen	Anzahl Anlagen DRG	Anzahl Anlagen WRG	Fördersumme in Tausend Euro	Fördersumme pro Anlage [Euro/Anlage]
Druckluft Einzelanträge	5.050	7.550	2.784	k. A.	36.983	4.899
Druckluft Mehrfachanträge	190	464	219	k. A.	4.775	10.291
Druckluft mit WRG	747	1.067	807	1 078	15.479	14.508
Druckluft gesamt	5.987	9.081	3.810	1.078	57.237	6.303
nur Ventilatoren	111	457	k. A.	k. A.	1.157	2.533
nur DRG (Ventilator)	16	k. A.	76	k. A.	374	k. A.
nur WRG (Ventilator)	1	k. A.	k. A.	1	31	k. A.
Ventilatoren mit DRG	135	199	183	k. A.	1.479	7.434
Ventilatoren mit WRG	8	54	k. A.	22	324	6.004
Ventilatoren mit DRG und WRG	14	73	56	29	616	8.447
Ventilatoren gesamt	285	783	315	52	3.981	5.084
nur Motoren	118	531	k. A.	k. A.	1.347	2.537
nur DRG (Motor)	148	k. A.	1.451	k. A.	3.586	k. A.
Motoren mit DRG	55	176	211	k. A.	1.248	7.096
Motoren gesamt	321	707	1.662	k. A.	6.181	8.743
nur Pumpe	226	605	k. A.	k. A.	2.774	4.586

Antragstyp	Anzahl Bewilligungen	Anzahl Anlagen	Anzahl Anlagen DRG	Anzahl Anlagen WRG	Fördersumme in Tausend Euro	Fördersumme pro Anlage [Euro/Anlage]
nur DRG (Pumpe)	23	k. A.	118	k. A.	329	k. A.
Pumpe mit DRG	51	218	198	k. A.	928	4.258
Pumpen gesamt	300	823	316	k. A.	4.031	4.898
Dämmung gesamt	35	386	k. A.	k. A.	1.245	3.228
Abwärme	2	2	k. A.	k. A.	13	6.577

Quelle: Eigene Darstellung

3.2.3.1.1 Elektrische Einsparung

In den folgenden Abschnitten und ihren dazu gehörigen Tabellen werden die errechneten elektrischen Einsparungen auf Basis der Quartilsgrenzen dargestellt. Die Technologiecluster „Abwärme“, „Dämmung“ und „Anlagen nur mit WRG“ für die Technologie „Ventilator“ werden für die Ermittlung der elektrischen Einsparung nicht berücksichtigt, da diese nur zu einer thermischen und nicht zu einer Einsparung elektrischer Energie führen.

Allgemein

Zu beachten ist bei den Daten der Jahre 2021 und 2022, dass diese aufgrund von Änderungen beim Berechnungsverfahren nicht direkt mit den Daten der Vorjahre vergleichbar sind (siehe auch Kapitel 3.2.3.3). Die Daten des Evaluationsjahres 2021 wurden anhand des angepassten Verfahrens daher neu berechnet.

Auf Basis der durchgeführten Berechnungen ergaben sich im Evaluationsjahr 2022 für die BAFA Fälle elektrische Einsparungen in Höhe von 169 GWh (Tabelle 22). Im Vergleich mit der elektrischen Einsparung der Vorjahre bedeutet dies einen moderaten Rückgang um 12,7 Prozent gegenüber 2021 (Anstieg der Einsparung um 134 Prozent gegenüber 2020, jedoch nur eingeschränkt vergleichbar). Dieser Rückgang lässt sich nur zu einem kleinen Teil auf die geringere Anzahl bewilligter Anlagen (3 Prozent zu 2021) zurückführen und wird im Weiteren in der Analyse der einzelnen Technologiecluster erläutert. Die Anzahl der Anlagen, für die eine Förderung beantragt wurde, ist relativ stabil geblieben. Die noch im ersten Halbjahr spürbare Corona-Pandemie und deren Ende in der zweiten Jahreshälfte 2022 haben die Antragszahlen nicht wesentlich beeinflusst. Der Einmarsch russischer Truppen in die Ukraine Ende Februar 2022 dürfte zunächst ebenfalls keine Auswirkungen gehabt haben. Erst mit dem Anstieg der Energiepreise im Quartal 4 2022 sollte das Interesse der Unternehmen an Effizienzmaßnahmen deutlich gestiegen sein, was einen Anstieg der Antragszahlen für das Evaluationsjahr 2023 erwarten lässt.

Nach dem zuletzt großen Anstieg von 2020 auf 2021 sank die Anzahl der Bewilligungen aufgrund des Rückstaus bei der Antragsbearbeitung durch das BAFA im Evaluationsjahr 2022 wieder ab (von 8 928 im Jahr 2021 auf 6 930 in Jahr 2022, zum Vergleich 7 134 im Jahr 2020). Gleichzeitig ist die spezifische Einsparung pro Bewilligung von 21,7 MWh pro Bewilligung auf 24,4 MWh pro Bewilligung angestiegen.

Tabelle 22: Ermittelte Stromeinsparungen für bewilligte Förderanträge

Kategorie	2019 [GWh]	2020 [GWh]	2021* [GWh]	2022* [GWh]
Allgemein	63,02	71,98	193,52	169,00

*Durch die Anpassung des Berechnungsverfahrens (Druckluft, Ventilatoren) sind die Daten der Jahre 2021 und 2022 nicht direkt mit denen der Vorjahre vergleichbar (siehe auch Kapitel 3.2.3.3)

Quelle: Eigene Darstellung aus Förderdaten und Einsparberechnungen

Die elektrische Einsparung ist prozentual auf folgende Technologiecluster aufgeteilt. Druckluftanlagen tragen mit 90,5 Prozent den mit Abstand größten Anteil zu den errechneten elektrischen Einsparungen bei. Von den übrigen Technologien tragen die Pumpen mit ca. 4,2 Prozent, Motoren mit knapp 2,9 Prozent und Ventilatoren mit 2,4 Prozent zur gesamten Einsparung elektrischer Energie bei.

Druckluft (Kompressoren)

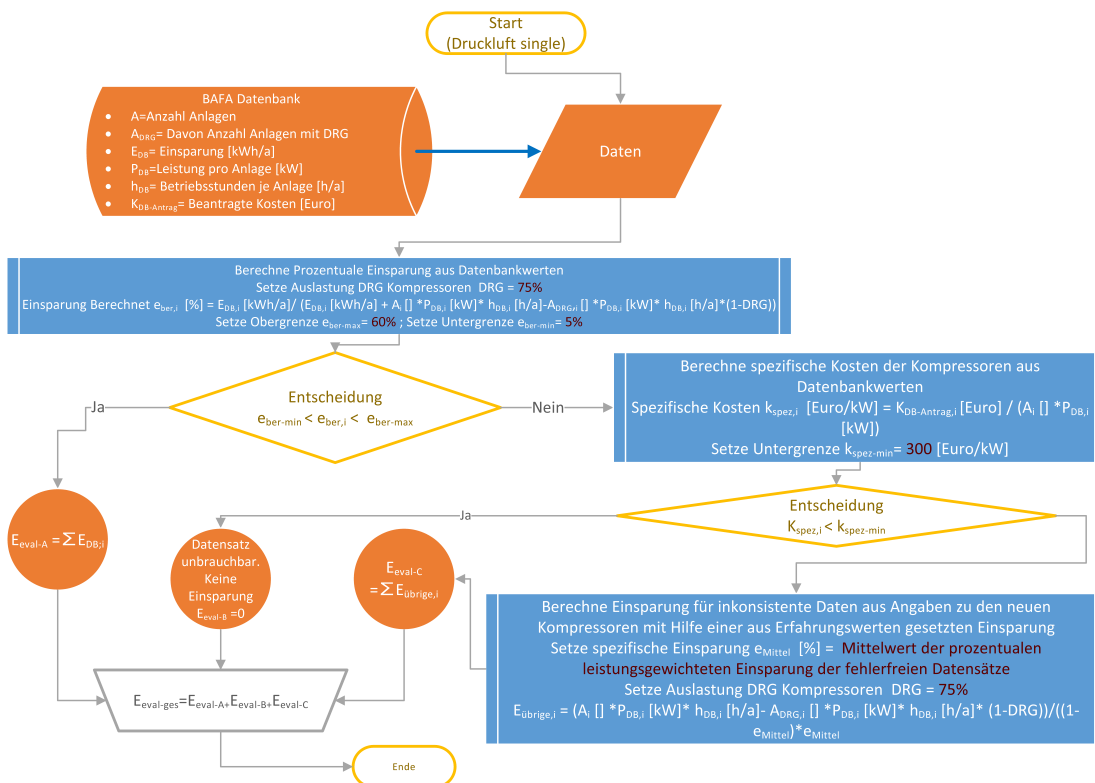
Bei der Berechnung der elektrischen Einsparung im Technologiecluster „Druckluft“ gelten die am Anfang des Kapitels 3.2.3 aufgestellten allgemeinen Berechnungsgrundlagen. Darüber hinaus sind aufgrund der unterschiedlichen Unterteilung in diesem Technologiecluster (Einzel- und Mehrfachanträge) weitere Vorgaben zu beachten. Bei der Detailanalyse 2021 wurde festgestellt, dass fehlerhafte Daten in den Datensätzen zu relevanten Fehlern in den Einsparberechnungen führen können. Deshalb wurde erstmalig für das Evaluationsjahr 2022 ein modifiziertes Verfahren angewendet, um eine verbesserte Berücksichtigung von Datensätzen zu ermöglichen, die fehlerhafte Angaben enthalten. Die Werte des Evaluationsjahres 2021 wurden mit dem angepassten Verfahren ebenfalls neu berechnet. Eine detaillierte Erläuterung zu den Auswirkungen dieser Anpassungen ist im Kapitel 3.2.3.3 zu finden.

Folgender neuer Ablauf wurde für die Berechnung gewählt (Abbildung 7):

- Es wird für die Druckluftanlagen eine Auslastung von 75 Prozent angenommen.
- Aus den in den Datensätzen der BAFA Datenbank enthaltenen Daten wird die prozentuale elektrische Einsparung einer Anlage im Jahr berechnet.
- Anschließend erfolgt eine Fallunterscheidung:
 - Bei einer errechneten Einsparung über 5 Prozent und unter 60 Prozent wird die im Datensatz enthaltene Einsparung als Einsparung übernommen.
 - Anlagen, für die die prozentuale Einsparung nicht zwischen 5 und 60 Prozent liegt, werden bezüglich der spezifischen Kosten klassifiziert. Unterschreiten die spezifischen Kosten die definierte Grenze von 300 Euro pro kW, so wird die elektrische Einsparung des Datensatzes nicht berücksichtigt.
 - Für die Anlagen mit spezifischen Kosten größer als 300 Euro pro kW wird für die spezifische Einsparung der Mittelwert der leistungsgewichteten spezifischen Einsparungen der fehlerfreien Datensätze verwendet und daraus die Einsparung berechnet.

Zum besseren Verständnis ist der Ablauf der Validierung und Berechnung in Abbildung 7 grafisch dargestellt.

Abbildung 7: Fließschema der Einsparberechnung und Validierung für Druckluft



Quelle: Eigene Darstellung

Durch die Fallunterscheidung werden die Anträge ohne oder mit unplausiblen Angaben zur Energieeinsparung im Datensatz mittels korrigierter Einsparwerte in die Berechnung der Gesamteinsparung einbezogen. Auch bei Daten, bei denen aus den Anträgen nicht eindeutig hervorgeht, ob sie zum Technologiecluster „Druckluft“ gehören, werden dadurch die Fehler bei der Berechnung der Gesamteinsparung minimiert. Trotz des verbesserten Verfahrens gehen die Auftragnehmer davon aus, dass nicht alle möglichen Fehler beseitigt werden konnten.

Tabelle 23 zeigt, dass die elektrische Einsparung für die Technologie Druckluft im Vergleich zu 2021 gesunken ist. Wenn man das Technologiecluster analysiert, ist die Anzahl der Einfach- und Mehrfachanträge für Druckluft gesunken, wobei die Anzahl der bewilligten Wärmerückgewinnungsanlagen zugenommen hat. Auch wenn die Gesamtanzahl der geförderten Anlagen von 2021 auf 2022 nur um ca. 1,2 Prozent gesunken ist, verringerte sich die elektrische Einsparung um 15,4 Prozent im gleichen Zeitraum.

Eine mögliche Erklärung hierfür findet sich bei der Betrachtung der spezifischen Einsparungen je Technologiecluster. In der Kategorie „Druckluft einfache Anträge“ verschlechtert sich die spezifische Einsparung marginal, in der Kategorie „Druckluft Mehrfachanträge“ steigt sie dagegen deutlich über das Niveau von 2021 (40,7 MWh Einsparung pro Anlage 2022 zu 34,8 MWh pro Anlage 2021). Allerdings sinkt die spezifische Einsparung in der Kategorie „Druckluft mit WRG“ deutlich gegenüber 2021 (38,0 MWh Einsparung pro Anlage 2022 zu 55,0 MWh pro Anlage 2021). Im Gegensatz zur elektrischen Einsparung ist die thermische Einsparung im Cluster „Druckluft mit WRG“ angestiegen (siehe auch Kapitel 3.2.3.1.2). Das Technologiecluster „Druckluft“ macht 90,5 Prozent der elektrischen Gesamteinsparung des Moduls aus. Bei einer Differenz von 24,5 GWh der elektrischen Gesamteinsparung zwischen 2022 und 2021 ist das Technologiecluster „Druckluft“

für 96 Prozent dieses Rückgangs verantwortlich. Die Gründe für diesen Rückgang liegen unter anderem in der geringeren Anlagenzahl sowie den üblichen Schwankungen in der Verteilung der Anlagenleistungen.

Tabelle 23: Ermittelte Stromeinsparung für Bewilligungen für Kompressoren nach Unterkategorien

Kategorie		2019	2020	2021*	2022*
Druckluft einfache Anträge	Gesamt [MWh]	31.196	32.537	104.916	93.488
	Anlagen	5.438	5.984	7.631	7.550
Druckluft Mehrfachanträge	Gesamt [MWh]	8.402	7.124	22.007	18.900
	Anlagen	446	1.123	632	464
Druckluft mit WRG	Gesamt [MWh]	15.566	17.051	49.508	40.559
	Anlagen	1.713	774	900	1.067
Gesamt	Gesamt [MWh]	55.164	56.712	176.432	152.947
	Anlagen	7.597	7.881	9.193	9.081

*Durch die Anpassung des Berechnungsverfahrens sind die Daten der Jahre 2021 und 2022 nicht direkt mit denen der Vorjahre vergleichbar (siehe auch Kapitel 3.2.3.3)

Quelle: Eigene Darstellung aus Förderdaten und Einsparberechnungen

Ventilatoren

Bei der Berechnung der elektrischen Einsparungen der Ventilatoren wurde das gleiche Vorgehen wie in den Vorjahren verwendet. Tabelle 24 fasst die Ergebnisse für die verschiedenen Evaluationsjahre zusammen. In der Kategorie „Ventilator mit DRG“ hat sich die spezifische Einsparung in 2022 im Vergleich zu den letzten Jahren deutlich verringert und liegt jetzt sogar unter dem Einsparniveau von 2019. Dies liegt an dem deutlich verringerten Medianwert der Einsparungen, welcher um 76 Prozent geringer ist als im Jahr 2021. Beim Technologiecluster „Ventilator nur DRG“, in welchem ausschließlich die Drehzahlregelung für einen vorhandenen Ventilator gefördert wird, erhöhte sich der Medianwert der Einsparung deutlich. Da in dieser Kategorie die Antragsdaten nicht eindeutig belegen, ob eine neue oder bestehende Anlage mit einer Drehzahlregelung ausgestattet wurde, wird auf die Angabe der Anzahl der Anlagen, wie auch in den anderen Technologieclustern, bewusst verzichtet. Die geringe Gesamteinsparung in 2022 ist wesentlich auf die gesunkene Anzahl an geförderten Anlagen zurückzuführen, wobei sich eine erhöhte spezifische Einsparung in den einzelnen Technologieclustern abzeichnet. Auch bei den „Ventilatoren“ ist ein deutlicher Rückgang (ca. 39 Prozent) der Gesamteinsparung des Technologieclusters gegenüber 2021 zu erkennen.

Tabelle 24: Ermittelte Stromeinsparung für Bewilligungen von Ventilatoren nach Unterkategorien

Kategorie		2019	2020	2021	2022
Ventilator mit DRG	Gesamt [MWh]	303	1 055	2.031	352
	Anlagen	153	181	293	199
Ventilator ohne DRG und WRG	Gesamt [MWh]	895	3.102	3.805	1.596
	Anlagen	316	807	738	457
Ventilator nur DRG	Gesamt [MWh]	294	622	272	1.014
	Anlagen	38	k. A.	k. A.	k. A.

Kategorie		2019	2020	2021	2022
Ventilator mit WRG	Gesamt [MWh]	2.001	379	211	930
	Anlagen	245	92	69	54
Ventilator mit DRG und WRG	Gesamt [MWh]	45	927	145	78
	Anlagen	19	35	57	73
Gesamt	Gesamt [MWh]	3.537	6.085	6.464	3.970
	Anlagen	771	1.115	1.157	783

Quelle: Eigene Darstellung aus Förderdaten und Einsparberechnungen

Pumpen

Die Analyse der Einsparungen für Pumpensysteme entspricht dem bisherigen Vorgehen. Die Bildung der Unterkategorien gestaltet sich für die Pumpen einfach, da bei der Technologie Pumpen keine Wärmerückgewinnungsoption zu berücksichtigen ist. Bei der Analyse der Anträge für Pumpen wurde auf die Unterscheidung der Pumpen-Technologien (Kreisel- & Trockenläuferpumpen bzw. Nassläuferumwälzpumpen) verzichtet und lediglich eine Unterscheidung bezüglich der Anlagen mit und ohne Drehzahlregelung (DRG) gemacht.

Tabelle 25 zeigt die erzielten elektrischen Einsparungen in den Pumpenkategorien. Die Energieeinsparung und auch die Anzahl der geförderten Anlagen ist im Evaluationsjahr 2022 weiter angestiegen. In der Kategorie „Pumpen mit DRG“ verdreifachte sich die erreichte Energieeinsparung gegenüber 2021. Zurückzuführen ist dies sowohl auf die Zunahme der spezifischen Einsparung um fast 16 Prozent als auch auf die Verdoppelung der Anlagenzahl. In der Kategorie „Pumpen ohne DRG“ wurden ebenfalls mehr Anlagen als im Vorjahr gefördert, jedoch sank die spezifische Einsparung in dieser Gruppe deutlich. Direkte Gründe hierfür lassen sich aus den vorhandenen Antragsdaten nicht ableiten. Mögliche Erklärungen könnten die übliche Streubreite der beantragten Anlagen sein oder dass angesichts gestiegener Strompreise auch Maßnahmen mit geringeren Einsparungen umgesetzt werden. Im Technologiecluster „Pumpen nur DRG“ steigt die Einsparung auf über 2 GWh weiter an.

Tabelle 25: Ermittelte Stromeinsparung für Bewilligungen für Pumpen nach Unterkategorien

Kategorie		2019	2020	2021	2022
Pumpen mit DRG	Gesamt [MWh]	597	1.143	1.076	3.445
	Anlagen	112	244	94	218
Pumpen ohne DRG	Gesamt [MWh]	1.493	2.969	2.027	1.707
	Anlagen	297	501	548	605
Pumpen nur DRG	Gesamt [MWh]	296	395	1.702	2.012
	Anlagen	17	k. A.	k. A.	k. A.
Gesamt	Gesamt [MWh]	2.386	4.508	4.805	7.164
	Anlagen	426	745	642	823

Quelle: Eigene Darstellung aus Förderdaten und Einsparberechnungen

Motoren

Die Analyse der „reinen“ Motoren folgt der Vorgehensweise der Analyse für Pumpen. Es werden die gleichen Unterkategorien gebildet und die gleichen Berechnungsformeln verwendet. Aus der

Analyse der Einsparungen für Motoren ergeben sich die in Tabelle 26 zusammengefassten Ergebnisse.

Es zeigt sich insgesamt ein Rückgang der elektrischen Einsparung für das Evaluationsjahr 2022 auf etwa das Niveau der Einsparungen von 2020. Es wurden 707 Anlagen gefördert, was einer Zunahme gegenüber 2021 von fast 20 Prozent entspricht. Im Technologiecluster „Motoren mit DRG“ bleibt die Einsparung an elektrischer Energie gegenüber dem Jahr 2021 nahezu unverändert bei knapp über 1 GWh, wobei diese Einsparung mit einer geringeren Anzahl an geförderten Anlagen erreicht wurde. In der Kategorie „Motoren ohne DRG“ wurde mit 531 Anlagen wieder ein deutlicher Anstieg gegenüber dem Vorjahr erzielt und es wurde wieder das Niveau des Jahres 2020 erreicht. Gleichzeitig verdoppelte sich die eingesparte elektrische Energie gegenüber dem Vorjahr und auch gegenüber dem Jahr 2020 beinahe, obwohl in diesem Jahr nahezu die gleiche Anzahl an Anlagen gefördert wurde. Ein deutlicher Rückgang zeigt sich in der Kategorie „Motoren nur DRG“, d. h. der Förderung von Drehzahlregelungen zur Aufrüstung bestehender Motoranlagen. Die Einsparung in dieser Kategorie ging um 37 Prozent gegenüber dem Jahr 2021 zurück. Diese Ergebnisse lassen sich auf den deutlich geringeren Medianwert der Einsparungen im Evaluationsjahr zurückführen, so dass die Einsparungen trotz steigender Anlagenanzahl rückläufig sind.

Tabelle 26: Ermittelte Stromeinsparung für Bewilligungen für Motoren nach Unterkategorien

Kategorie		2019	2020	2021	2022
Motoren mit DRG	Gesamt [MWh]	305	1.259	1.029	1.091
	Anlagen	112	412	231	176
Motoren ohne DRG	Gesamt [MWh]	1.407	1.048	1.329	2.545
	Anlagen	831	525	333	531
Motoren nur DRG	Gesamt [MWh]	1.261	2.524	3.458	1.284
	Anlagen	252	k. A.	k. A.	k. A.
Gesamt	Gesamt [MWh]	2.973	4.831	5.815	4.921
	Anlagen	1.195	937	564	707

Quelle: Eigene Darstellung aus Förderdaten und Einsparberechnungen

3.2.3.1.2 Thermische Einsparung

Allgemein

Zu beachten ist bei den Daten der Jahre 2021 und 2022, dass diese aufgrund von Änderungen beim Berechnungsverfahren nicht direkt mit den Daten der Vorjahre vergleichbar sind (siehe auch Kapitel 3.2.3.3). Die Daten des Evaluationsjahres 2021 wurden anhand des angepassten Verfahrens daher neu berechnet.

Die thermische Energieeinsparung ergibt sich durch die Nutzung von Abwärme, Dämmung und vor allem durch Wärmerückgewinnssysteme in Verbindung mit Druckluftanlagen oder Ventilatoren. Die übrigen Technologiecluster führen nur zu einer elektrischen, nicht jedoch zu einer thermischen Energieeinsparung. Insgesamt wurde im Evaluationsjahr 2022 für die BAFA-Fälle etwa 110 GWh thermische Energie eingespart (Tabelle 27). Das entspricht einer Steigerung der Einsparung um 19,3 Prozent gegenüber dem Jahr 2021, in welchem 88,8 GWh eingespart wurden.

Tabelle 27: Ermittelte Brennstoffeinsparungen für bewilligte Förderanträge

Kategorie	2019 [GWh]	2020 [GWh]	2021* [GWh]	2022* [GWh]
Allgemein	158,16	145,60	88,80	110,00

* Durch die Anpassung des Berechnungsverfahrens (Druckluft, Ventilatoren, Dämmung) sind die Daten der Jahre 2021 und 2022 nicht direkt mit denen der Vorjahre vergleichbar (siehe auch Kapitel 3.2.3.3)

Quelle: Eigene Darstellung aus Förderdaten und Einsparberechnungen

Im Jahr 2020 entfiel der größte Beitrag zur thermischen Einsparung mit 49 Prozent auf die Dämmung, gefolgt von der Druckluft mit Wärmerückgewinnung mit 41 Prozent. Im Jahr 2021 dominierte die Wärmerückgewinnung aus Druckluftanlagen mit 65 Prozent vor der Dämmung mit 18 Prozent. Im Evaluationsjahr 2022 sind die Hauptanteilsträger an der thermischen Gesamteinsparung die Technologiecluster Druckluft und Dämmung mit 59 bzw. 38 Prozent. Die Wärmerückgewinnung bei Ventilatoren macht lediglich 4 Prozent aus und Abwärme ist mit 0,02 Prozent fast zu vernachlässigen. Insbesondere im Bereich Dämmung ergaben Stichprobenprüfung von Antragsunterlagen potentiell deutlich überschätzte Werte für die Wärmeverluste im Ist-Zustand vor der Wärmedämmung, welche durch das angepasste Berechnungsverfahren für die Jahre 2021 und 2022 jedoch zuverlässiger plausibilisiert werden konnten. Der anteilige Rückgang bei Dämmung der Jahre 2021 und 2022 gegenüber der Vorjahre ist im Wesentlichen auf diese Anpassungen zurückzuführen. Wesentlicher Treiber der thermischen Einsparung ist demnach die Wärmerückgewinnung aus der Druckluftherzeugung.

Thermische Einsparungen für Druckluftanlagen

Tabelle 28: Ermittelte Brennstoffeinsparung für Bewilligungen für Druckluftanlagen mit WRG

Parameter		2019	2020	2021*	2022*
Absolute thermische Einsparung der Druckluftanlagen mit Wärmerückgewinnung	Gesamt [MWh]	54.711	44.695	57.320	64.702
	WRG Anlagen	1.713	754	900	1.067

* Durch die Anpassung des Berechnungsverfahrens sind die Daten der Jahre 2021 und 2022 nicht direkt mit denen der Vorjahre vergleichbar (siehe auch Kapitel 3.2.3.3)

Quelle: Eigene Darstellung aus Förderdaten und Einsparberechnungen

Die Berechnung der thermischen Einsparung in diesem Technologiecluster entspricht dem bisherigen Vorgehen zur Berechnung der Einsparung, nur eine Plausibilisierung der angegebenen Leistung wurde zusätzlich noch hinzugefügt. Die Werte des Evaluationsjahres 2021 wurden mit dieser Plausibilisierung ebenfalls neu berechnet (siehe Abschnitt 3.2.3.3). Im Technologiecluster für Druckluftanlagen mit thermischen Einsparungen wurden neben den Kompressoren auch einzelne Wärmerückgewinnungsanlagen gefördert. Aus den vorliegenden Daten lässt sich jedoch nicht immer mit Sicherheit ableiten, ob die WRG-Anlage zu einem oder mehreren geförderten Kompressoren oder einer anderen Anlage beantragt wurde. In den Datensätzen lassen sich zudem etliche Fälle identifizieren, für die die Angaben zur thermischen Leistung und/oder die Betriebsstundenzahl der Druckluftanlagen und der WRG-Anlagen nicht zusammenpassen. Trotzdem wurden keine Anpassungen an den angegebenen Daten vorgenommen, da dies nur durch eine individuelle Analyse der Antragsunterlagen zu klären wäre. Es wurden in allen unplausiblen Fällen die angegebene Leistung der WRG-Anlagen und Betriebsstundenzahlen übernommen und daraus die Einsparung berechnet.

Die Anzahl der geförderten WRG-Anlagen stieg von 754 in 2020 auf 900 in 2021 (25 Prozent). Der Anstieg der thermischen Einsparung fiel dagegen mit 22 Prozent etwas geringer aus (von 44,7 GWh auf 57,3 GWh). Im Evaluationsjahr 2022 hat sich der Anstieg bei den Antragszahlen und Energieeinsparungen weiter fortgesetzt. Die Anzahl der geförderten Anlagen überschritt erstmals seit 2019 wieder die 1.000er Grenze und es wurde eine thermische Einsparung von ca. 64,7 GWh erzielt. Bei den Anlagen entspricht das einer Steigerung von 18,6 Prozent gegenüber 2021 und von 12 Prozent bei den thermischen Einsparungen.

Thermische Einsparungen für Ventilatoren

Tabelle 29: Ermittelte Brennstoffeinsparung für Bewilligungen für Ventilatoren mit WRG

Parameter		2019	2020	2021*	2022*
Absolute thermische Einsparung der Ventilatoren mit Wärmerückgewinnung	Gesamt [MWh]	14.463	14.838	6.169	4.112
	WRG Anlagen	245	60	126	127

*Durch die Anpassung des Berechnungsverfahrens sind die Daten der Jahre 2021 und 2022 nicht direkt mit denen der Vorjahre vergleichbar (siehe auch Kapitel 3.2.3.3)

Quelle: Eigene Darstellung aus Förderdaten und Einsparberechnungen

Bei der Prüfung der Analyse der Einsparberechnung des Technologieclusters Ventilator mit WRG ist aufgefallen, dass die angegebene thermische Einsparung ebenfalls plausibilisiert werden muss, um fehlerhafte Ergebnisse zu vermeiden. Vergleichbar dem Vorgehen bei der Berechnung der elektrischen Einsparung wurde für Datensätze die unterhalb des ersten Quartils bzw. oberhalb des dritten Quartils liegen statt der angegebenen Einsparung jeweils der Einsparwert der Quartilsgrenze verwendet. Dies führt dazu, dass Werte aus 2021 und 2022 mit vermutlich fehlerhaft eingegebenen Einheiten zahlenmäßig reduziert werden, was sich auch im zahlenmäßigen Rückgang der thermischen Einsparungen im Vergleich zu den Vorjahren widerspiegelt (siehe Abschnitt 3.2.3.3).

Die Berechnung der Fälle, bei denen keine thermische Einsparung angegeben wurde, entspricht dem Standardvorgehen. Tabelle 29 zeigt, dass die thermische Einsparung aufgrund des angepassten Berechnungsverfahrens zwischen 2020 und 2021 um mehr als die Hälfte sank und in 2022 weiter abgesunken ist, wobei sich die Anzahl an geförderten Anlagen kaum verändert hat. Um dies zu analysieren, wurden die Daten zusätzlich noch einmal nach Technologieclustern aufgeschlüsselt (Ventilatoren mit WRG-Anlagen, mit DRG und WRG-Anlagen und nur WRG-Anlagen für diese Technologie).

Für das Technologiecluster „Nur WRG-Anlagen“ erkennt man einen Rückgang der geförderten Anlagen von 11 im Jahre 2020 auf 4 Anlagen in 2021 und nur noch eine geförderte Anlage in 2022. Diese Kategorie trägt damit nur unwesentlich zur Veränderung des Gesamtergebnisses in 2022 bei. Der große Rückgang der thermischen Energieeinsparung von 2020 auf 2021 (5,09 GWh in 2020 auf 0,22 GWh im Jahr 2021) ist jedoch auf diese Gruppe zurückzuführen. Zudem sank der Mittelwert der Anlagenleistung und der Betriebsstunden. Dies führt über die Anzahl der mit den Mittelwerten berechneten Einsparungen zu einem deutlichen Rückgang der Einsparungen.

In der Kategorie „Ventilatoren mit WRG“ sank sowohl die Anzahl der Anlagen als auch die thermische Einsparung, bei gleichbleibender spezifischer Einsparung weiter ab (54 Anlagen mit 2.240 MWh 2022, 69 Anlagen mit 2.869 MWh 2021). Den größten Anteil am Rückgang der Einsparung zwischen dem Evaluationsjahr 2022 und dem Vorjahr 2021 verzeichnet die Kategorie „Ventilator mit DRG und WRG“ und das obwohl die Anzahl der geförderten Anlagen von 57 auf 73

gegenüber 2021 angestiegen ist. Die durch diese Anlagen erzielte Einsparung ist in 2022 um ca. 45 Prozent geringer als im Jahr 2021 und für den größten Anteil am Rückgang (1.707 MWh 2022 zu 3.080 MWh in 2021) verantwortlich. Ursächlich hier ist das Absinken des Medianwertes um 38 Prozent. Zusätzlich wurden bei den Förderfällen, für die eine thermische Einsparung angegeben wurde, im Mittel kleinere Anlagen gefördert.

Dämmung

Die Dämmung ist eine Querschnittstechnologie mit einer von den Motorensystemen deutlich abweichenden Einsparcharakteristik. Deshalb muss für die Berechnung der Einsparungen ein gesondertes Vorgehen gewählt werden. Wärmedämmung spart zudem keine elektrische, sondern nur thermische Energie ein. Aufgrund von Auffälligkeiten in den Ergebnissen der Einsparberechnungen wurde der Berechnungsweg für das Evaluationsjahr 2022 angepasst. Da diese Auffälligkeiten auch in der Stichprobe zum Jahr 2021 zu sehen sind, wurden das angepasste Verfahren auch hier nachträglich angewandt. Weitere Erläuterungen zu den Auswirkungen dieser Anpassung sind im Kapitel 3.2.3.3 zu finden.

Die Antragstellenden müssen zum Nachweis der Förderfähigkeit der Aufwendungen zur Wärmedämmung Angaben zur Dämmschichtdicke in mm, der Temperatur des Mediums in Grad Celsius und der zu dämmenden Oberfläche in Quadratmetern machen. Diese Daten werden in den Förderdatensätzen gespeichert. Andere Daten, wie z. B. ob es sich um eine Rohr- oder eine Wanddämmung handelt, ergeben sich zwar aus den vollständigen Antragsunterlagen, werden aber nicht in die Förderdatenbank übernommen. Deshalb kann im Rahmen der Evaluation anhand der Förderdatenbank nicht zwischen Wand- und der Rohrdämmung unterschieden werden und es wird für alle Fälle von Wärmeverlustströmen für ebene Wände ausgegangen. Unterschieden werden jedoch die Fälle Wärme- und Kälte­dämmung. Als Ausgangssituation wird von einer ungedämmten Oberfläche und lediglich freier Konvektion ausgegangen, was innerhalb von Gebäuden eine gute Näherung darstellt. Bei höheren Temperaturen gewinnt der Strahlungsanteil an den Wärmeverlusten an Bedeutung, dieser wurde jedoch in allen Fällen vernachlässigt.

Folgender neuer Ablauf wurde für die Berechnung gewählt:

Für die Basissituation wurden für die freie Konvektion die folgenden Wärmeübergangskoeffizienten α (freie Konvektion) für Wärme- und Kälte­dämmung angenommen:

- Für Wärmedämmung: $\alpha_W \approx 10 \text{ W/K} \cdot \text{m}^2$
- Für Kälte­dämmung: $\alpha_C \approx 5 \text{ W/K} \cdot \text{m}^2$

Die thermische Einsparung errechnet sich dann aus der Differenz des Wärmestroms zwischen dem Ausgangszustand ohne Dämmung und dem neuen Zustand mit Dämmung. Auf Basis der im Merkblatt für Querschnittstechnologien angegebenen Formeln für die Referenzwärmeleitfähigkeit (Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA) 2021b) wurde mit Hilfe der Medientemperatur zunächst die Referenzwärmeleitfähigkeit λ_{ref} ermittelt. Der Unterschied zwischen „altem“ und „neuem“ Wärmestrom wird über die Berechnung des neuen Wärmedurchgangskoeffizienten, dem k-Wert berechnet, der in Abhängigkeit von der Dämmschichtdicke d und der Referenzwärmeleitfähigkeit λ_{ref} berechnet wird:

- $\frac{1}{k_{W_{old}}} = \frac{1}{\alpha_W}$ $\frac{1}{k_{C_{old}}} = \frac{1}{\alpha_C}$
- $\frac{1}{k_{W_{new}}} = \frac{1}{\frac{1}{\alpha_W} + \frac{d}{\lambda_{ref}(W)+1000}}$ $\frac{1}{k_{C_{new}}} = \frac{1}{\frac{1}{\alpha_C} + \frac{d}{\lambda_{ref}(C)+1000}}$

Zu beachten ist, dass sich der Faktor 1 000 in der Formel durch die Angaben der Dämmschichtdicke in Millimetern ergibt, die in Meter ungerechnet werden muss.

Der Wärmestrom berechnet sich aus dem Wärmedurchgangskoeffizient der gedämmten Oberfläche O , der Temperaturdifferenz zwischen Medientemperatur und Umgebung und den Jahresbetriebsstunden t . Die Differenz der Wärmeströme vor und nach der Dämmung ist die resultierende thermische Einsparung E_{therm} durch die neu installierte Wärmedämmung.

- $Q_{old} = k_{old} \cdot O \cdot (T_{Medien} - T_{Umgebung})$
- $Q_{new} = k_{new} \cdot O \cdot (T_{Medien} - T_{Umgebung})$
- $E_{therm} = t \cdot (Q_{old} - Q_{new})$

Bisher wird für die Maßnahmen zur Wärmedämmung keine Betriebsstundenzahl für die zu dämmenden Betriebsanlagen im Rahmen des Fördervorgangs erhoben und in der BAFA Datenbank gespeichert. Die Betriebsstundenzahl wurde deshalb erstmalig im Rahmen der Befragung der Fördermittelempfänger in 2022 erhoben. Der Mittelwert der Benutzungsstunden aus der Erhebung beträgt 6.228 Stunden pro Jahr. In den bisherigen Evaluationsjahren wurde als Ersatzwert für die Betriebsstundenanzahl der Wärmedämmung der Mittelwert aus den Betriebsstunden der Druckluft Anlagen übernommen, der deutlich unter diesen Wert liegt (in 2021 betrug dieser Wert 3 425 Stunden pro Jahr). Allein durch diese Anpassung steigt die ermittelte thermische Einsparung deutlich an.

In der folgenden Tabelle 30 sind die berechneten Einsparungen an thermischer Energie für die Evaluationsjahre 2019 bis 2022 zusammengestellt. Im Jahr 2022 ist die absolute thermische Einsparung entsprechend deutlich angestiegen. Sie vergrößerte sich um 162 Prozent, was auch auf die Verdoppelung der Anzahl der geförderten Anlagen gegenüber 2021 zurückzuführen ist.

Die für die Energieeinsparung relevante Dämmschichtdicke ist auch im Evaluationsjahr 2022 nahezu unverändert geblieben. Betrug die Dämmschichtdicke im Evaluationsjahr durchschnittlich 77,2 mm bei einem Maximalwert von 535 mm, so zeigen sich kaum Unterschiede zu den früheren Werten (2021: 78,4 mm, Maximalwert 200 mm; 2020: 75 mm, Maximalwert 210 mm).

Tabelle 30: Ermittelte Brennstoffeinsparung für Bewilligungen für Dämmmaßnahmen

Parameter		2019	2020	2021*	2022*
Absolute thermische Einsparung der Dämmmaßnahmen	Gesamt [MWh]	90.018	70.836	15.774	41.404
	Anlagen	21	274	188	386

*Durch die Anpassung des Berechnungsverfahrens sind die Daten der Jahre 2021 und 2022 nicht direkt mit denen der Vorjahre vergleichbar (siehe auch Kapitel 3.2.3.3)

Quelle: Eigene Darstellung aus Förderdaten und Einsparberechnungen

Abwärme

Für die Berechnung der Einsparpotenziale der Anlagen zur Nutzung von Abwärme wurden die von den Antragstellenden verpflichtend anzugebenden Werte für den Wärmedurchgangskoeffizienten, die Wärmeübertragungsfläche und die mittlere logarithmische Temperaturdifferenz verwendet, um das Einsparpotenzial zu ermitteln. Mit Abwärmeanlagen sind Anlagen gemeint, die Wärme aus bestehenden Prozessen auskoppeln und für andere Prozesse im Unternehmen oder für die externe Abwärmenutzung bereitstellen. Dazu zählen auch Anlagen, die Abwärme aus Abwasserkanälen nutzen.

Der ausgekoppelte und anderweitig genutzte Wärmestrom entspricht dem anzurechnenden Einsparpotenzial:

$$\dot{Q} = k \cdot A \cdot \Delta t_{m,log}(\text{Schweizer})$$

mit

\dot{Q} = Wärmestrom (W)

k = Wärmedurchgangskoeffizient (W/(m²*K))

A = Wärmeübertragerfläche (m²)

$\Delta t_{m,log}$ = mittlere logarithmische Temperaturdifferenz (K)

Da Abwärmeanlagen nur für maximale Temperaturen des Quellenkreises von 100 Grad Celsius gefördert werden, ist davon auszugehen, dass die Abwärme überwiegend für Raumheizung oder Brauchwassererwärmung verwendet wird. Für die Abwärmenutzung werden daher die gleichen Annahmen getroffen wie für die Wärmerückgewinnung der Druckluftanlagen. Der wesentliche Unterschied besteht darin, dass es keine Angaben zu den Betriebsstunden der Abwärmenutzung in den Datensätzen gibt. Deshalb wird hilfsweise die Anzahl der Heiztage für die Ermittlung der Betriebsstundenzahlen verwendet. Temperaturabsenkungen für die Raumwärmebereitstellung über Nacht und am Wochenende werden dabei ebenso wenig berücksichtigt wie eine möglicherweise höhere Betriebsstundenzahl aufgrund der Nutzung der Abwärme zur Brauchwasserbereitung.

Auch für das Evaluationsjahr 2022 bleibt die Anzahl der Anträge im Technologiebereich „Abwärme“ mit zwei Anlagen sehr niedrig. Die geringe Anzahl an Förderfällen lässt eine vertiefende Interpretation der Ergebnisse nicht zu. Einzelfälle können das Ergebnis ggf. signifikant beeinflussen.

Tabelle 31: Ermittelte Brennstoffeinsparung für Bewilligungen Abwärmeanlagen

Parameter		2019	2020	2021	2022
Absolute thermische Einsparung der Abwärmemaßnahmen	Gesamt [MWh]	1.904	2.083	9.578	19
	Anlagen	5	4	9	2

3.2.3.2 Einsparungen der KfW-Anträge

Die elektrischen und thermischen Einsparungen in Modul 1, die auf die Förderungen im Rahmen der Anträge bei der KfW zurückgehen, sind in Tabelle 32 zusammengefasst. Da nur 4 Anträge bewilligt wurden (16 im Vorjahr) und nur für die Technologien Druckluft, Ventilatoren und Dämmung (im Vorjahr wurden alle Technologien gefördert mit Ausnahme von Abwärme), wird auf eine detailliertere Aufteilung auf die Technologien verzichtet. Auch aus dem Vergleich mit Vorjahreswerten lassen sich keine besonderen Erkenntnisse gewinnen. Verkompliziert wird die Analyse zudem durch einen Mehrfachantrag, in dessen Rahmen gleichzeitig mehrere Querschnittstechnologien gemeinsam gefördert wurden (bspw. Dämmung und Ventilatoren). In der vorliegenden Förderdatenbank waren für alle Technologien unrealistische oder fehlende Werte für Leistung und Betriebsstunden enthalten, weshalb für die Einsparberechnung die Medianwerte aus der Analyse der BAFA-Anträge verwendet wurden.

Tabelle 32: Thermische und elektrische Einsparungen der Kreditvariante in 2022

Parameter	2021 [MWh]	2022 [MWh]
Absolute thermische Einsparung der Kreditvariante	1.994	541
Absolute elektrische Einsparung der Kreditvariante	800	59

3.2.3.3 Methodische Anpassung bei Einsparberechnung 2021/2022

In der diesjährigen Evaluation wurden Auffälligkeiten durch Datenfehler bei den Ergebnissen identifiziert. Deshalb wurde entschieden, die Berechnungsverfahren für die Einsparungen bei Dämmung, Druckluft und Ventilatoren für das Jahr 2022 und rückwirkend auch für 2021 anzupassen. Die Motivation und die Auswirkung dieser Anpassungen werden in diesem Kapitel erläutert.

Wegen der sehr großen Einsparungen im Bereich der **Wärmedämmung** wurde die bisherige Berechnungsweise überprüft. Dabei fiel auf, dass bei der bisherigen Berechnung die Bestimmung der Wärmedurchgangskoeffizienten nicht schlüssig ist. Deshalb wurde zusätzlich eine Stichprobenanalyse von Förderfällen gemacht, um diese Feststellungen zu verifizieren.

Durch die Korrekturen bei der Berechnung der Wärmedurchgangskoeffizienten sinkt die thermische Einsparung deutlich ab (siehe auch 3.2.3.1.2). Dies wird etwas kompensiert durch die Korrektur der anzurechnenden Betriebsstundenzahlen. Im Rahmen der Befragung der Fördermittelnehmenden im Jahr 2022 wurde erstmals die Betriebsstundenzahl für die gedämmten Anlagen erhoben. Da die Betriebsstunden für die Wärmedämmung nicht in der Datenbank erfasst werden, muss hier in jedem Fall eine Abschätzung für die Berechnung der Einsparung getroffen werden. Bisher wurde hier mit den durchschnittlichen Betriebsstunden der Druckluftanlagen gerechnet. Aus der Befragung ergaben sich deutlich höhere Betriebsstundenzahlen. Sie stiegen um fast 100 Prozent (2021: 3 425 h/a (Druckluft), 2022: 6 228 h/a (Befragung)). Da die Anpassungen signifikante Auswirkungen auf das Ergebnis haben, wurden diese Anpassungen auch auf die Daten der Evaluation 2021 angewendet. In Tabelle 33 ist zu sehen, dass die mit dem neuen Verfahren berechneten Einsparungen um einen Faktor von mehr als zwei kleiner sind.

Auch im Bereich der **Druckluftanlagen** wurde über eine Überprüfung der sich ergebenden Amortisationszeiten festgestellt, dass Angaben in den Datensätzen unplausibel sind und mit den bisher eingesetzten Mechanismen nicht in ausreichendem Maße bereinigt werden konnten.

Ergänzend wurde wiederum eine Detailstichprobe von auffälligen Datensätzen einer manuellen Überprüfung unterzogen. Über die Stichprobenanalyse wurde erkannt, dass viele Datensätze der Technologie Druckluft fehlerhafte Werte enthalten. Bei der Typ Angabe der Technologie kann z. B. der „TYP“ „DRUCKLUFTANLAGE“ oder „WAERMERUECKGEWINNUNG“ gewählt werden. Es wurden einige Fälle gefunden, bei denen deshalb Fehler bei der Berechnung der thermischen und/oder elektrischen Einsparung auftreten. Da das bisherige Verfahren zur automatischen Bereinigung fehlerhafter Datensätze diese nur eingeschränkt beseitigt, wurde ein neues Berechnungsverfahren für die Ermittlung der Einsparungen umgesetzt (siehe auch Abbildung 7). Als neue Prüfkriterien wurden Grenzen für die Höhe der prozentualen Einsparung und der spezifischen Kosten der Anlage festgelegt und implementiert. Dies führt zu deutlichen Veränderungen bei den ermittelten Einsparungen. Zusätzlich wurden alle WRG-Fälle in den Technologiecluster Druckluft mit WRG verschoben. Dies wurde rückwirkend auch für das Förderjahr 2021 vorgenommen, so dass sich Änderung bei der ermittelten elektrischen und thermischen Einsparung ergeben. Im

Technologiecluster „Druckluft Einfachanträge“ wurden in 2021 33 Fälle gefördert, für die nur eine WRG Anlage eingegeben wurde. Diese Fälle wurden nun in den Technologie Cluster „Druckluft mit WRG“ geschoben. Tabelle 33 zeigt, dass in 2021 die gesamte Einsparung an elektrischer Energie der Technologie Druckluft um 66 Prozent unterschätzt wurde. Die thermische Einsparung bleibt dagegen weitgehend konstant, auch wenn sich die Anzahl der Fälle aufgrund angepasster Zuordnungen verändert hat.

Bei der Berechnung der thermischen Einsparung der **Ventilatoren** ist aufgefallen, dass zum Teil sehr hohe Leistungen angegeben wurden, die nicht plausibel sind. Um diese Ausreißer aufgrund fehlerhafter Daten zu begrenzen, wurde für die Berechnung der thermischen Einsparung für 2022 eine Plausibilisierung und Korrektur mit Hilfe der Quartilsgrenzen eingeführt, entsprechend dem Vorgehen bei der Berechnung der elektrischen Einsparung. Diese Korrekturen wurden dann auch auf die Daten für das Jahr 2021 angewendet. Die Ergebnisse der Nachberechnung sind in Tabelle 33 dargestellt. Die gesamte thermische Einsparung fällt mit den Korrekturen um 43 Prozent geringer aus, wobei die Anzahl der Anlagen unverändert bleibt.

Tabelle 33: Übersicht über die Einsparungen bei Anwendung der neuen Berechnungsverfahren auf die Jahreswerte der Einsparungen 2021

Technologiecluster		2021 ohne Korrektur	2021 mit Korrektur
Dämmung	Gesamt thermisch [MWh]	49.145	15.774
	Anlagen	188	188
Druckluft Einfachanträge	Gesamt elektrisch [MWh]	36.504	104.916
	Anlagen	7.664	7.631
Druckluft Mehrfachanträge	Gesamt elektrisch [MWh]	8.436	22.007
	Anlagen	632	632
Druckluft mit WRG	Gesamt elektrisch [MWh]	14.714	49.508
	Gesamt thermisch [MWh]	61.677	57.319
	Anlagen	900	900
Druckluft Gesamt	Gesamt elektrisch [MWh]	59.654	176.432
	Gesamt thermisch [MWh]	61.677	57.319
	Anlagen	9.196	9.193
Ventilator mit WRG	Gesamt thermisch [MWh]	5.455	2.868
	Anlagen	69	69
Ventilator mit DRG und WRG	Gesamt thermisch [MWh]	4.688	3.080
	Anlagen	57	57
Nur WRG (Ventilator)	Gesamt thermisch [MWh]	693	220
	Anlagen	k. A.	k. A.
Ventilator Gesamt	Gesamt thermisch [MWh]	10.836	6.168
	Anlagen	126	126

3.3 Ergebnisse

Die Darstellung der Ergebnisse bezieht sich auf beide Varianten, die Zuschuss- und Kreditvariante. Dabei sei aber angemerkt, dass die Kreditvariante in Modul 1 auch in 2022 nur sehr wenige Fälle

verzeichnete. 4 Bewilligungen wurden im Jahr 2022 ausgesprochen. Auf die getrennte Ausweisung der Indikatoren für die beiden Programmlinien wird daher, wenn nicht explizit erwähnt, verzichtet. Die Excelmappe mit allen Indikatorwerten enthält jedoch sowohl die Zuschuss- als auch die Kreditvariante sowie die Gesamtsicht. Die folgende Tabelle 34 stellt als Übersicht eine übergreifende Förderbilanz dar:

Tabelle 34: Förderbilanz zu Modul 1

Nr.	Indikator		2019	2020	2021	2022	2023
Gesamt							
G2a	Bewilligungen [Anzahl]	AGVO	91	138	211	229	
		De-minimis	5.976	7.027	8.659	6.639	
		Gesamt	6.067	7.165	8.870	6.868	
G10b	Förderung [Mio. Euro]	AGVO	1,2	2,7	4,8	5,5	
		De-minimis	48,7	53,6	70,9	64,7	
		Gesamt	49,9	56,3	75,7	70,2	
C4a/c	Ausgelöste Investitionen (Brutto) [Mio. Euro]	AGVO	5,5	16,3	22,3	26,6	
		De-minimis	153,1	170,2	226,4	194,3	
		Gesamt	157,5	180,2	244,1	220,9	
Zuschussvariante							
G2a	Bewilligungen [Anzahl]	AGVO	90	134	208	228	
		De-minimis	5.966	7.013	8.646	6.636	
		Gesamt	6.056	7.147	8.854	6.864	
G10b	Förderung [Mio. Euro]	AGVO	1,1	2,4	4,4	5,4	
		De-minimis	48,4	53,1	70,4	64,5	
		Gesamt	49,5	55,5	74,9	69,9	
C4a/c	Ausgelöste Investitionen (Brutto) [Mio. Euro]	AGVO	5,4	11,3	20,0	25,9	
		De-minimis	152,4	167,4	224,7	193,6	
		Gesamt	156,7	176,2	241,1	219,5	
Kreditvariante							
G2a	Bewilligungen [Anzahl]	AGVO	1	4	3	1	
		De-minimis	10	14	13	3	
		Gesamt	11	18	16	4	
G10b	Förderung [Mio. Euro]	AGVO	0,04	0,3	0,4	0,1	
		De-minimis	0,3	0,5	0,5	0,2	
		Gesamt	0,3	0,8	0,8	0,3	
C4a/c	Ausgelöste Investitionen (Brutto) [Mio. Euro]	AGVO	0,1	5,0	2,3	0,7	
		De-minimis	0,7	2,8	1,7	0,7	
		Gesamt	0,8	3,9	3,0	1,4	

Quelle: Förderdaten KfW/BAFA. Eigene Auswertung und Darstellung.

3.3.1 Inanspruchnahme des Moduls („G-Indikatoren“)

Nr.	Indikator
G1	Inanspruchnahme nach Anträgen
G2	Inanspruchnahme nach Bewilligungen
G3	Inanspruchnahme nach Regionen
G4	Inanspruchnahme durch Contractoren und direkte Antragstellende
G5	Inanspruchnahme durch private und kommunale Unternehmen
G6	Inanspruchnahme nach Unternehmensklasse
G7	Inanspruchnahme nach Wirtschaftszweigen
G8	Inanspruchnahme nach Fördertatbeständen
G10	Inanspruchnahme nach Förderregime
G11	Häufigkeit der Mehrkostenbetrachtung bei AGVO
G12	Mehrkosten- und Gesamtkostenbetrachtung bei AGVO
G13	Förderquoten
G14	Häufigkeit der maximalen Förderung

3.3.1.1 Inanspruchnahme allgemein (G1 und G2)

Die Zahl der Anträge hat sich bereits im ersten Jahr des Förderprogramms im Vergleich zu den anderen Modulen als sehr hoch erwiesen. Im Jahr 2022 ist die Antragszahl erstmals geringfügig rückläufig (Tabelle 35). Dem Jahr 2022 sind insgesamt 9.413 Anträge von 8.572 Antragstellenden zuzurechnen (siehe auch Kapitel 2.5 "Zuordnung der Anträge zu Jahren"). Davon wurde im Förderjahrgang 2022 für 6.973 Anträge eine Förderentscheidung getroffen (Summe der Bewilligungen, Ablehnungen, Aufhebungen und Stornierungen). Sie sind damit Gegenstand der Evaluation des Förderjahrgangs 2022. In der untenstehenden Tabelle werden alle Anträge aufgeführt, auch solche, die sich noch in Bearbeitung befinden. Für das Förderjahr 2022 ist der erhöhte Rückstau bei der Antragsbearbeitung durch das BAFA anzumerken. Die nachfolgenden Prozentangaben beziehen sich auf die Grundgesamtheit der 6.973 bereits von den Projektträgern bearbeiteten Anträge.

Bei 6.973 bearbeiteten Anträgen kam es zu 6.868 Bewilligungen im Jahr 2022, was einer Quote von 98 Prozent entspricht (Quote in 2021: 97 Prozent). Insgesamt ist die Anzahl der Bewilligungen gegenüber dem Vorjahr aufgrund des Bearbeitungsrückstaus rückläufig (ggü. 2021 um 23 Prozent gesunken). Auch die Anzahl der Ablehnungen ist in 2022 gegenüber dem Vorjahr deshalb auf 61 gesunken und beträgt damit weniger als 1 Prozent der bearbeiteten Anträge.

Zu beachten ist, dass es eine Differenz zwischen der Anzahl der Anträge und der Summe der Bewilligungen, Ablehnungen, Aufhebungen und Stornierungen²¹ (2.440 in 2022) gibt. Diese kommt

²¹ Seitens der KfW liegen derzeit (Stand: Evaluationsjahr 2022) keine Informationen zu Aufhebungen und Stornierungen vor. Bei Ablehnungen der Kreditvariante gab es im Evaluationsjahr 2021 eine Umstellung des Berichtssystems. Im Gegensatz zu den Vorjahren beinhaltet die Anzahl der Ablehnungen der KfW (19) rückgesendete Anträge (Nachforderung zu den

durch die Bearbeitungszeiten der Anträge zustande, welche sich in 2022 verschärft haben. So werden dem Evaluationszeitraum einerseits Bewilligungen von Anträgen aus den Vorjahren zugerechnet (verringert die Differenz). Andererseits werden Anträge aus dem Evaluationsjahr zum Teil erst im Folgejahr beschieden (erhöht die Differenz).²²

Tabelle 35: Inanspruchnahme von Modul 1 im Zeitverlauf

Nr.	Indikator	2019	2020	2021	2022	2023
G1a	Anzahl der Anträge*	7.198	8.864	9.582	9.413	
G1b	Anzahl der Ablehnungen	235	802	209	61	
G1c	Anzahl der Antragstellenden	6.666	8.166	8.766	8.572	
G2a	Anzahl der Bewilligungen	6.067	7.165	8.870	6.868	
G2b	Anzahl der Aufhebungen**	79	106	73	42	
G2c	Anzahl der Stornierungen**	19	14	4	2	

Quelle: Eigene Darstellung aus Förderdaten

*inkl. der dem jeweiligen Jahr zuzurechnenden, aber noch nicht bearbeiteten Anträge (ohne Förderentscheid)

**ohne Kreditvariante

3.3.1.2 Inanspruchnahme nach Regionen (G3)

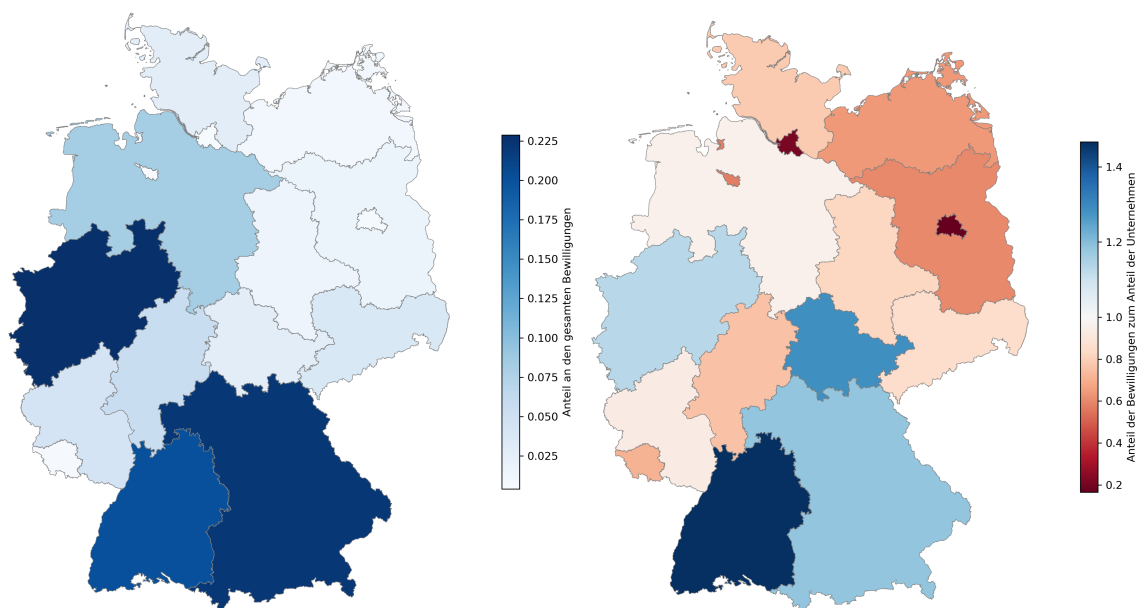
Nr.	Indikator
G3a	Regionale Verteilung der Bewilligungen auf die einzelnen Bundesländer
G3b	Regionale Verteilung der Bewilligungen auf die einzelnen Bundesländer relativ zu ihrer Anzahl der Unternehmen
G3c	Regionale Verteilung der Fördermittel auf die einzelnen Bundesländer
G3d	Regionale Verteilung der Fördermittel auf die einzelnen Bundesländer relativ zu ihrem BIP

Bei der Auswertung nach Bundesländern zeigt sich wie in den Vorjahren erwartungsgemäß eine starke Dominanz der großen Bundesländer Baden-Württemberg, Bayern und Nordrhein-Westfalen. Dieses Bild zeigt sich sowohl bei der Auswertung nach Anzahl der Bewilligungen als auch nach der Verteilung der Fördermittel. Abbildung 8 (links) stellt die Verteilung der Bewilligungen auf die Bundesländer dar. 23 Prozent der Bewilligungen entfallen auf Nordrhein-Westfalen, 22 Prozent auf Bayern und weitere 20 Prozent auf Baden-Württemberg. Abbildung 9 (links) stellt die Verteilung der Fördermittel auf die Bundesländer dar (NRW 23 Prozent, BW 22 Prozent, BY 21 Prozent).

Antragsunterlagen), die in der Regel von Antragstellenden korrigiert und neu eingereicht werden. Dies kann mitunter mehrmals pro Vorhaben geschehen. Die Anzahl der KfW-Anträge (21) beinhaltet demnach auch Mehrfachanträge. Daher ist sowohl die Antragszahl als auch die Ablehnungsquote nur sehr eingeschränkt interpretierbar und ein Vergleich mit den Vorjahreswerten vor 2021 oder mit der Zuschussvariante nicht sinnvoll. Die Anzahl der Bewilligungen bleibt davon unberührt.

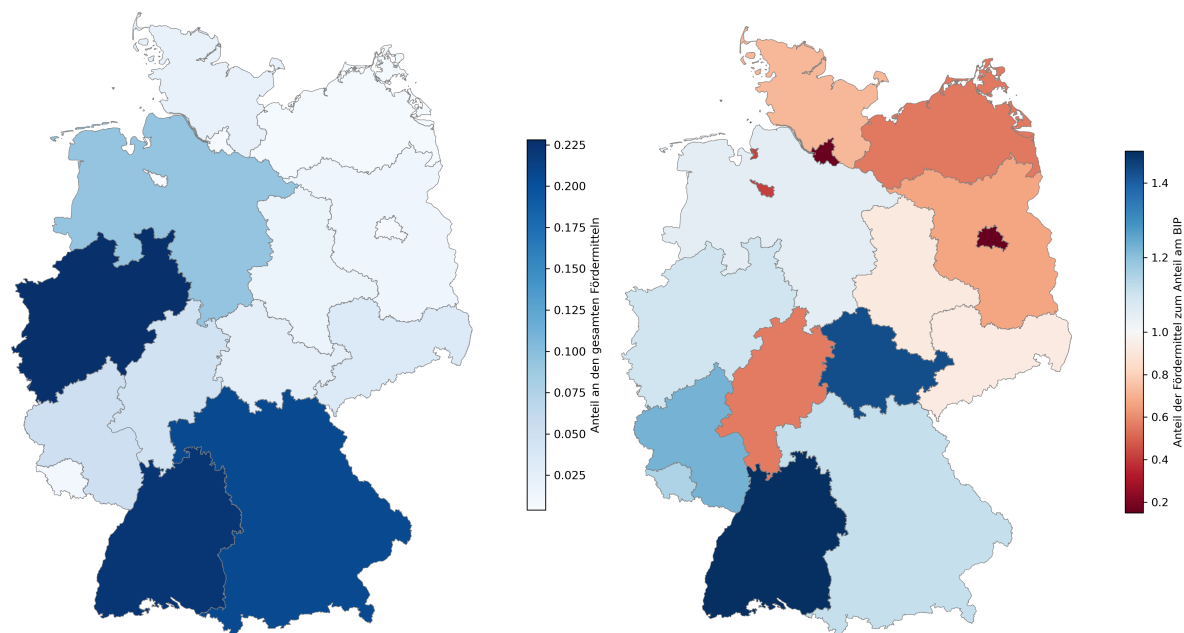
²² Gleicht sich in Summe über die Gesamtlaufzeit aus, sofern nicht zwischenzeitlich Reklassifizierungen der Anträge stattfinden.

Abbildung 8: G3a (links) und G3b (rechts): Absolute und relative Verteilung der Bewilligungen in Modul 1 auf die Bundesländer



Quelle: Eigene Darstellung aus Förderdaten (Kartenmaterial für Landesgrenzen und Regierungsbezirke: © GeoBasis-DE / BKG (2019) (dl-de-by-2.0)).

Abbildung 9: G3c (links) und G3d (rechts): Absolute und relative Verteilung der Fördermittel in Modul 1 auf die Bundesländer



Quelle: Eigene Darstellung aus Förderdaten (Kartenmaterial für Landesgrenzen und Regierungsbezirke: © GeoBasis-DE / BKG (2019) (dl-de-by-2.0)).

Um die Zahlen entsprechend zu relativieren, ist es sinnvoll, die Anteile der Bewilligungen in Bezug zur Zahl der Unternehmen im jeweiligen Bundesland zu setzen (Abbildung 8, rechts). Insbesondere in Baden-Württemberg, gefolgt von Thüringen, wurde das Programm mit Blick auf die Bewilligungen deutlich überdurchschnittlich im Anspruch genommen, in den Stadtstaaten Berlin und Hamburg hingegen deutlich unterdurchschnittlich. Bei der analogen Betrachtung der

Verteilung der Fördermittelausschüttung relativ zum Bruttoinlandsprodukt der Bundesländer stellt sich ein ähnliches Bild dar (Abbildung 9, rechts). Am stärksten überrepräsentiert sind, wie in den Vorjahren, Baden-Württemberg und Thüringen. Unterdurchschnittlich schneiden weiterhin besonders Bundesländer mit urbaner Struktur wie Berlin und Hamburg ab. Zielgerichtete Informationskampagnen in den unterrepräsentierten Bundesländern könnten eine Option darstellen, ungenutzte Potenziale zu erschließen.

Tabelle 36 und Tabelle 37 weisen die genannten relativen Einordnungen in Form der jeweiligen Zahlenwerte aus. Ein Wert größer 1 bedeutet, das Bundesland ist überrepräsentiert, ein Wert kleiner 1 bedeutet, es ist unterrepräsentiert. Um etwaige Häufungen von Bewilligungen oder Fördermitteln zu identifizieren, können die Zahlen weiter disaggregiert nach Postleitzahlengebieten aufgeschlüsselt werden. Abbildung 10 zeigt eine entsprechende Darstellung. Diese Darstellung legt nahe, dass tendenziell die Förderung auch innerhalb der Bundesländer in unterschiedlichen Regionen – und nicht in einzelnen Regionen gehäuft – in Anspruch genommen wird.

Tabelle 36: G3b – Regionale Verteilung der Bewilligungen auf die einzelnen Bundesländer relativ zu ihrer Anzahl der Unternehmen (>1=überrepräsentiert, <1=unterrepräsentiert)

Beschreibung	2019	2020	2021	2022	2023
Baden-Württemberg	1,67	1,45	1,51	1,47	
Bayern	1,08	1,11	1,12	1,19	
Berlin	0,19	0,20	0,22	0,17	
Brandenburg	0,47	0,62	0,65	0,60	
Bremen	0,72	0,69	0,82	0,57	
Hamburg	0,35	0,27	0,26	0,21	
Hessen	0,80	0,84	0,72	0,76	
Mecklenburg-Vorpommern	0,52	0,63	0,65	0,64	
Niedersachsen	0,96	1,07	0,98	0,96	
Nordrhein-Westfalen	1,15	1,10	1,16	1,13	
Rheinland-Pfalz	0,87	0,96	0,84	0,93	
Saarland	0,90	0,91	0,78	0,71	
Sachsen	0,70	0,88	0,92	0,85	
Sachsen-Anhalt	0,56	0,86	0,64	0,82	
Schleswig-Holstein	0,73	0,65	0,73	0,78	
Thüringen	1,12	1,20	1,19	1,29	

Quelle: Eigene Darstellung aus Förderdaten

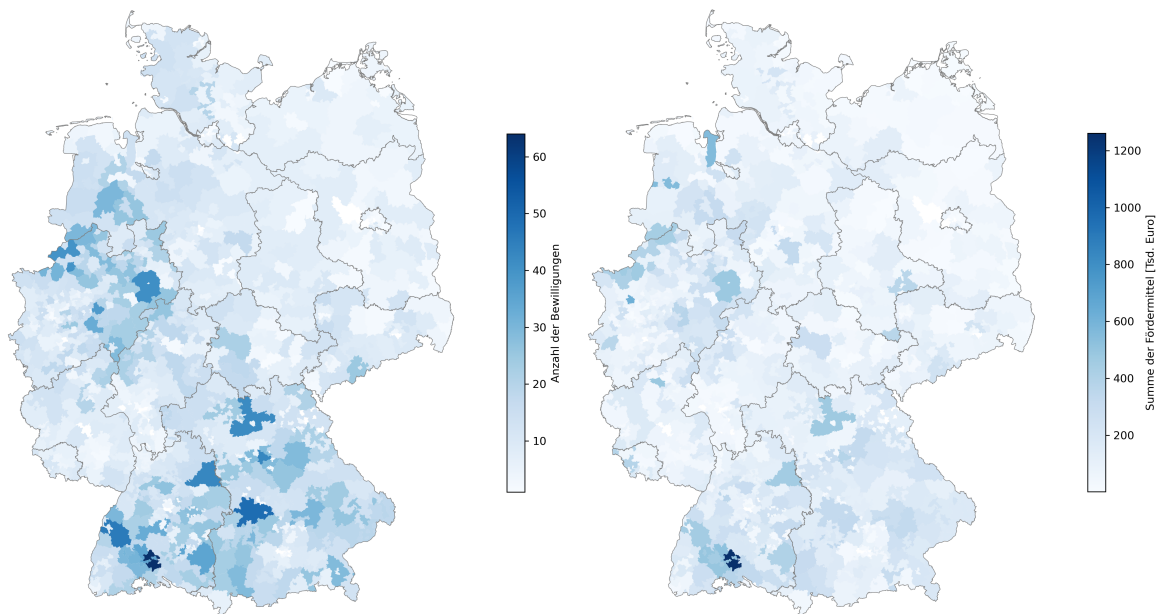
**Tabelle 37: G3d – Regionale Verteilung der Fördermittel auf die einzelnen Bundesländer relativ zu ihrem BIP
 (>1=überrepräsentiert, <1=unterrepräsentiert)**

Beschreibung	2019	2020	2021	2022	2023
Baden-Württemberg	1,73	1,52	1,44	1,49	
Bayern	1,02	1,04	1,05	1,11	
Berlin	0,14	0,24	0,23	0,15	
Brandenburg	0,49	0,76	0,84	0,67	
Bremen	0,70	0,35	0,87	0,41	
Hamburg	0,43	0,29	0,27	0,16	
Hessen	0,66	0,69	0,56	0,56	
Mecklenburg-Vorpommern	0,69	0,66	0,61	0,55	
Niedersachsen	1,04	1,01	0,96	1,05	
Nordrhein-Westfalen	1,08	1,05	1,14	1,10	
Rheinland-Pfalz	0,74	1,29	0,95	1,23	
Saarland	1,01	0,74	0,70	1,15	
Sachsen	0,66	0,99	1,15	0,93	
Sachsen-Anhalt	0,78	0,83	0,84	0,92	
Schleswig-Holstein	0,89	0,66	0,95	0,72	
Thüringen	1,17	1,40	1,55	1,43	

Quelle: Eigene Darstellung aus Förderdaten

Abbildung 10: Zusatzauswertung: Verteilung der Bewilligungen (links) und Fördermittel (rechts) in Modul 1 nach Postleitzahlgebieten

Für die Darstellung nach Postleitzahlengebieten wurden die Fälle nach PLZ-Regionen auf 3-Steller-Niveau aggregiert.



Quelle: Eigene Darstellung aus Förderdaten (Kartenmaterial für Postleitzahlengebiete: © OpenStreetMap contributors (CC BY-SA 2.0); Kartenmaterial für Landesgrenzen und Regierungsbezirke: © GeoBasis-DE / BKG (2019) (dl-de-by-2.0)).

3.3.1.3 Inanspruchnahme nach Art der Antragstellenden (G4 und G5)

Nr.	Indikator
G4a	Verteilung der Bewilligungen auf Contractoren und direkte Antragstellende
G4b	Verteilung der Fördermittel auf Contractoren und direkte Antragstellende
G5a	Verteilung der Bewilligungen auf private und kommunale Unternehmen
G5b	Verteilung der Fördermittel auf private und kommunale Unternehmen

Wie in den Vorjahren ist das Modul 1 stark dominiert von direkten Antragstellenden. Lediglich 0,2 Prozent der Bewilligungen (14 Fälle) und 0,7 Prozent der Fördermittel (485 141 Euro) wurden durch Contractoren abgerufen.

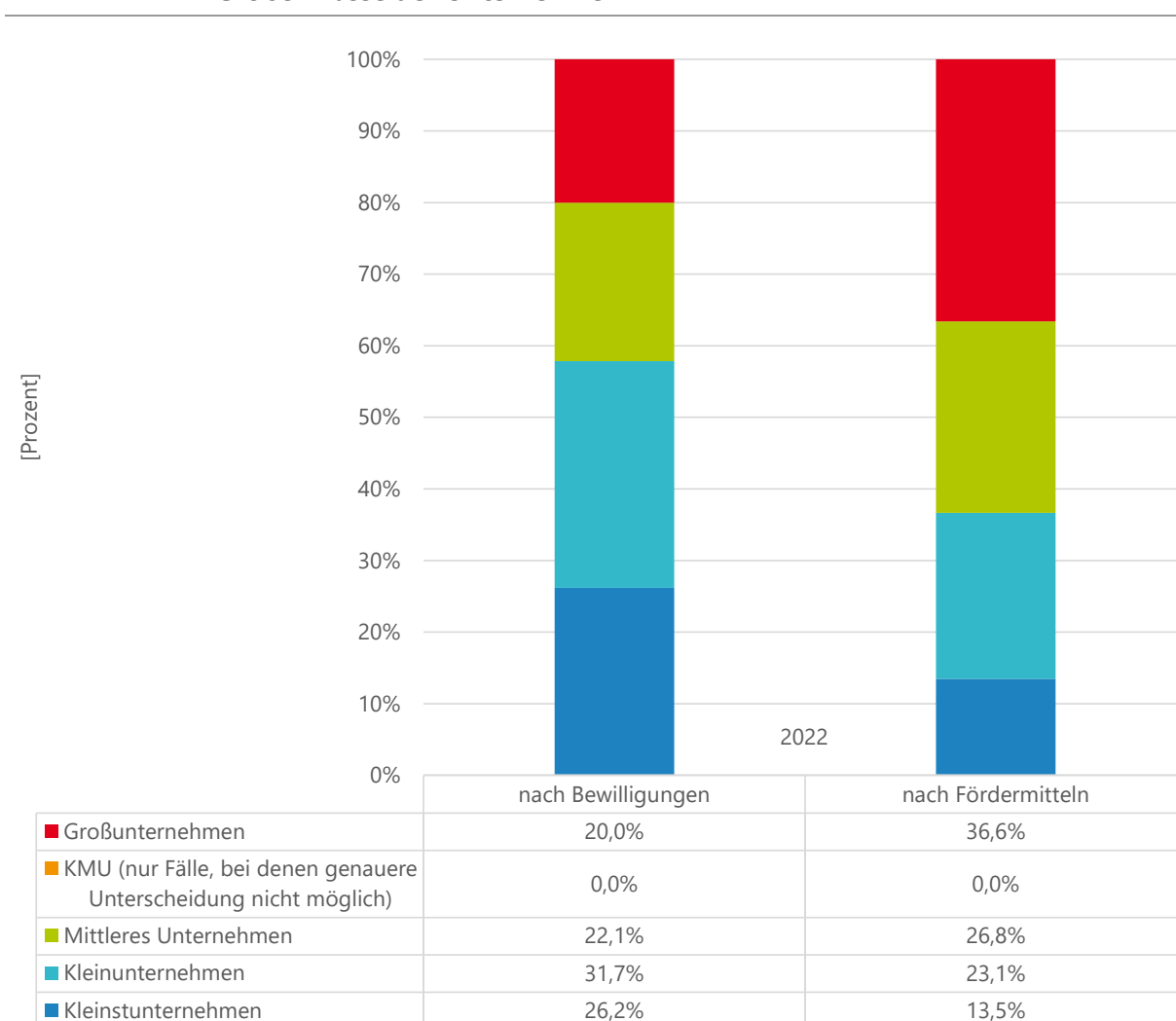
Die Verteilung auf private und kommunale Unternehmen geht aus den Förderdaten nicht hervor. Die Aufteilung basiert daher auf Angaben der befragten Stichprobe. Die entsprechende Frage wurde von n=1.108 Teilnehmenden beantwortet. Lediglich 1,3 Prozent der Bewilligungen und Fördermittel wurden demnach an kommunale Unternehmen ausgeschüttet. Die verbleibenden 98,7 Prozent gingen an private Unternehmen.

3.3.1.4 Inanspruchnahme nach Unternehmensklasse (G6)

Nr.	Indikator
G6a	Verteilung der Bewilligungen nach Unternehmensklasse
G6b	Verteilung der Fördermittel nach Unternehmensklasse

Sowohl bei der Anzahl der Bewilligungen als auch bei der Verteilung der Fördermittel zeigt sich für Modul 1 weiterhin ein sehr ausgeglichenes Bild. Demnach verteilen sich die Bewilligungen wie in den Vorjahren zu je etwa einem Viertel auf Kleinstunternehmen und mittlere Unternehmen und zu einem Drittel auf Kleinunternehmen. Die verbleibenden 20 Prozent sind Großunternehmen. Nach Fördermitteln ändert sich das Bild dahingehend, dass große Unternehmen etwas mehr als einem Drittel der Fördermittel vertreten sind, Kleinunternehmen und mittlere Unternehmen mit je einem Viertel und die verbleibenden 14 Prozent auf Kleinstunternehmen entfallen, wie in Abbildung 11 dargestellt. Für die Kreditvariante ist eine Ausweisung der Unterkategorien nicht möglich, daher sind die Werte der Kategorien Kleinst-, Klein- und mittleres Unternehmen in Abbildung 11 nur für die Zuschussvariante ausgewiesen. 2 der 4 Bewilligungen in der Kreditvariante gingen jeweils an KMU bzw. Großunternehmen. Die ausgeschütteten Fördermittel verteilen sich dabei hälftig.

Abbildung 11: Verteilung der Bewilligungen und Fördermittel in Modul 1 nach Größenklasse der Unternehmen



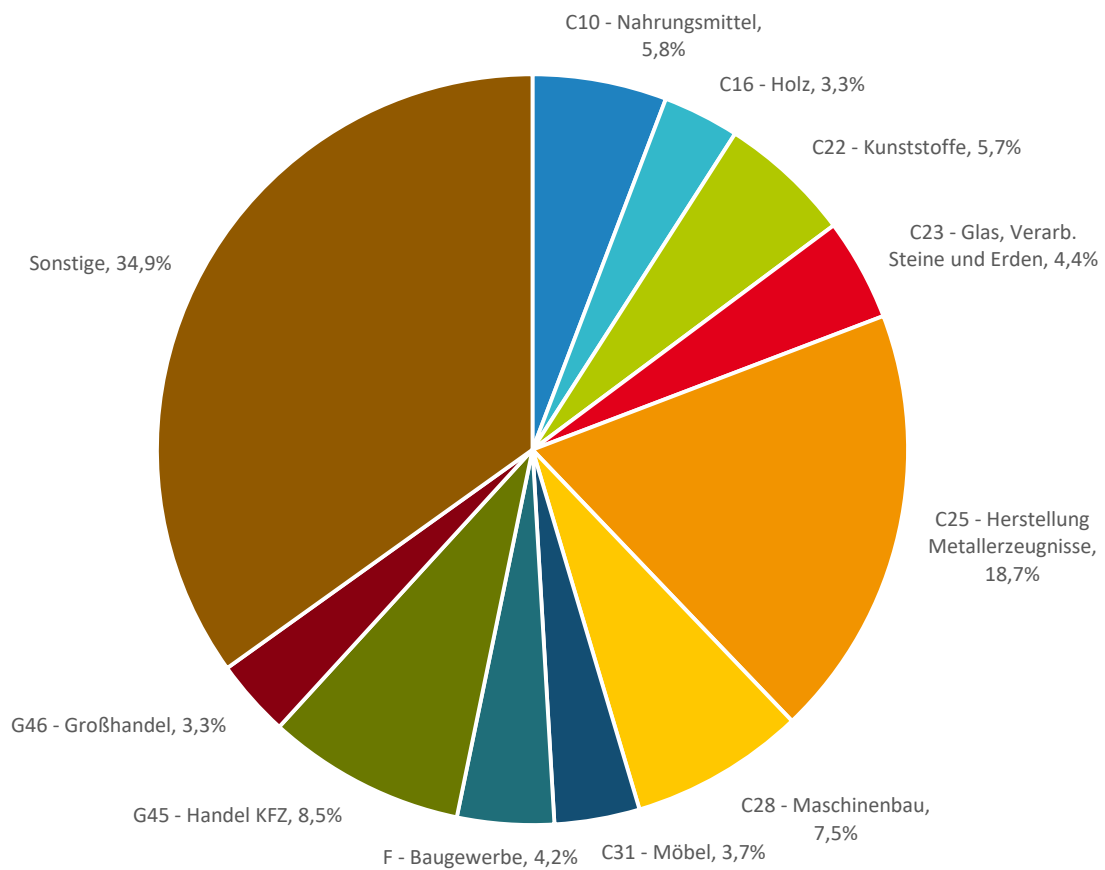
Quelle: Eigene Darstellung aus Förderdaten

3.3.1.5 Inanspruchnahme nach Wirtschaftszweigen (G7)

Nr.	Indikator
G7a	Verteilung der Bewilligungen nach Wirtschaftszweigen
G7b	Verteilung der Bewilligungen nach Wirtschaftszweigen im Verhältnis zur relativen Anzahl der Betriebe
G7c	Verteilung der Fördermittel nach Wirtschaftszweigen
G7d	Verteilung der Fördermittel nach Wirtschaftszweigen im Verhältnis zu ihren Umsatzanteilen

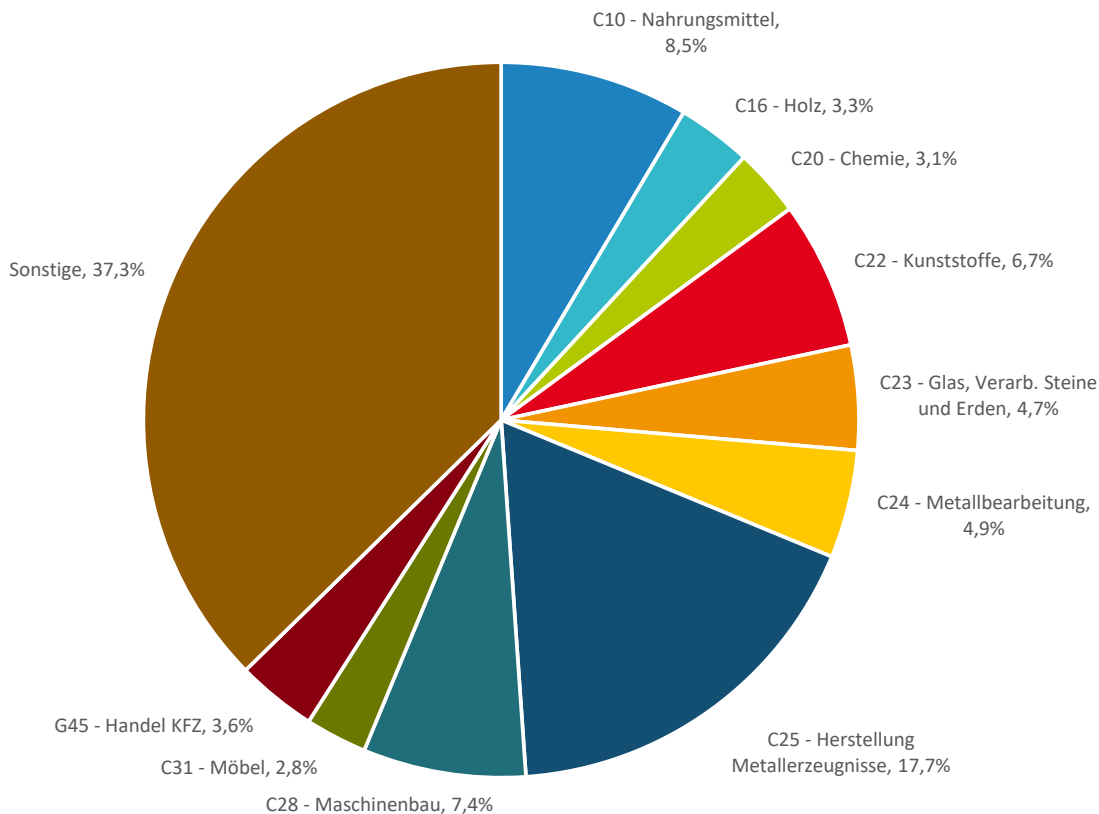
Die Verteilung der Bewilligungen und Fördermittel auf die Wirtschaftszweige zeigt, dass auch in 2022 jeder analysierte Wirtschaftszweig in Modul 1 vorhanden ist. Dennoch gibt es stärker und weniger stark vertretene Branchen. Auch in 2022 wird das Modul insbesondere von Druckluft dominiert. Branchen mit viel Einsatz von Drucklufttechnik sind daher naturgemäß stärker vertreten. So liegt weiterhin ein sehr starker Fokus auf der Herstellung von Metallerzeugnissen. Sowohl nach Anzahl der Bewilligungen als auch nach Anteil der Fördermittel dominiert diese Branche mit 18,7 bzw. 17,7 Prozent. Weiterhin sind der Maschinenbau, der Handel, die Instandhaltung und die Reparatur von Kraftfahrzeugen sowie die Kunststoff- und Nahrungsmittelindustrie stark vertreten. Die zehn am häufigsten vertretenen Wirtschaftszweige sind in Abbildung 12 (nach Bewilligungen) und Abbildung 13 (nach Fördermitteln) graphisch dargestellt. Sie vereinen über 60 Prozent aller Bewilligungen und Fördermittel auf sich.

Abbildung 12: G7a: Verteilung der Bewilligungen auf die 10 am häufigsten vertretenen Wirtschaftszweige



Quelle: Eigene Darstellung aus Förderdaten

Abbildung 13: G7c: Verteilung der Fördermittel auf die 10 größten Wirtschaftszweige



Quelle: Eigene Darstellung aus Förderdaten

Eine relative Darstellung im Vergleich zur Anzahl der Betriebe bzw. eine Gegenüberstellung der Fördermittelanteile zu den Umsatzanteilen zeigt Tabelle 38: Ein Wert größer 1 bedeutet, der Wirtschaftszweig ist nach dem angegebenen Kriterium überrepräsentiert, ein Wert kleiner 1 bedeutet, er ist unterrepräsentiert. Am stärksten überrepräsentiert sind demnach auch in 2022, sowohl nach Bewilligungen als auch nach Fördermitteln, beispielsweise die Papierindustrie, die Metallerzeugung, die Kunststoffindustrie und die Chemieindustrie. Stark unterrepräsentiert nach Bewilligungen und Fördermitteln sind der Handel, die Finanzbranche, die Energieversorgung und die Landwirtschaft sowie das Gastgewerbe. Diese Verteilung lässt sich hauptsächlich durch die in diesen Wirtschaftszweigen eingesetzten Technologien erklären. Bei den überrepräsentierten Wirtschaftszweigen sind die Energieeinsparpotenziale mit im Programm förderfähigen Technologien am höchsten. Bei den unterrepräsentierten Wirtschaftszweigen werden diese Technologien weniger eingesetzt.

Tabelle 38: G7b und G7d: Verteilung der Bewilligungen und Fördermittel in Modul 1 nach Wirtschaftszweigen im Verhältnis zu ihrer Anzahl der Betriebe bzw. ihren Umsatzanteilen. (>1=überrepräsentiert, <1=unterrepräsentiert)

WZ-Klasse	Repräsentanz nach Bewilligungen	Repräsentanz nach Fördermitteln
A Land- und Forstwirtschaft	0,04	0,38
B Bergbau und Gewinnung von Steinen und Erden	12,7	7,47
C 10 Herstellung von Nahrungs- und Futtermitteln	5,5	3,02
C 11 Getränkeherstellung	12,7	4,76
C 12 Tabakverarbeitung	15,9	0,08
C 13 Herstellung von Textilien	5,4	5,70
C 14 Herstellung von Bekleidung	0,4	0,13
C 15 Herstellung von Leder, Lederwaren und Schuhen	3,4	5,63
C 16 Herstellung von Holz-, Flecht-, Korb- und Korkwaren	6,4	7,79
C 17 Herstellung von Papier, Pappe und Waren daraus	23,4	4,13
C 18 Herstellung von Druckerzeugnissen; Vervielfältigung von bespielten Ton-, Bild- und Datenträgern	3,9	7,16
C 19 Kokerei und Mineralölverarbeitung	20,0	0,21
C 20 Herstellung von chemischen Erzeugnissen	14,1	1,26
C 21 Herstellung von pharmazeutischen Erzeugnissen	16,2	0,90
C 22 Herstellung von Gummi- und Kunststoffwaren	20,0	5,05
C 23 Herstellung von Glas und Glaswaren, Keramik, Verarbeitung von Steinen und Erden	11,1	6,20
C 24 Metallerzeugung und -bearbeitung	25,9	3,23
C 25 Herstellung von Metallerzeugnissen	10,6	8,71
C 26 Herstellung von Datenverarbeitungsgeräten, elektronischen und optischen Erzeugnissen	5,0	1,79
C 27 Herstellung von elektrischen Ausrüstungen	7,0	1,42
C 28 Maschinenbau	11,3	1,74
C 29 Herstellung von Kraftwagen und Kraftwagenteilen	12,6	0,37
C 30 Sonstiger Fahrzeugbau	6,4	1,03
C 31 Herstellung von Möbeln	8,5	9,12
C 32 Herstellung von sonstigen Waren	3,5	3,44
C 33 Reparatur und Installation von Maschinen und Ausrüstungen	3,4	2,22
D Energieversorgung	1,2	0,33
E Wasserversorgung; Abwasser- und Abfallentsorgung und Beseitigung von Umweltverschmutzungen	4,0	1,76
F Baugewerbe	0,3	0,43

WZ-Klasse	Repräsentanz nach Bewilligungen	Repräsentanz nach Fördermitteln
G 45 Handel, Instandhaltung und Reparatur von Kraftfahrzeugen	2,1	0,89
G 46 Großhandel (ohne Handel mit Kraftfahrzeugen)	0,6	0,15
G 47 Einzelhandel (ohne Handel mit Kraftfahrzeugen)	0,1	0,07
H Verkehr und Lagerei	0,2	0,09
I Gastgewerbe	0,02	0,15
J Information und Kommunikation	0,02	0,04
K Erbringung von Finanz- und Versicherungsdienstleistungen	0,02	0,02
L Grundstücks- und Wohnungswesen	0,2	0,81
M Erbringung von freiberuflichen, wissenschaftlichen und technischen Dienstleistungen	0,1	0,16
N Erbringung von sonstigen wirtschaftlichen Dienstleistungen	0,2	0,41

Quelle: Eigene Darstellung aus Förderdaten

3.3.1.6 Inanspruchnahme nach Fördertatbeständen (G8)

Nr.	Indikator
G8	Verteilung der Bewilligungen nach Fördertatbeständen je Modul (laut Richtlinie)

Die Verteilung der Bewilligungen und der Anzahl geförderter Anlagen nach Technologieclustern ist in Tabelle 21 (Abschnitt 3.2.3) dargestellt. Die größte Anzahl an Förderzusagen und Anlagen befindet sich im Cluster der Anträge mit Druckluftanlagen. Danach kommen Ventilatoren, Motoren und Pumpen.

3.3.1.7 Inanspruchnahme nach Förderregime (G10)

Nr.	Indikator
G10a	Verteilung der Bewilligungen nach Förderregime (AGVO/De-minimis)
G10b	Verteilung der Fördermittel nach Förderregime (AGVO/De-minimis)

Modul 1 ist aufgrund seiner Struktur der Förderung von vergleichsweise kleinen Projekten in Einzelmaßnahmen auch im Jahr 2022 stark dominiert von Anträgen nach De-minimis-Verordnung. Nach Anzahl der Bewilligungen entfallen 96,7 Prozent und nach Verteilung der Fördermittel 92,2 Prozent auf De-minimis.

3.3.1.8 Mehrkosten- und Gesamtkostenbetrachtung bei AGVO (G11 und G12)

Nr.	Indikator
G11	Anzahl der Bewilligungen für reine Effizienzmaßnahmen (mit Mehrkosten gleich Gesamtkosten) bei AGVO
G12	Anteil Mehrkosten an Gesamtkosten bei AGVO

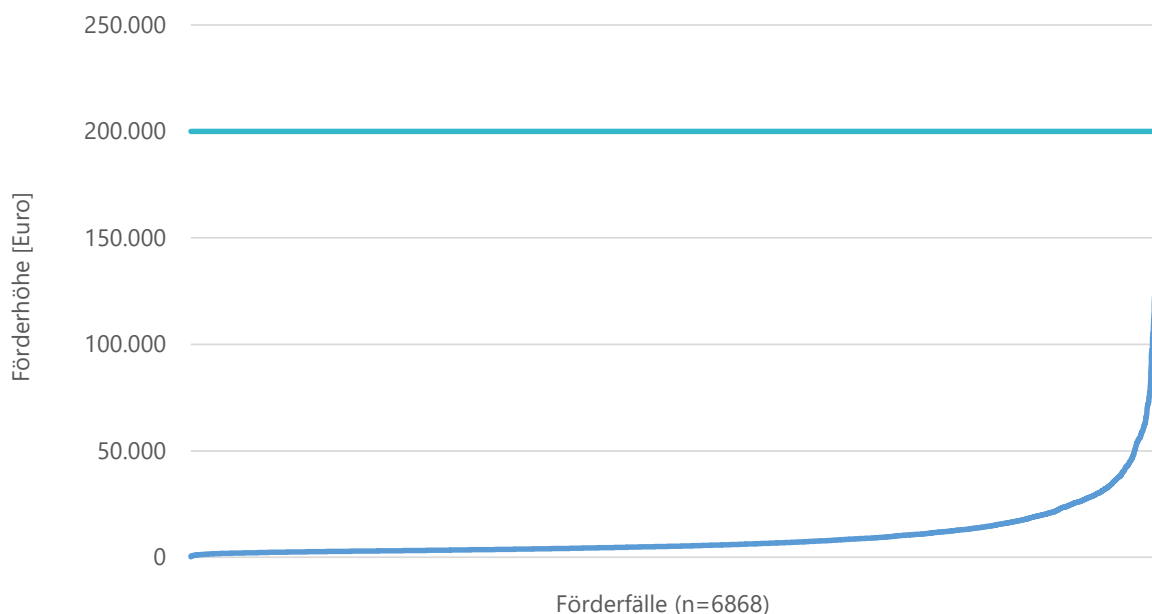
Es wurden insgesamt 229 Bewilligungen nach AGVO erteilt. Davon wurden 119 für reine Effizienzmaßnahmen, also solche, bei denen die Mehrkosten den Gesamtkosten entsprechen bzw. die Referenzkosten null sind, ausgesprochen. Bei Förderfällen nach AGVO mit Referenzkosten größer als Null sind die förderfähigen Kosten (Mehrkosten) niedriger als die Investition. Im Jahr 2022 betrug der Anteil der Mehrkosten an den Gesamtkosten 79 Prozent.

3.3.1.9 Häufigkeit der maximalen Förderung (G14)

Nr.	Indikator
G14a	Anzahl der Bewilligungen mit Förderhöchstbetrag
G14b	Anteil der Bewilligungen mit Förderhöchstbetrag

Der Förderhöchstbetrag bei Modul 1 beträgt 200.000 Euro. Dies kam insgesamt nur in sechs Fällen bei der Zuschussvariante vor (vgl. Abbildung 14). Der Anteil an den gesamten Bewilligungen ist daher vernachlässigbar. Für die Zuschussvariante liegt die Mehrheit der Bewilligungen (98 Prozent) deutlich unter einem Förderbetrag von 50.000 Euro. Erwartungsgemäß sind die Förderbeträge für die wenigen nach der Kreditvariante bewilligten Anträge eher hoch. Bei 3 der 4 Bewilligungen der Kreditvariante (75 Prozent) beträgt die Fördersumme über 50.000 Euro.

Abbildung 14: Übersicht der Förderbeträge für die bewilligten Fälle in Modul 1



3.3.2 Zielerreichung („A-Indikatoren“)

Nr.	Indikator
A1	Energieeinsparwirkung endenergetisch
A2	Energieeinsparwirkung primärenergetisch
A3	Treibhausgasminderung
A4	Senkung der Energiekosten
A5	Zeitpunkt der Zielerreichung

3.3.2.1 Energieeinsparwirkung endenergetisch (A1)

Unter den getroffenen Annahmen für die Einsparermittlung (vgl. Abschnitt 3.2.3) wurden mit den geförderten Anlagen aus dem Förderjahrgang 2022 brutto rund 280 GWh Endenergie pro Jahr eingespart (Tabelle 39). Im Vergleich zum Vorjahr ist der Wert nahezu unverändert – obwohl die Anzahl der bewilligten Fälle deutlich um rund ein Fünftel und die Fördermittel in geringerem Maße um rund 7 Prozent gesunken sind. Die sich im Vergleich zum Vorjahr ergebende höhere spezifische Einsparung pro Bewilligung betreffen die Strom- sowie die Brennstoffseite. Aufgrund der Anpassung des Berechnungsverfahrens für die Jahre 2021 und 2022 sind die Werte dieser Jahre nicht direkt mit denen der Vorjahre vergleichbar (siehe Abschnitt 3.2.3.3).

Während die Stromeinsparungen in 2022 gegenüber 2021 gesunken sind (um 13 Prozent), sind die Brennstoffeinsparungen gestiegen (um 18 Prozent). Den größten Beitrag leistet wie in 2021 weiterhin die Senkung des Stromverbrauchs (ca. 60 Prozent).

Die Werte der Einsparungen erfordern eine differenzierte Betrachtung für thermische und elektrische Einsparungen. Ein großer Teil der thermischen Einsparungen in Modul 1 wird durch die Wärmerückgewinnung bei Druckluftanlagen und Maßnahmen im Bereich Dämmung erreicht (siehe Abschnitt 3.2.3.1.2). Die Anzahl der Wärmerückgewinnungsanlagen bei Druckluft²³ stieg von 900 in 2021 auf 1.067 in 2022 oder um 19 Prozent (vgl. Tabelle 28). Die thermische Einsparung stieg in einem ähnlichen Maß um etwa 13 Prozent. Der Anstieg bei Wärmerückgewinnung im Bereich Druckluft wird maßgeblich von der gegenüber 2021 stark gestiegenen thermischen Einsparung im Bereich Dämmung begleitet. Dies ist unter anderem auf die Verdoppelung der Anzahl geförderter Anlagen zurückzuführen (386 in 2022 vs. 188 in 2021).

Für die elektrische Einsparung, deren größter Anteil (gut 90 Prozent) auf Druckluftanträge fällt, wäre gemessen an der gesunkenen Anlagenzahl in 2022 mit einem geringeren Rückgang der Einsparung zu rechnen gewesen (s. Abschnitt 3.2.3.1.1). Allerdings spielen hier die üblichen Schwankungen in der Verteilung der Anlagenleistung ebenfalls eine Rolle: diverse Verschiebungen bei den spezifischen Einsparungen pro Anlage in den Unterkategorien "Druckluft einfache Anträge", „Druckluft Mehrfachanträge“ und „Druckluft mit WRG“ werden detailliert in Abschnitt 3.2.3.1.1 erläutert.

²³ Es ist wichtig zu verstehen, dass die Antragsdaten die Vermutung nahelegen, dass innerhalb eines Antrags nur eine der geförderten Wärmerückgewinnungsanlagen zur Nennleistung des Kompressors passen muss. Zusätzliche Anlagen zur Wärmerückgewinnung werden mit berechnet unter der Annahme, dass damit bestehende Kompressoren der entsprechenden Leistung nachgerüstet werden.

Tabelle 39: Erzielte Endenergieeinsparungen (in GWh/a) in Modul 1*

Bei der Angabe in der Tabelle handelt es sich um den „neu hinzugekommenen Wert“.

Nr.	Indikator	2019	2020	2021	2022	2023
A1a	Senkung des Stromverbrauchs (endenergetisch)	63	73	194	169	
A1b	Senkung des Brennstoffverbrauchs (endenergetisch)	160	151	94	111	
A1	Senkung des Endenergieverbrauchs	223	224	289	280	

*Durch die Anpassung des Berechnungsverfahrens sind die Daten der Jahre 2021 und 2022 nicht direkt mit denen der Vorjahre vergleichbar (siehe auch Kapitel 3.2.3.3). Quelle: Eigene Darstellung aus Förderdaten

3.3.2.2 Energieeinsparwirkung primärenergetisch (A2)

Die aus der Endenergieeinsparung resultierende Primärenergieeinsparung ergibt sich aus einer Multiplikation derselben mit den jeweiligen Primärenergiefaktoren (Strom: 2,4; Brennstoffe: 1,1; vgl. Abschnitt 2.5). Insgesamt werden mit den geförderten Anlagen aus dem Förderjahrgang 2022 brutto rund 528 GWh Primärenergie pro Jahr eingespart (Tabelle 40). Im Vergleich zum Vorjahr ist der Wert leicht gesunken.

Durch den höheren Primärenergiefaktor fällt hier die Stromeinsparung stärker als die Brennstoffeinsparung ins Gewicht. Primärenergetisch führen die Anlagen zu Stromeinsparungen von 406 GWh pro Jahr brutto, was einer Reduktion von 13 Prozent gegenüber dem Vorjahr entspricht. Zusätzlich werden primärenergetische Brennstoffeinsparungen von brutto jährlich 122 GWh erzielt, was einer Steigerung von 18 Prozent gegenüber dem Vorjahr entspricht.

Tabelle 40: Primärenergieeinsparung (in GWh/a) in Modul 1*

Bei der Angabe in der Tabelle handelt es sich um den „neu hinzugekommenen Wert“.

Nr.	Indikator	2019	2020	2021	2022	2023
A2a	Senkung des Stromverbrauchs (primärenergetisch)	152	175	466	406	
A2b	Senkung des Brennstoffverbrauchs (primärenergetisch)	176	166	104	122	
A2	Senkung des Primärenergieverbrauchs	328	341	570	528	

*Durch die Anpassung des Berechnungsverfahrens sind die Daten der Jahre 2021 und 2022 nicht direkt mit denen der Vorjahre vergleichbar (siehe auch Kapitel 3.2.3.3)
 Quelle: Eigene Darstellung aus Förderdaten

3.3.2.3 Treibhausgasminderung (A3)

Aus den Energieeinsparungen lassen sich anhand der methodisch vorgesehenen Emissionsfaktoren (Strom: 0,401 t CO₂-Äq./MWh; Brennstoffe: 0,224 t CO₂-Äq./MWh; vgl. Abschnitt 2.5) die in 2022 neu hinzugekommenen Treibhausgasminderungen bestimmen. In Bruttowerten werden mit den geförderten Anlagen aus dem Förderjahrgang 2022 durch das Programm jährlich 92.561 t CO₂-Äq. eingespart (Tabelle 41). Im Vergleich zum Vorjahr ist der Wert leicht gesunken.

Die erzielte THG-Emissionsminderung durch Senkung des Stromverbrauchs leistet auch in 2022 einen größeren Beitrag. 67 795 t werden aufgrund von Stromeinsparungen erzielt, die restlichen 24.766 t durch Brennstoffeinsparungen.

Tabelle 41: Treibhausgasemissionen (in t CO₂-Äq./a) in Modul 1*

Bei der Angabe in der Tabelle handelt es sich um den „neu hinzugekommenen Wert“.

Nr.	Indikator	2019	2020	2021	2022	2023
A3a	Erzielte THG-Emissionsminderung durch Senkung des Stromverbrauchs	25.432	29.218	77.952	67.795	
A3b	Erzielte THG-Emissionsminderung durch Senkung des Brennstoffverbrauchs	35.690	33.742	21.053	24.766	
A3	Erzielte THG-Emissionsminderung	61.122	62.959	99.005	92.561	

*Durch die Anpassung des Berechnungsverfahrens sind die Daten der Jahre 2021 und 2022 nicht direkt mit denen der Vorjahre vergleichbar (siehe auch Kapitel 3.2.3.3)

Quelle: Eigene Darstellung aus Förderdaten

3.3.2.4 Senkung der Energiekosten (A4)

Die in den Indikatoren A1 und A2 angegebenen Endenergieeinsparungen führen neben einer Reduktion von Treibhausgasen auch zu einer Reduktion der Energiekosten für die teilnehmenden Unternehmen. Für die Ermittlung wird ein Mischsatz aus Energiepreisen für GHD- und Industriesektor gewählt. Er beläuft sich auf 228,24 Euro/MWh für Strom und auf 79,95 Euro/MWh für Brennstoffe (s. Kapitel 2.5; Vorjahr 2021: 175,69 Euro/MWh für Strom und 39,69 Euro/MWh für Brennstoffe).

Die geförderten Anlagen aus dem Förderjahrgang 2022 führen zu jährlichen Energiekosteneinsparungen in Höhe von 47,7 Mio. Euro (Tabelle 42). Im Vergleich zum Vorjahr ist der Wert aufgrund der gestiegenen Energiepreise von Strom und Brennstoffen trotz gesunkener Einsparungen im Bereich Strom um 21 Prozent gestiegen. Mit 38,8 Mio. Euro trägt die Einsparung von elektrischem Strom mit 81 Prozent dominierend zur Kosteneinsparung bei. Dies erklärt sich durch die großen Unterschiede zwischen Strom- und Brennstoffpreisen (vgl. Abschnitt 2.5).

Tabelle 42: Senkung der Energiekosten (in Mio. Euro/a) in Modul 1*

Bei der Angabe in der Tabelle handelt es sich um den „neu hinzugekommenen Wert“.

Nr.	Indikator	2019	2020	2021	2022	2023
A4a	Senkung der Energiekosten durch Senkung des Stromverbrauchs	11,1	13,4	35,6	38,8	
A4b	Senkung der Energiekosten durch Senkung des Brennstoffverbrauchs	6,2	5,5	3,9	8,9	
A4	Senkung der Energiekosten	17,3	18,9	39,5	47,7	

*Durch die Anpassung des Berechnungsverfahrens sind die Daten der Jahre 2021 und 2022 nicht direkt mit denen der Vorjahre vergleichbar (siehe auch Kapitel 3.2.3.3). Quelle: Eigene Darstellung aus Förderdaten

3.3.2.5 Zeitpunkt der Zielerreichung (A5)

Nr. Indikator

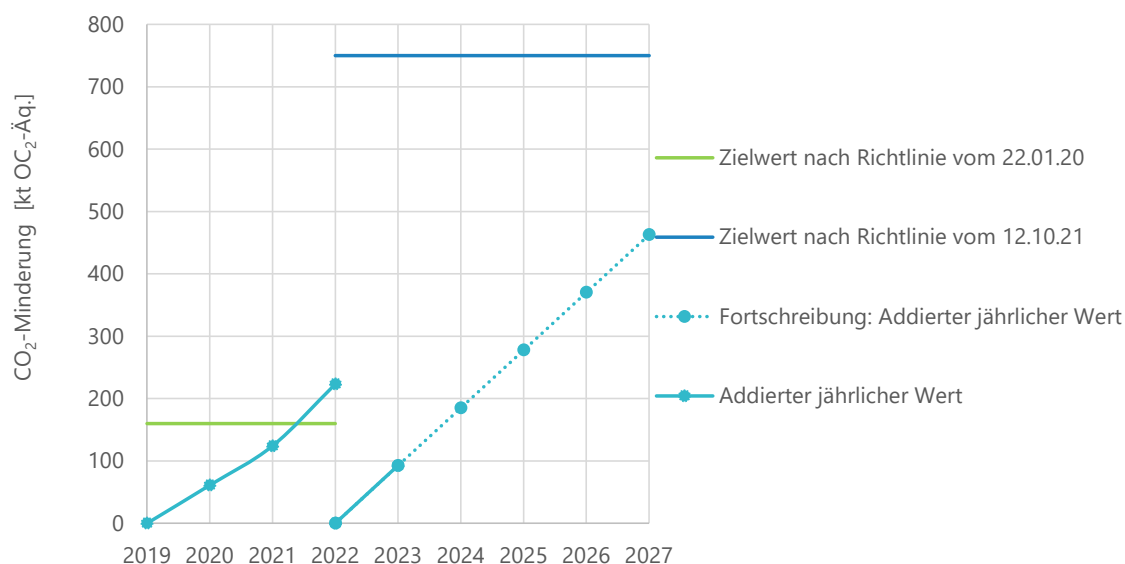
A5 Zeitpunkt der Zielerreichung

Mit Blick auf den Zeitpunkt der Zielerreichung wird an dieser Stelle eine vorläufige Analyse für das quantitative Ziel zur THG-Einsparung auf Basis der bisher evaluierten Jahre vorgenommen.

Die in der ursprünglichen Förderrichtlinie definierte Zielmarkierung für Modul 1 in Höhe von 160.000 t CO₂-Äq. brutto bis Ende 2023 wurde bereits 2021 erreicht (Abbildung 15).

Betrachtet man den Zielwert gemäß der novellierten Richtlinie von Oktober 2021 (siehe Kapitel 2.4) und schreibt die Einsparungen von Modul 1 aus dem Jahr 2022 konstant bis zum Jahr 2026 fort, wären Ende 2026 THG-Einsparungen in Höhe von 462.805 t CO₂-Äq. zu erwarten. Damit würde das definierte THG-Minderungsziel von insgesamt 750.000 t CO₂-Äq. im Zeitraum 2022 bis 2026²⁴ bei gleichbleibender Förderdynamik erst im Januar 2030 erreicht werden. Abbildung 15 stellt den prognostizierten Verlauf der Einsparungen dar. Die Analysen der kommenden Jahre sind künftig auch einzubeziehen, um zuverlässigere Einschätzungen zum Stand der Zielerreichung zu erhalten. In Abschnitt 10.2.3 erfolgt eine Einordnung der Zielerreichung des Gesamtprogramms.

Abbildung 15: Zielerreichungsprognose für THG-Emissionsminderung in Modul 1



Quelle: Eigene Darstellung aus Förderdaten

3.3.3 Wirkungsberreinigung („B-Indikatoren“)

Für die Wirkungsberreinigung wurden die unterschiedlichen Effekte gemäß des Methodikleitfadens analysiert (siehe Kapitel 2.4). Die in der mitgelieferten Excelmappe angegebenen Werte sind aus den Förderdatenbanken des BAFA und der KfW sowie der Einsparquantifizierungslogik aus Abschnitt 3.2.3 ermittelte **Bruttowerte** sowie **Nettowerte**, unter Berücksichtigung des Mitnahmeeffekts (inklusive Vorzieheffekt) und des Spill-over-Effekts, die durch die Befragung errechnet wurden. Bei den genannten Effekten ergaben sich keine relevanten Änderungen im Vergleich zum Vorjahr (siehe Tabelle 43).

²⁴ Die Angabe wird hier als jährlich addierter Wert interpretiert.

Tabelle 43: Auftretende Effekte/Effektbereinigung (in %) für Modul 1

Nr.	Indikator	2019	2020	2021	2022	2023
B1a	Höhe der Mitnahme- und Vorzieheffekte *	-49,8	-50,6	-47,7	-49,7	
B1b	Höhe der Nachlaufeffekte	-	-	-	-	
B1c	Höhe der Spill-over-Effekte	19,5	20,9	20,6	20,6	
B1	Gesamtwert der Effektbereinigung **	-30,3	-29,7	-27,1	-29,1	

*Vorzieheffekt entspricht verzögertem Mitnahmeeffekt; ** Wechselwirkungen mit anderen Modulen werden in der Gesamtbetrachtung des Förderpakets betrachtet.

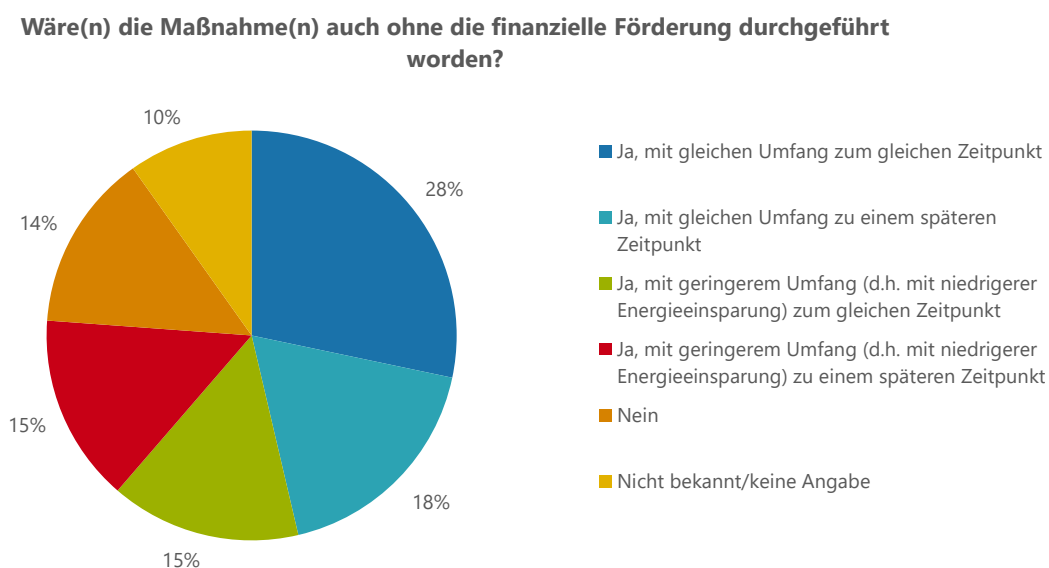
Der **Mitnahmeeffekt** beschreibt, welcher Anteil der Unternehmen die Maßnahmen auch ohne finanzielle Förderung durchgeführt hätte. Für Unternehmen, die nur einen Teil der Maßnahmen durchgeführt hätten, wird ein anteiliger Mitnahmeeffekt angenommen. Schließlich wird der Effekt durch die Unterscheidung zwischen dem starken und schwachen Mitnahmeeffekt präzisiert. Beim *starken Mitnahmeeffekt* wird davon ausgegangen, dass der Fördermittelempfänger die Maßnahme auch ohne die Existenz des Förderprogramms durchgeführt hätte. Ein *schwacher Mitnahmeeffekt* liegt dann vor, wenn die informatorische Wirkung des Programms für die Investitionsentscheidung von Belang war, die finanzielle Förderung aber nicht nötig gewesen wäre. Der Fördermittelempfänger hätte die Maßnahme also auch mit der reinen Information und ohne finanzielle Förderung durchgeführt. Der Vorzieheffekt ist in der Berechnung des Mitnahmeeffekts bereits eingeschlossen. Die Logik ist, dass die Maßnahme zu einem späteren Zeitpunkt auch ohne Förderung durchgeführt worden wäre. Für den Zeitraum bis zur eigentlich geplanten Durchführung liegt somit kein Mitnahmeeffekt vor. Ab dem Zeitpunkt der eigentlich geplanten Umsetzung liegt jedoch ein Mitnahmeeffekt vor. Praktisch abgeschätzt wird dieser Effekt über die Information, dass die Maßnahme in gleichem oder geringerem Umfang zu einem späteren Zeitpunkt durchgeführt worden wäre. Der durch diese Methode insgesamt abgeschätzte Mitnahmeeffekt für das Modul 1 liegt für das Förderjahr 2022 ähnlich wie im Vorjahr und schmälert die Einsparungen um 49,7 Prozent. Dieser Wert siedelt sich aus der Erfahrung der Evaluierenden im Mittelfeld ähnlich gelagerter Förderprogramme an und entspricht in etwa dem Wert der Vorgängerprogramme.

Bezüglich der **Validität der Angaben zur Wirkungsbereinigung** können verzerrte Antworten nicht ausgeschlossen werden, da die Errechnung, wie im folgenden Absatz dargestellt, auf einer im Nachgang der Förderantragstellung durchgeführten Befragung der geförderten Unternehmen basiert. Einerseits können die Antworten den Mitnahmeeffekt unterschätzen, weil Antragstellende ein Interesse daran haben, dass derartige Förderprogramme fortgeführt werden. In dem Falle würden sie die Frage, ob sie die Investition auch ohne Förderung durchgeführt hätten, nicht ehrlich positiv, sondern negativ beantworten. Andererseits können Rückschaufehler und soziale Erwünschtheit den Mitnahmeeffekt überschätzen. Die Antwortenden können die erwähnte Frage positiv beantworten, weil sie inzwischen von der Wirksamkeit der Maßnahme überzeugt sind und denken, dass sie diese auch ohne Förderung durchgeführt hätten. Vor der Maßnahme hingegen war ihr Interesse für das Thema vielleicht geringer, sie wussten nichts von der Maßnahme oder beschäftigten sich nicht damit. Daher hätten sie die Maßnahme eigentlich nicht durchgeführt. Zudem verzeichnen Unternehmen, laut Ergebnissen dieser Umfrage und Umfragen im Rahmen von vergleichbaren Programmen, einen Imagegewinn. Aufgrund dessen haben sie ein Interesse, sich besonders positiv darzustellen und entsprechend der sozialen Erwünschtheit zu antworten, dass sie die Maßnahme nicht aufgrund der Förderung durchgeführt haben, sondern aus „grüner“ Überzeugung. Dennoch ist die Befragung unter Berücksichtigung eines vertretbaren Aufwands und der Ergebnisqualität der adäquate Weg für die Errechnung des Mitnahmeeffekts. Die genannten Verzerrungen wirken in beide Richtungen. Die Methodik der Erhebung des Effekts ist über alle

Module identisch, weshalb eine Vergleichbarkeit der Programme gegeben ist. Ein Aspekt, der möglicherweise einen höheren Mitnahmeeffekt als den hier angegebenen darstellen könnte, ist der hohe Anteil von Förderungen im Bereich der Druckluftheizer in diesem Modul. Bei einer vertieften Analyse der Druckluftförderung im Evaluationsjahr 2019 (Kapitel 2.3.7 im Evaluationsbericht 2019) wurde festgestellt, dass die meisten der am Markt verfügbaren Druckluftanlagen förderfähig sind. Dies trifft auch für die Jahre 2020, 2021 und größtenteils 2022 zu.²⁵ Ein hoher Mitnahmeeffekt ist daher nicht ausgeschlossen. Dennoch muss dem Informationsgehalt des Förderprogramms weiterhin Rechnung getragen werden. Ebenso kann häufig eine früher als geplante Implementierung durchgeführt worden sein (33 Prozent der Befragten gaben dies an). Literaturwerte legen jedoch in der Tendenz eine Überschätzung des Mitnahmeeffekts durch Befragungen nahe. Der berechnete Nettoeffekt sollte daher aufgrund der genannten methodischen Limitierungen mit gebotener Vorsicht interpretiert werden.

Die grundlegende Frage zum Mitnahmeeffekt wurde von den Teilnehmenden wie in Abbildung 16 dargestellt beantwortet.

Abbildung 16: Mitnahmeeffekt Grundsatzfrage in Modul 1 (n=1.120)

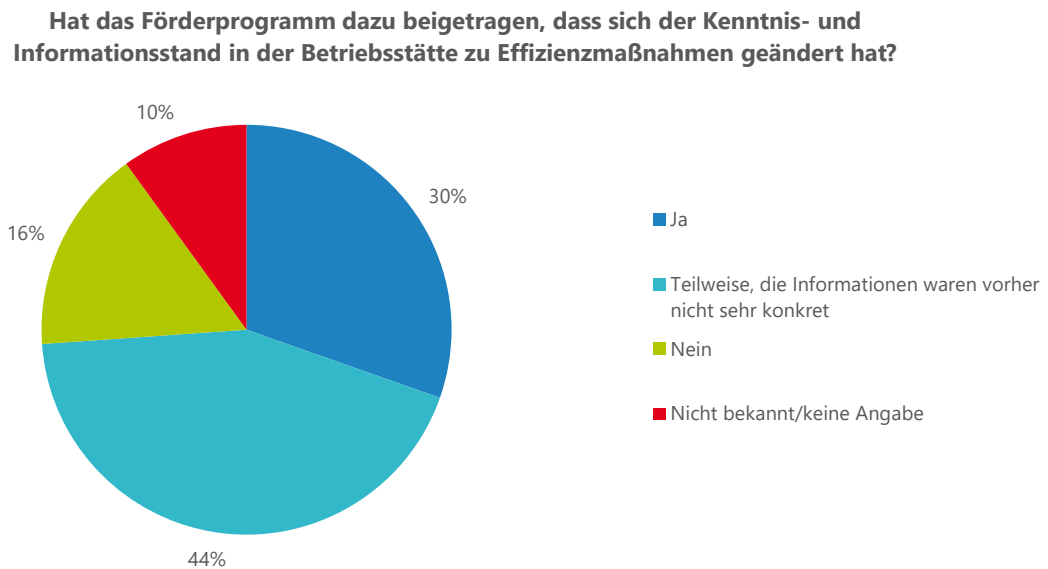


Quelle: Eigene Darstellung aus Befragungsdaten

Die Aussagen zum Informationsgehalt des Förderprogramms in Modul 1, und somit zur Unterscheidung zwischen starkem und schwachem Mitnahmeeffekt, stellen die Wichtigkeit dieses Aspektes dar. Wie in Abbildung 17 erkennbar, geben 74 Prozent der Befragten an, dass das Förderprogramm zumindest teilweise den Kenntnisstand in der Betriebsstätte zu Effizienzmaßnahmen geändert hat.

²⁵ Mit dem Merkblatt vom 01.10.2022 erfolgte eine Überarbeitung der Förderkriterien für hocheffiziente Druckluftheizer (Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA) 2022b). Welche Auswirkungen die Anpassungen haben, wird sich jedoch erst im nächsten Evaluationsjahr ablesen lassen, da nach dem 1.10.2022 gestellte Förderanträge größtenteils erst 2023 beschieden werden.

Abbildung 17: Informationsgehalt des Förderprogramms in Modul 1 (n=1.122)

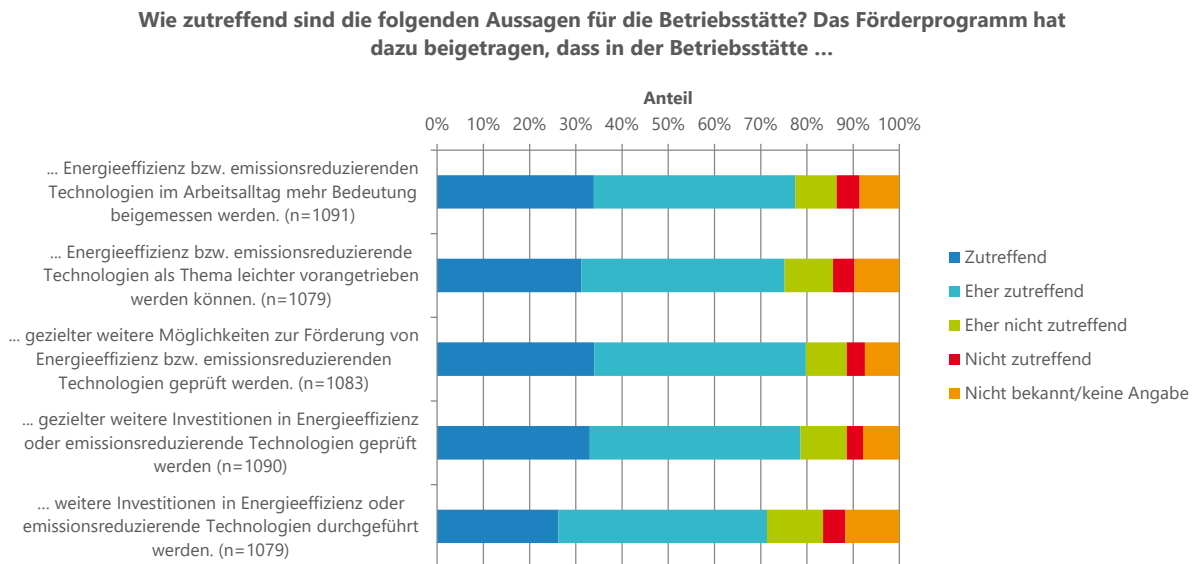


Quelle: Eigene Darstellung aus Befragungsdaten

Die Kehrseite der Mitnahmeeffekte sind **Spill-over-Effekte** oder auch Übertragungseffekte. Sie umfassen Einsparungen, die zwar durch die Politikmaßnahme ausgelöst werden, aber nicht direkt dem Programm zugerechnet werden können. Dabei kann zwischen internen und externen Spill-over-Effekten unterschieden werden, d. h. Übertragungseffekte mit Wirkungen innerhalb des Betriebs oder im außerbetrieblichen Umfeld. Für *interne Spill-over-Effekte* rückt beispielsweise das Thema Energieeffizienz durch die Beteiligung an einem Förderprogramm erst auf die Agenda eines Unternehmens und im Nachgang der Teilnahme werden außerhalb des Förderprogramms weitere Energiesparmaßnahmen (innerhalb des Betriebs) durchgeführt. Bei *externen Spill-over-Effekten* werden andere Unternehmen im geschäftlichen Umfeld (außerhalb des Betriebs) durch Mundpropaganda auf Investitionsmöglichkeiten in Energieeffizienz aufmerksam. Erfahrungen mit derartigen Investitionen können Hemmnisse abbauen. Diesen Fragen wurde in der Teilnehmerbefragung nachgegangen. Für den externen Spill-over-Effekt gaben 51 Prozent der Befragten in Modul 1 an, es sei durch das Programm deutlich wahrscheinlicher oder etwas wahrscheinlicher, dass sie Investitionen in Energieeffizienzmaßnahmen in ihrem geschäftlichen Umfeld empfehlen. Für den internen Effekt war über alle Fragen hinweg ersichtlich, dass es eine Zunahme des Bewusstseins und der Priorisierung von Energieeffizienz im Unternehmen gibt. Abbildung 18 stellt die Antworten dar. Die mit Multiplikatoren gewichteten Antworten ergeben einen Spill-over-Effekt von +20,6 Prozent für Modul 1. Dieser entspricht damit in etwa dem Wert der Vorgängerprogramme.

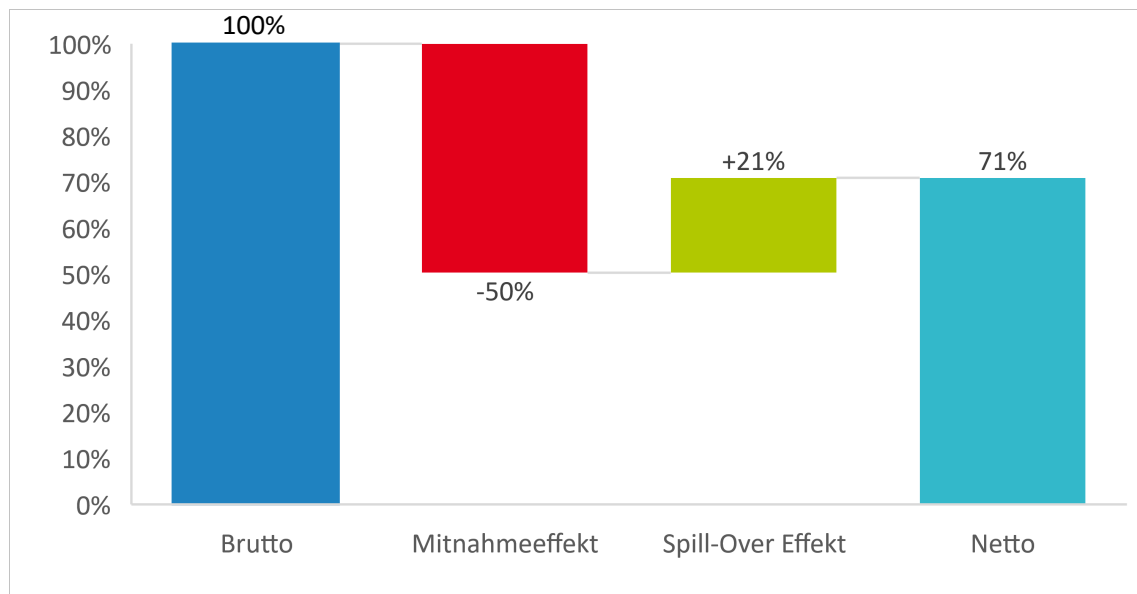
Der Mitnahmeeffekt wird vom Bruttowert abgezogen und der Spill-over-Effekt hinzuaddiert. Demnach mindern die verschiedenen Effekte die erzielten Bruttowerte um den **Gesamteffekt** von -29,1 Prozent. Abbildung 19 stellt die Effekte dar.

Abbildung 18: Fragen zum internen Spill-over-Effekt in Modul 1



Quelle: Eigene Darstellung aus Befragungsdaten

Abbildung 19: Effektbereinigung Modul 1



Quelle: Eigene Darstellung aus Befragungsdaten

3.3.4 Wirtschaftlichkeit („C-Indikatoren“)

Die Indikatoren zur Wirtschaftlichkeit sollen einen Beitrag zur Erfolgskontrolle gemäß Verwaltungsvorschrift § 7 BHO leisten (vgl. Abschnitt 2.2), indem sie die Grundlagen für die Ermittlung von Vollzugs- und Maßnahmenwirtschaftlichkeit legen.

Nr.	Indikator
C1	Eingesetzte Mittel
C2	Fördereffizienz
C3	Administrative Kosten
C4	Ausgelöste Investitionen
C5	Hebeleffekt
C6	Umsatzwirkungen in Deutschland
C7	Beschäftigungswirkungen in Deutschland

3.3.4.1 Eingesetzte Mittel (C1)

Nr.	Indikator
C1a	Fördermittel
C1b	Fördermittel bei Anträgen nach AGVO
C1c	Fördermittel bei Anträgen nach De-minimis
C1d	Administrative Kosten
C1	Eingesetzte Mittel (Fördermittel + administrative Kosten)

Die eingesetzten Mittel setzen sich aus Fördermitteln und administrativen Kosten zusammen. Für die Förderzusagen aus dem Jahr 2022 wurden 70,2 Mio. Euro an **Fördermitteln** für Modul 1 benötigt. Durch die auch in diesem Förderjahr starke Dominanz von Anträgen nach De-minimis-Verordnung in Modul 1 entfielen davon lediglich 5,5 Mio. Euro (8 Prozent) auf Anträge nach AGVO (Tabelle 44). Der Fördermitteleinsatz ist gegenüber dem Vorjahr um etwa 7 Prozent gesunken, die Anzahl an Bewilligungen im direkten Vergleich um 23 Prozent (Tabelle 35).

Die **administrativen Kosten** wiederum gliedern sich für das BAFA und die KfW in **Initialisierungskosten**²⁶, die besonders zu Beginn des Förderprogramms anfallen, und **Durchführungskosten**, die direkt durch die Antragsbearbeitung anfallen. Sie liegen nicht auf Modulebene vor, sondern werden modulübergreifend von den Förderinstitutionen erhoben und im Rahmen der Evaluation anteilig auf die Module verteilt. Unter die einmaligen Initialisierungskosten fallen beispielsweise das Aufsetzen der IT-Infrastruktur, die Anstellung und Schulung der Mitarbeitenden für die Programmdurchführung sowie die Abstimmung mit der Expertenstelle und

²⁶ Vom VDI/VDE-IT wurden Initialisierungskosten in 2019 nicht separat ausgewiesen. Somit erfolgt für den Förderwettbewerb keine Aufteilung in Initialisierungs- und Durchführungskosten, sondern eine Erfassung der administrativen Kosten anhand der jährlich gemeldeten Kostenkomponenten (Projektmanagement/-assistenz, Antragsprüfung, Vorhabenbegleitung und Fördermanagement, Themenvermarktung/Öffentlichkeitsarbeit). Dies ist unter anderem damit begründet, dass beim VDI/VDE-IT im Vergleich zu BAFA und KfW aufgrund struktureller Unterschiede keine einmaligen Initialisierungskosten für die Aufsetzung der IT-Infrastruktur anfallen.

dem BMWK. Die von den Förderinstitutionen im Jahr 2019 gemeldeten Initialisierungskosten²⁷ wurden gleichmäßig auf die vierjährige Laufzeit der ursprünglichen Förderrichtlinie (2019 bis 2022) verteilt und gemessen am Aufwand anteilig den Modulen zugewiesen (Modul 1-3: 22 Prozent, Modul 4: 34 Prozent). Die jährlich gemeldeten Durchführungskosten umfassen jährliche Kosten, die direkt für die Durchführung der Programmabwicklung anfallen, also von der Bearbeitung des Antrags bis hin zur Prüfung der Verwendungsnachweise und der finalen Zahlungsanweisung. Anzumerken ist, dass beim BAFA die Summe der Durchführungskosten im Jahr 2022 im Verhältnis zur Antragszahl stärker angestiegen ist (Anstieg der Antragszahl um rund 10 Prozent; Anstieg der Durchführungskosten um 17 Prozent von 2,39 Mio. Euro auf 2,79 Mio. Euro). Maßgeblich zurückzuführen ist dies auf die gestiegenen Kosten zur Unterstützung bei der Antragsprüfung in Modul 4 durch den VDI/VDE-IT. Aufgrund der engen Personalkapazitäten prüfte der VDI/VDE-IT in 2022 anteilig mehr AGVO Anträge, welche in der Prüfung deutlich umfangreicher sind. Trotz der gesunkenen Antragszahlen bei der KfW (um rund 40 Prozent) sind die Durchführungskosten hier nur minimal gesunken (um 2 Prozent von 2,51 Mio. Euro auf 2,45 Mio. Euro).

Für die Zuordnung auf die Module werden die Durchführungskosten nach einem Schlüssel auf die Module aufgeteilt. Dieser Schlüssel berechnet sich aus einer Aufstellung des BAFA zu der durchschnittlichen Zeit der Bearbeitung eines Antrags in Minuten und den jeweiligen Antragszahlen (je Modul). Demnach lag die Bearbeitungszeit²⁸ für einen Antrag in Modul 1 (von Antragsbearbeitung bis zur finalen Auszahlung der Förderung) bei 22,2 Minuten. Im Vergleich ist diese Zahl die geringste aller Module (Modul 2: 86,8 Minuten; Modul 3: 28,9 Minuten; Modul 4: 193,9 Minuten).

Die administrativen Kosten für Modul 1 im BAFA werden wie im Vorjahr von den Durchführungskosten dominiert (437.000 Euro gegenüber 100.000 Euro Initialisierungskosten). Bei der KfW ist die Aufteilung weiterhin umgekehrt (14.000 Euro gegenüber 180.000 Euro Initialisierungskosten). Zusammen belaufen sich somit die administrativen Kosten 2022 für Modul 1 für das BAFA auf 537.000 Euro und für die KfW auf 194.000 Euro. In Summe 731.000 Euro, was einer Reduktion von 7 Prozent gegenüber dem Vorjahr entspricht.

Die eingesetzten Mittel belaufen sich 2022 auf 70,9 Mio. Euro. Davon entfallen rund 99 Prozent auf Fördermittel und 1 Prozent auf administrative Kosten.

²⁷ Die unter Vorbehalt im Jahresbericht von 2019 gemeldeten Initialisierungskosten der KfW betragen 3,32 Mio. Euro. Nach Klärung des Sachverhalts wurden angesetzte Initialisierungskosten der KfW in Höhe von 3,17 Mio. Euro übernommen. Die Differenz von 150.000 Euro wird nach Absprache mit dem BMWK anteilig auf die Berichtsjahre umgelegt, d. h. die jährlich umgelegten Initialisierungskosten für die Jahre 2020-2022 werden jeweils um 50.000 Euro reduziert. Eine nachträgliche Anpassung der Initialisierungskosten für 2019 wird dadurch vermieden.

²⁸ Nach Rücksprache mit dem BAFA werden die Bearbeitungszeiten von 2019 unverändert für die Evaluationsjahre 2020, 2021 und 2022 übernommen, da seither keine neue interne Untersuchung stattfand. Um eine Abschätzung der durchschnittlichen Bearbeitungszeit angeben zu können, bedarf es dem BAFA zufolge einer erneuten internen Revision der Arbeitsabläufe.

Tabelle 44: Fördermitteleinsatz bei Modul 1 (in Mio. Euro)

Nr.	Indikator	2019	2020	2021	2022	2023
C1a	Fördermittel	49,8	56,3	75,7	70,2	
C1b	Fördermittel (AGVO)	1,2	2,7	4,8	5,5	
C1c	Fördermittel (De-minimis)	48,6	53,6	70,9	64,7	
C1d	Administrative Kosten	0,7	0,8	0,8	0,7	
C1	Eingesetzte Mittel	50,6	57,1	76,5	70,9	

Quelle: Eigene Darstellung aus Förderdaten

3.3.4.2 Fördereffizienz (C2)

Nr.	Indikator
C2a	Fördereffizienz relativ zur Endenergieeinsparung
C2b	Fördereffizienz relativ zur Primärenergieeinsparung
C2c	Fördereffizienz relativ zur THG-Emissionsminderung

Die Fördereffizienz stellt die erzielten Energieeinsparungen und THG-Emissionsminderungen den eingesetzten Mitteln (Summe aus Fördermitteln und administrativen Kosten) gegenüber (s. Kapitel 2.4).

Für die geförderten Anlagen in Modul 1 beträgt die Fördereffizienz in der Gesamtbetrachtung für die Jahre 2019 bis 2022 brutto 101 Euro pro Tonne CO₂-Äq. gerechnet über die Lebensdauer von 8 Jahren (Tabelle 45). Die Netto-Fördereffizienz bezogen auf die Treibhausgasreduzierungen liegt bei 130 Euro pro Tonne CO₂-Äq. Der Blick auf die Zeitreihenbetrachtung zeigt, dass die Fördereffizienz etwa auf dem Vorjahresniveau liegt. Sowohl die eingesetzten Mittel als auch die Einsparungen sind gesunken.

Tabelle 45: Lebensdauerbezogene Fördereffizienz (LdE=8a) von Modul 1 (Euro/MWh bzw. Euro/t CO₂-Äq.)

Nr.	Indikator	2019	2020	2021	2022	2023	2019-2022
	Berechnung auf Basis der Bruttoeinsparung	Zeitreihenbetrachtung					Gesamt- betrachtung
C2a	Fördereffizienz relativ zur Endenergieeinsparung	28,35	31,92	33,13	31,67		31,41
C2b	Fördereffizienz relativ zur Primärenergieeinsparung	19,29	20,96	16,77	16,80		18,05
C2c	Fördereffizienz relativ zur THG-Emissionsminderung	103,45	113,46	96,57	95,76		101,03
	Berechnung auf Basis der Nettoeinsparung						
C2a	Fördereffizienz relativ zur Endenergieeinsparung	36,94	41,40	42,11	40,89		40,47
C2b	Fördereffizienz relativ zur Primärenergieeinsparung	25,13	27,18	21,31	21,69		23,26
C2c	Fördereffizienz relativ zur THG-Emissionsminderung	134,79	147,16	122,74	123,63		130,16

Quelle: Eigene Darstellung aus Förderdaten

Mit der Richtlinie vom Oktober 2021 wurde auch ein neues Wirtschaftlichkeitskriterium festgelegt. Neben dem THG-Einsparziel (vgl. Abschnitt 3.3.2.5) ist für Modul 1 als Wirtschaftlichkeitskriterium eine Fördereffizienz von 40 Euro/t CO₂-Äq bei einer Anlagenlaufzeit von 10 Jahren festgelegt (Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK) 2021c). Die Angabe wird hier so interpretiert, dass es sich um einen lebensdauerbezogenen Bruttowert handelt. Im Rahmen dieser Evaluation wird für Modul 1 gemäß den Empfehlungen der EU-Kommission eine durchschnittliche Lebensdauer von 8 Jahren angenommen. Die Vorgabe von 40 Euro/t CO₂-Äq (LdE=10a) als Obergrenze entspricht damit 50 Euro/t CO₂-Äq (LdE=8a). Damit liegt die lebensdauerbezogene Fördereffizienz von Modul 1 für die bisher evaluierten Jahre 2019 bis 2022 mit 101 Euro/t CO₂-Äq (LdE=8a) (Brutto Gesamtbetrachtung) erkennbar über dem Grenzwert der anvisierten Vorgabe.

3.3.4.3 Administrative Kosten (C3)

Nr.	Indikator
C3a	Administrative Kosten relativ zur Endenergieeinsparung
C3b	Administrative Kosten relativ zur Primärenergieeinsparung
C3c	Administrative Kosten relativ zur THG-Emissionsminderung
C3d	Administrative Kosten je gestellter Antrag
C3e	Administrative Kosten je Bewilligung

Die Erhebung der administrativen Kosten wurde in Abschnitt 0 erläutert. Demnach belaufen sich diese 2022 für das BAFA auf 537.000 Euro und für die KfW auf 194.000 Euro, in Summe also 731.000 Euro. Bezogen auf die THG-Emissionsminderung werden brutto 1,22 Euro je Tonne CO₂-Äquivalent über die Lebensdauer fällig (Tabelle 46). Netto entspricht dies einem Wert von 1,57 Euro je Tonne

CO₂-Äquivalent. Für Modul 1 bewegen sich die administrativen Kosten relativ zu Energieeinsparungen / Emissionsminderungen über die Lebensdauer betrachtet in der Spannweite der Vorjahre. Seit 2020 ist ein leichter Rückgang zu beobachten.

Die administrativen Kosten pro Antrag entwickeln sich in Modul 1 rückläufig. Dies kann als Beleg für einen Lern- und Skaleneffekt bei den Projektträgern durch die gestiegene Anzahl an Förderfällen (Initialisierungskosten verteilen sich auf mehr Anträge) und die dabei gewonnene Bearbeitungsroutine gewertet werden (Tabelle 46). Bezogen auf die Bewilligungen muss bei der Interpretation der Werte der Bearbeitungsrückstand aus 2022 (6.868 Bewilligungen im Vergleich zu 8.870 in 2021) berücksichtigt werden, welcher sich zunächst negativ auswirkt.

Vergleicht man Zuschuss- und Kreditvariante getrennt voneinander und bezieht die administrativen Kosten auf die Zahl der Anträge und Bewilligungen, zeigt sich ein ähnliches Bild zu den Vorjahren. So liegen die Kosten in der Zuschussvariante im Jahr 2022 (9.392 Anträge im Vergleich zu 9.521 in 2021) bei 57 Euro brutto je Antrag. In der Kreditvariante liegen sie aufgrund der gesunkenen Antragszahl²⁹ (21 Anträge im Vergleich zu 61 in 2021) nun bei 9.237 Euro brutto. Über das Gesamtprogramm liegt der Wert jedoch wieder bei 78 Euro brutto je Antrag. Bei den Kosten je Bewilligung stellen sich die Zahlen ähnlich dar. In der Zuschussvariante (6.864 Bewilligungen im Vergleich zu 8.854 in 2021) liegen die Kosten bei 78 Euro brutto je Bewilligung. Bei der Kreditvariante (4 Bewilligungen im Vergleich zu 16 in 2021) liegen sie bei 48.495 Euro brutto je Bewilligung. Wie bereits erwähnt schlägt hier die im Vergleich zum Vorjahr deutlich gesunkene Anzahl an bewilligten Förderfällen zu Buche. Im Gesamtprogramm betragen die Kosten je Bewilligung schließlich 106 Euro brutto. Der große Unterschied zwischen den Varianten liegt an der sehr geringen Zahl der Anträge in der Kreditvariante von Modul 1 und den damit verbundenen, trotzdem in voller Höhe anfallenden Initialisierungskosten. Die Initialisierungskosten (ein Fixkostenpunkt, der unabhängig von den Antrags- und Bewilligungszahlen anfällt), fielen bei der KfW sehr hoch aus, insbesondere im Vergleich zu den Durchführungskosten. Demnach würde sich an der absoluten Summe der administrativen Kosten über alle Anträge in Modul 1 wenig ändern, wenn die Antragszahlen der KfW steigen würden. Die Kosten je Antrag würden somit bei Division der Gesamtkosten durch die Anzahl der Anträge deutlich geringer ausfallen.

²⁹ Hinweis: Die Kosten pro Antrag in der Kreditvariante sind nicht mit den Vorjahreswerten vor 2021 vergleichbar, da das Verfahren zum Zählen der Anträge in 2021 umgestellt wurde. Aufgrund der vernachlässigbaren geringen Anzahl an KfW-Anträgen (21 in 2022) verglichen mit BAFA Anträgen (9.392 in 2022) ist die Auswirkung auf die Kosten pro Antrag insgesamt vernachlässigbar.

Tabelle 46: Differenzierte Betrachtung der administrativen Kosten bei Modul 1

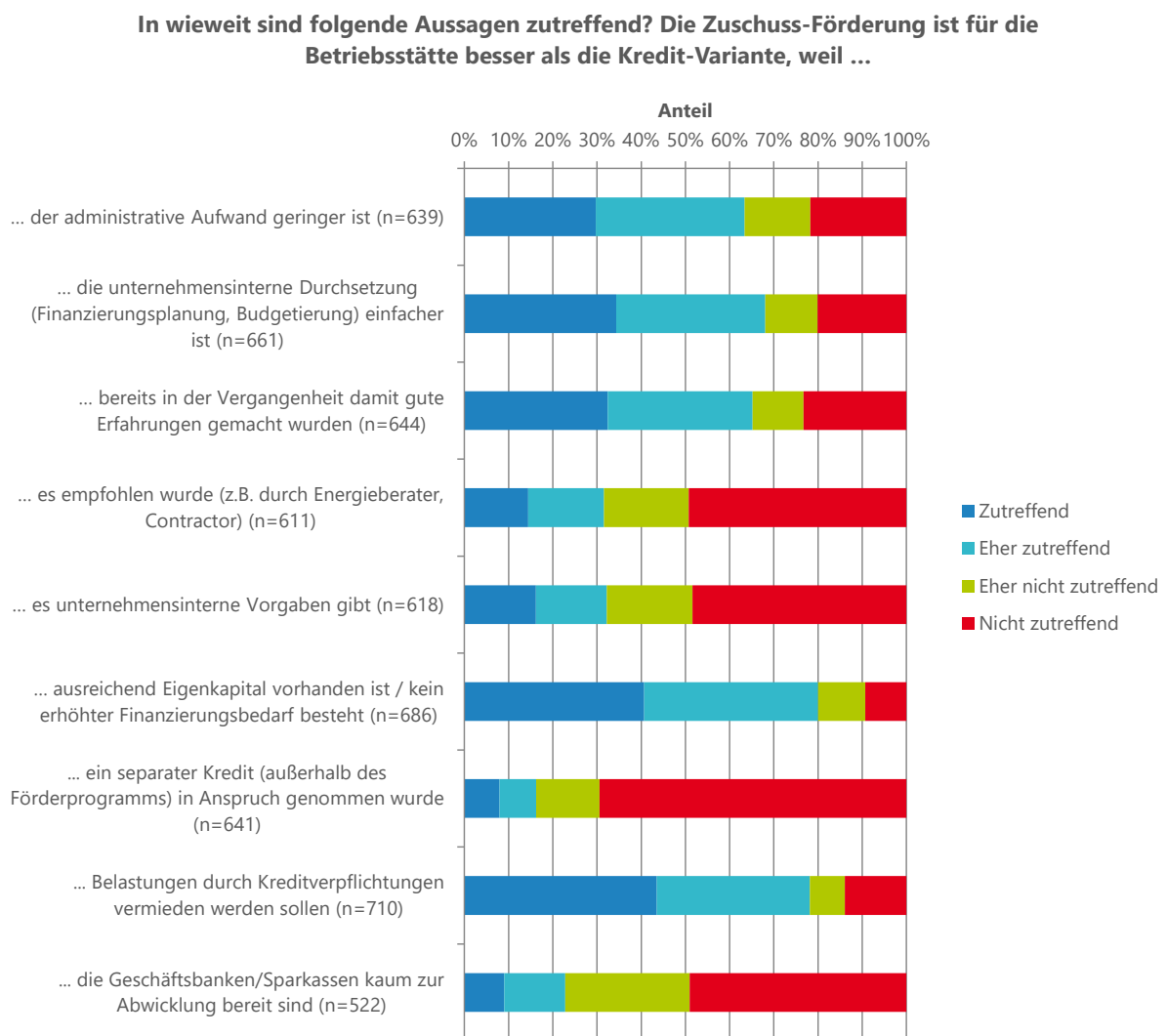
Angaben für lebensdauerbezogene Werte in Euro/MWh (Indikatoren C3a und C3b) bzw. in Euro/t CO₂-Äq. (Indikator C3c) bzw. als neu hinzugekommene Werte in Euro/Antrag bzw. Euro/Bewilligung (Indikatoren C3d bzw. C3e).

Nr.	Indikator	2019	2020	2021	2022	2023
	Bruttowert					
C3a	Administrative Kosten relativ zur Endenergieeinsparung	0,40	0,44	0,40	0,38	
C3b	Administrative Kosten relativ zur Primärenergieeinsparung	0,27	0,29	0,24	0,22	
C3c	Administrative Kosten relativ zur THG-Emissionsminderung	1,46	1,57	1,31	1,22	
C3d	Administrative Kosten je gestelltem Antrag	99,15	95,35	81,85	77,68	
C3e	Administrative Kosten je Bewilligung (Kosten für Ablehnungen umgelegt)	117,63	117,96	88,42	106,46	
	Nettowert					
C3a	Administrative Kosten relativ zur Endenergieeinsparung	0,52	0,57	0,51	0,49	
C3b	Administrative Kosten relativ zur Primärenergieeinsparung	0,35	0,38	0,30	0,28	
C3c	Administrative Kosten relativ zur THG-Emissionsminderung	1,90	2,04	1,69	1,57	
C3d	Administrative Kosten je gestelltem Antrag	129,19	123,67	104,03	100,28	
C3e	Administrative Kosten je Bewilligung (Kosten für Ablehnungen umgelegt)	153,27	152,99	112,38	136,71	

Mit Blick auf die weitere Programmgestaltung wurde bereits im Jahresbericht von 2019 auf die Frage eingegangen, ob die weitere Aufrechterhaltung der Kreditvariante für die Module 1 bis 3 sinnvoll ist. Aus Sicht der Evaluierenden, die sich auch mit derjenigen von Mitarbeitenden der Expertenstelle am BAFA deckt, ist eine Einstellung zu diesem Zeitpunkt nicht sinnvoll. Die Initialisierungskosten bei der KfW sind angefallen. Eine Aufrechterhaltung für die weitere Programmlaufzeit ist daher nur mit sehr geringen Zusatzkosten verbunden. Die Erfahrung kann jedoch wichtige Hinweise für das Design zukünftiger Förderprogramme beinhalten. Es hat sich gezeigt, dass das Angebot einer Kreditvariante bei Förderprogrammen für Investitionen in geringerer Höhe für Unternehmen wenig attraktiv ist. Zumeist ist genug Eigenkapital vorhanden. Auch in der diesjährigen Befragung zum Förderjahrgang 2022 gaben knapp 80 Prozent der Antwortenden an, dass genug Eigenkapital vorhanden sei und daher die Zuschussvariante vorgezogen werde (Abbildung 20). Laut 78 Prozent der Befragten sollen zudem Belastungen durch Kreditverpflichtungen vermieden werden. Andere wichtige Faktoren sind der geringere administrative Aufwand und die einfachere unternehmensinterne Durchsetzung sowie die als attraktiver wahrgenommenen Zuschüsse. Alternativ ist der Zugang zum Kapitalmarkt auch ohne Förderkredit der KfW für geringere Beträge oftmals ohne größere Probleme möglich. Die Konditionen für Unternehmenskredite am Markt sind bei den geringen Marktzinsen nur

unwesentlich ungünstiger als bei der KfW. Es käme dann ein normaler Kredit in Kombination mit der Zuschussvariante in Frage. Lediglich 16 Prozent der Antwortenden (104 Fälle) gaben jedoch an, einen separaten Kredit in Anspruch genommen zu haben. Diese Erfahrungen in Kombination mit den hohen Kosten der Einrichtung und Aufrechterhaltung einer Antragsprüfungsinfrastruktur bei mehreren Institutionen sollten bei zukünftigen Politikdesigns in die Planung einfließen. Wichtig ist dabei jedoch zu erkennen, dass sich diese Aussagen nicht auf andere Akteure und Akteurinnen und wirtschaftliche Umfeldler verallgemeinern lassen. So treffen diese Aussagen beispielsweise nicht auf Haushalte zu und auch bei Änderung des Zinsumfelds können sich diese Dynamiken anders darstellen.

Abbildung 20: Vorteile Zuschussvariante gegenüber Kreditvariante



Quelle: Eigene Darstellung aus Befragungsdaten

3.3.4.4 Ausgelöste Investitionen und Hebeleffekt (C4 und C5)

Nr.	Indikator
C4a	Ausgelöste Investitionen (Höhe der Gesamtkosten) bei De-minimis
C4b	Höhe der Mehrkosten bei AGVO
C4c	Höhe der Gesamtkosten bei AGVO
C4	Ausgelöste Investitionen insgesamt
C5	Investitionsvolumen pro Euro Förderung (Hebeleffekt)

Mit den rund 70 Mio. Euro aufgewendeten Fördermitteln im Förderjahr 2022 wurden bei den Zuwendungsempfangenden Gesamtinvestitionen von etwa 221 Mio. Euro angestoßen.

Als ausgelöste Investitionen werden jeweils die geförderten Investitionen gewertet. Dies entspricht den Investitionsmehrkosten bei AGVO und den Gesamtkosten bei De-minimis-Fällen. Diese direkten Investitionen als Förderwirkung betragen rund 215 Mio. Euro brutto (Tabelle 47). Da Modul 1 stark von De-minimis-Anträgen dominiert ist, entfallen nur 21 Mio. Euro an ausgelösten Investitionen (entspricht der Höhe der Mehrkosten) auf AGVO. Die Anträge nach AGVO führten jedoch zu nicht auf Energieeffizienz beschränkte aufgewandte Gesamtkosten von 26,6 Mio. Euro.

Der Hebeleffekt liegt etwa auf dem Niveau der Vorjahre bei 3,07 Euro an ausgelösten Investitionen je Euro an Fördermitteln. Bereinigt um Effekte wurden 152,6 Mio. Euro an Investitionen ausgelöst. Der Netto-Hebeleffekt liegt damit bei 2,18 (d. h. im Jahr 2022 1 Euro Förderung zuzüglich 1,18 Euro Mittel der Antragstellenden).

Diese Werte für den Hebeleffekt liegen leicht niedriger als im Vorgängerprogramm „Förderung von hocheffizienten Querschnittstechnologien“. Dies dürfte hauptsächlich damit zusammenhängen, dass der Fördersatz im Vorgängerprogramm nur 20 Prozent für Großunternehmen bzw. 30 Prozent für KMU betrug, während diese Werte nun auf 30 Prozent bzw. 40 Prozent erhöht wurden.

Tabelle 47: Ausgelöste Investitionen und Hebeleffekt (Investitionsvolumen pro Euro Förderung) in Modul 1

Angaben für neu hinzugekommene Werte in Mio. Euro (Indikator C4) bzw. in Euro/Euro (Indikator C5).

Nr.	Indikator	2019	2020	2021	2022	2023
Bruttowert						
C4	Ausgelöste Investitionen insgesamt	157,5	180,2	244,1	215,3	
C5	Hebeleffekt	3,16	3,20	3,22	3,07	
Nettowert						
C4	Ausgelöste Investitionen insgesamt	109,7	126,6	177,9	152,7	
C5	Hebeleffekt	2,20	2,25	2,35	2,18	

3.3.5 Verfahrensablauf („D-Indikatoren“)

Nr.	Indikator
D1	Verfahrensverlauf aus Sicht der Zuwendungsempfangenden
D2	Verfahrensverlauf aus Sicht der Zuwendungsgebenden
D3	Reaktionszeit
D4	Beschwerdemanagement

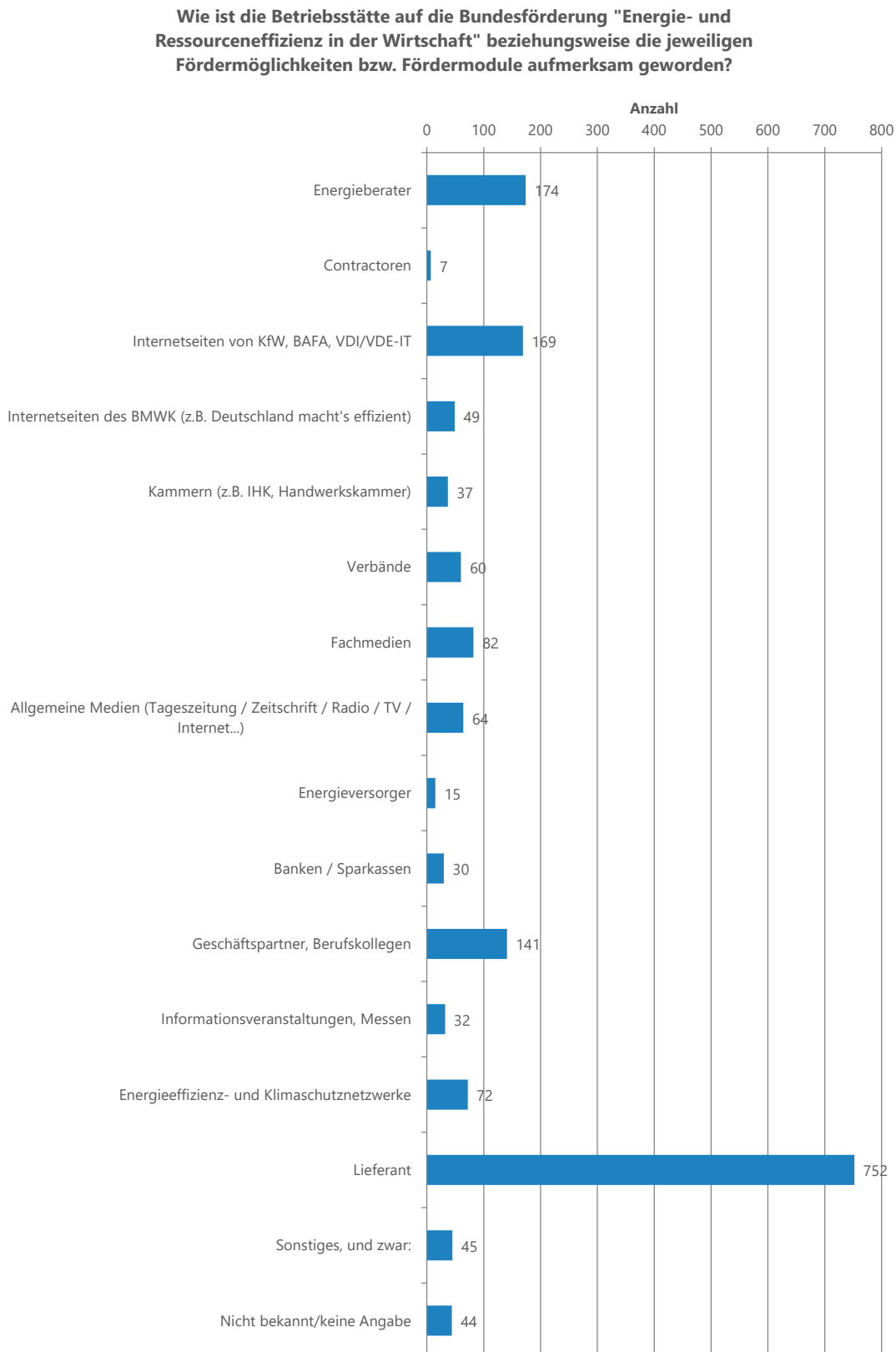
3.3.5.1 Verfahrensverlauf aus Sicht der Zuwendungsempfangenden (D1)

Nr.	Indikator
D1a	Wie wird die Bekanntheit des Programms bewertet?
D1b	Wie sind Antragstellende auf das Programm aufmerksam geworden?
D1c	Wie wird der Zugang zu dem Programm wahrgenommen?
D1	Verfahrensverlauf aus Sicht der Zuwendungsempfangenden

Bekanntheit: Informationsquellen zum Programm

Im Rahmen der Befragung wurde der Verfahrensverlauf aus Sicht der Zuwendungsempfangenden anhand mehrerer Fragen erhoben. Die Bekanntheit des Programms lässt sich dabei nur indirekt auswerten, da die Befragten auf unterschiedliche Weise auf das Programm aufmerksam geworden sind. Wie im Vorjahr dienten auch im Förderjahr 2022 Lieferanten als häufigste Informationsquelle für das Programm (Abbildung 21). Energieberater und Energieberaterinnen wurden von den Befragungsteilnehmenden als zweithäufigste Informationsquelle genannt, dicht gefolgt von den Internetseiten von KfW, BAFA und VDI/VDE-IT. Des Weiteren wurden die Teilnehmenden häufig durch Geschäftspartnerinnen und -partner bzw. Berufskolleginnen und -kollegen sowie Fachmedien auf das Programm aufmerksam.

Abbildung 21: Informationsquellen zu/über Modul 1



Quelle: Eigene Darstellung aus Befragungsdaten. n=1.149; Mehrfachangaben möglich.

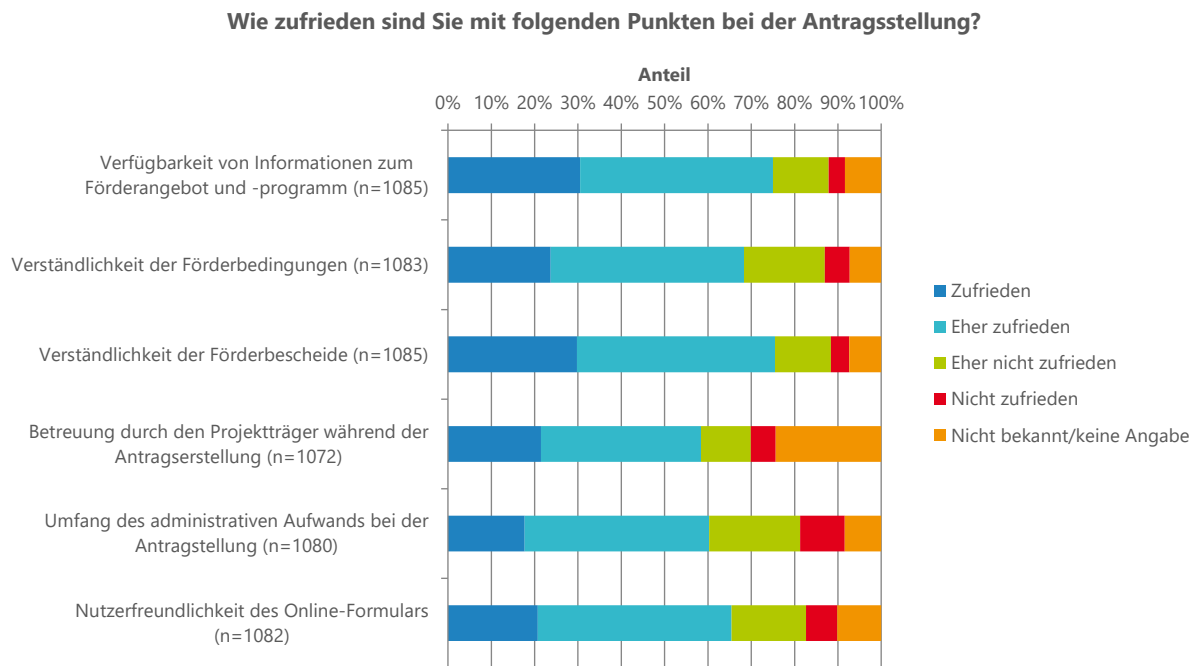
Dass mit Abstand die meisten Teilnehmenden durch Lieferanten vom Programm erfahren haben, ist möglicherweise damit zu begründen, dass ein Großteil der teilnehmenden Unternehmen ohnehin eine Anlage geplant hatten (eventuell mit einem teilweisen oder vollständigen Mitnahmeeffekt). Zudem gaben in den **Freitextkommentaren zur Programmverbesserung** einige Befragungsteilnehmende an, dass die Lieferanten nicht nur als Informationsquelle dienten, sondern sie auch während des Prozesses der Förderantragstellung unterstützt hätten.

Administratives Verfahren

Der gesamte Prozessablauf des Förderprogrammes wurde über eine Bewertung der Antragstellung (Abbildung 22) und der Vorhabensabwicklung (Abbildung 23) abgefragt. Es zeigt sich ein weitgehend positives Gesamtbild. Einschränkend ist anzumerken, dass hier nur die Einschätzungen der bewilligten Förderfälle wiedergegeben sind. Am kritischsten wird in beiden Fällen die Betreuung durch den Projektträger während der Antragerstellung bzw. der Projektlaufzeit sowie der Umfang des administrativen Aufwands bei der Antragstellung und die Erreichbarkeit des Projektträgers während der Vorhabensabwicklung bewertet. Zudem waren in diesem Jahr im Vergleich zum Vorjahr weniger Befragungsteilnehmende mit dem Zeitraum zwischen Einreichung des Antrags und der Förderzusage sowie mit dem Zeitraum zwischen Einreichung der Verwendungsnachweise und der Ausschüttung der Fördermittel zufrieden. Dies hängt möglicherweise mit dem vermehrten Rückstau bei der Antragsbearbeitung zusammen.

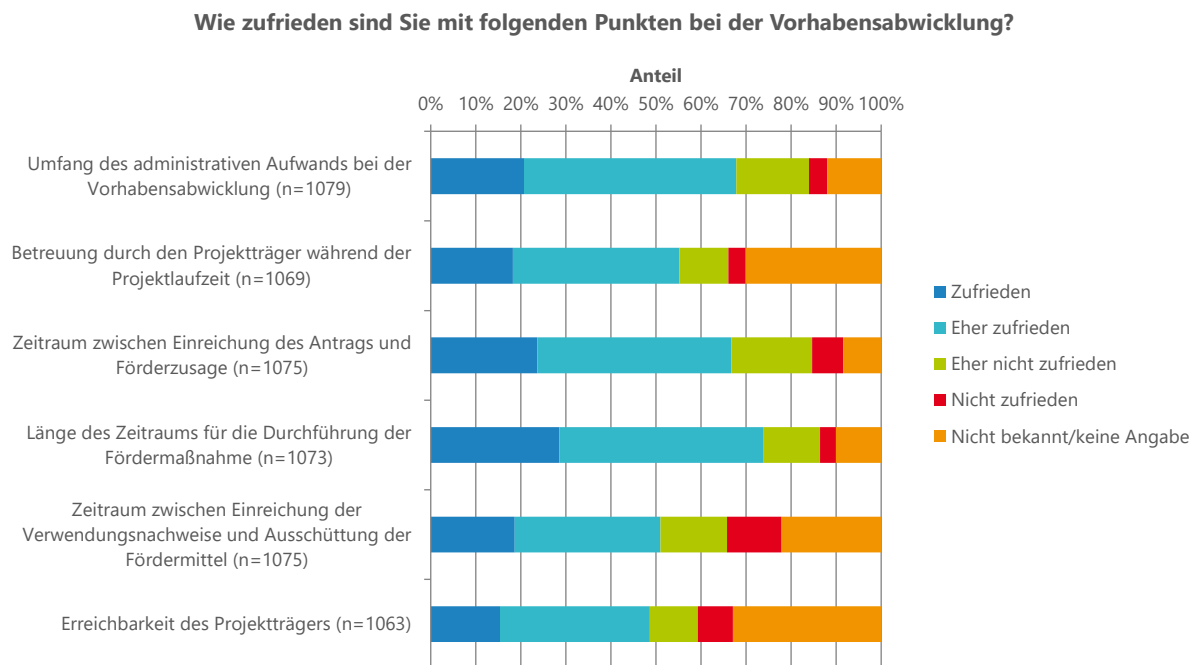
Die genannten Punkte spiegeln sich auch in den **Freitextkommentaren zur Programmverbesserung** wider. Darin wird wie in den Vorjahren insbesondere auf die telefonische Erreichbarkeit und die persönliche Beratung durch den Projektträger eingegangen. Einzelne Unternehmen äußerten hier den Wunsch nach einem direkten persönlichen Ansprechpartner. In den Verbesserungsvorschlägen wurde zudem, ähnlich wie in den Vorjahren, sehr oft angesprochen, es sei hinderlich, dass Zwischenstände im Antragsprozess nicht gespeichert werden können und dass keine nachträglichen Änderungen der Anträge bei neuen Erkenntnissen möglich sind. Auch eine Übersicht, welche Daten bei der Antragstellung gebraucht werden, würde laut der Befragten bei der Beantragung helfen. Außerdem wünschen sich einige Teilnehmende mehr Rückmeldungen zum Bearbeitungsstand des Antrags. Während in den Vorjahren noch häufig die Unübersichtlichkeit der Website genannt wurde, wurde dies in diesem Jahr deutlich weniger in den Freitextkommentaren bemängelt.

Abbildung 22: Zufriedenheit mit der Antragstellung in Modul 1



Quelle: Eigene Darstellung aus Befragungsdaten

Abbildung 23: Zufriedenheit mit der Vorhabensabwicklung in Modul 1



Quelle: Eigene Darstellung aus Befragungsdaten

Im Folgenden werden einige exemplarisch ausgewählte Freitextkommentare nach Kategorien sortiert im Wortlaut wiedergegeben.

Übersichtlichkeit

Die Anforderungen an das Förderprogramm sind für Laien doch recht hoch. Ohne externe Unterstützung war der Antrag bei der BAFA nicht möglich.

Das Förderprogramm sollte weniger kompliziert und aufwändig sein. Ein Kontakt sollte leichter erreichbar sein, Rückfragen sind nur sehr schwer möglich.

Ich würde eine Übersicht über alle für den Antrag und den Verwendungsnachweis benötigten Daten sinnvoll finden. Mir ist es immer wieder passiert, dass ich das Ausfüllen der Formulare unterbrechen musste weil mir Daten fehlten.

Für kleine, mittlere Unternehmen ein zu komplexes Antragsverfahren. Zum Teil unverständliche Formulierungen im Fragenkatalog. Man sollte dies zukünftig alles vereinfachen.

[...] Außerdem sollte es einen online leicht einsehbaren Statusmonitor für den aktuellen Förderantrag geben inkl. voraussichtlichen Daten für die Meilensteine wie Freigabe und Auszahlung. Der Zeitraum zwischen Fertigmeldung und Freigabe der Förderung und der finalen Auszahlung ist absurd lang. Wir warten aktuell schon knapp ein Jahr auf die Auszahlung und bekommen in dieser Zeit keinerlei Statusmeldungen, bzw. haben auch keine Möglichkeit Informationen zu bekommen, die über "Ihr Antrag wird in der Reihenfolge des Eingangsstempels bearbeitet" hinausgeht.

Administration

Zwischen Beantragung und Genehmigung des Antrages erfolgte durch den Lieferanten/Hersteller eine Preiserhöhung, die gestiegenen Preise wurden bei der Förderung zwar beantragt, aber nicht berücksichtigt.

Leider ist die Kommunikation von Seiten der BAFA sehr unpersönlich, manchmal fehlt einfach ein direkter persönlicher Ansprechpartner, um eine kurze Nachfrage zu stellen etc. Davon abgesehen finde ich das Upload-Portal gut.

Antragsseite sollte speicher- und bearbeitbar sein. Vor Antragsbeginn sollte Übersicht über die zu beantwortenden Fragen möglich sein, um sich vorbereiten zu können.

Förderbedingungen

Leider werden nicht alle Querschnittstechnologien gefördert. Bspw. am Standort möchten wir unsere Abgasverbrennung abstellen und dafür eine Cryo-Anlage installieren, Reduktion 5.000 t CO₂. Leider keine Förderung.

Die Lieferzeiten-Verschiebung aufgrund der aktuellen Lage sollte mehr berücksichtigt werden.

Wenn ein Förderprogramm aufgelegt wird, müssen Bedingungen, Fristen, Förderdauer und Höhe feststehen und dürfen nicht während dem Programmlauf verändert werden. Ein vorzeitiges Auslaufen der Förderung, Veränderung der Bedingungen oder zu geringes Budget verunsichert uns Unternehmer und zerstört Vertrauen in die Verlässlichkeit der Institutionen.

Bestellung mit Abgabe des Förderantrags ermöglichen. Bei langen Lieferzeiten kann das Projekt früher realisiert werden.

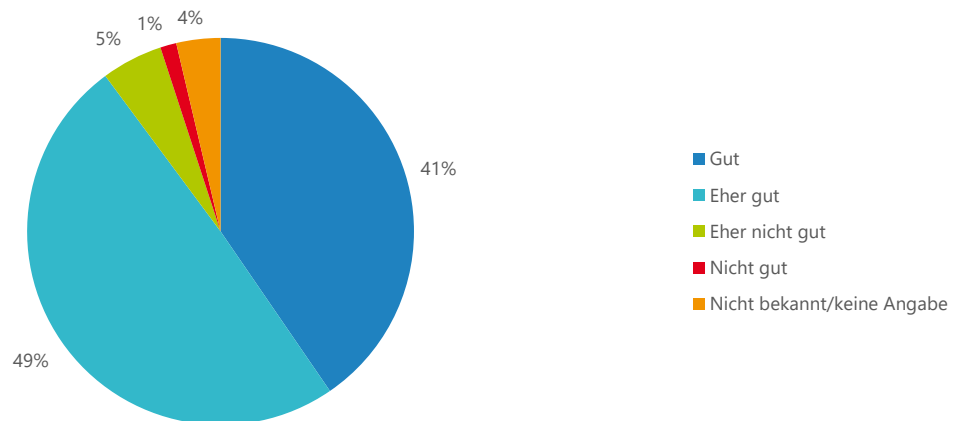
Die meisten Kommentare gaben jedoch an, dass es keine Beanstandungen gab. Es gab auch **Lob und allgemeine Anmerkungen:**

Lob und Allgemeines
Es war klar vorgegeben wie es geht seitens der BAFA, ich würde es genauso machen, wie wir es gemacht haben.
Es ist super, das es dieses Förderprogramm gibt und wir damit auch Strom sparen können.
Die Erstellung des Antrages war sehr übersichtlich und verständlich. Die Zusage zum Antrag erfolgte sehr zügig. Kleinere Firmen sollten über solche Fördermittel besser informiert werden.
Positive Erfahrung bei Erst-Antragstellung. Keine Änderungen notwendig.
Ich würde es genauso wieder machen.

Zusammenfassend ergibt sich ein ähnlich positives Bild wie in den Vorjahren: 90 Prozent halten den Nutzen im Verhältnis zum Aufwand für Gut oder Eher gut (Abbildung 24). 93 Prozent der Befragten würden das Förderprogramm weiterempfehlen. Nur 3 Prozent der Zuwendungsempfängenden würden dies nicht oder eher nicht tun (Abbildung 25).

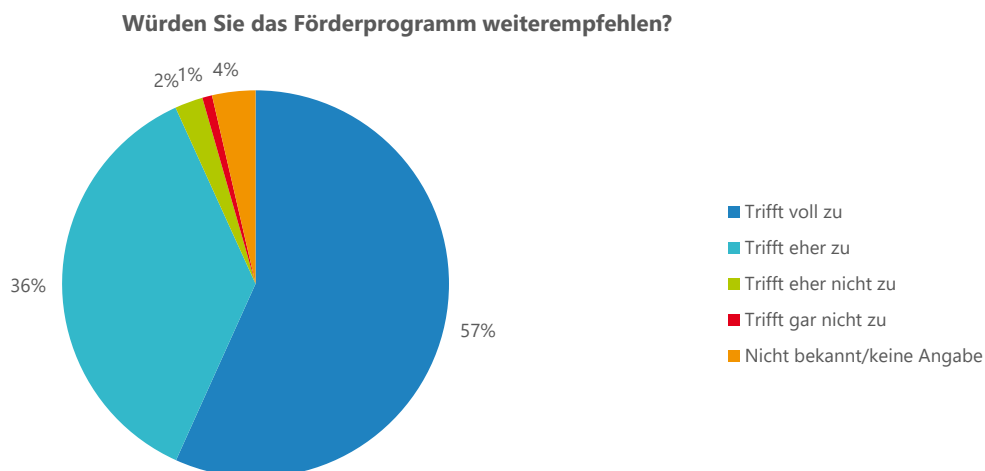
Abbildung 24: Angaben zum Kosten-Nutzen-Verhältnis in Modul 1

Wie schätzen Sie für das Förderprogramm den Nutzen im Verhältnis zum Aufwand ein?



Quelle: Eigene Darstellung aus Befragungsdaten. n=1.113.

Abbildung 25: Angaben zur Weiterempfehlung von Modul 1



Quelle: Eigene Darstellung aus Befragungsdaten. n=1.105.

3.3.5.2 Verfahrensverlauf aus Sicht der Zuwendungsgebenden (D2)

Nr.	Indikator
-----	-----------

D2	Verfahrensverlauf aus Sicht der Zuwendungsgebenden
----	--

Der Verfahrensverlauf wurde über Interviews mit Programmbeteiligten bei den Förderinstituten und der Expertenstelle erhoben. Die Ergebnisse werden programmweit in Abschnitt 10.2.5 dargestellt

3.3.5.3 Reaktionszeit (D3)

Nr.	Indikator
-----	-----------

D3a	Durchschnittliche Reaktionszeit je Antrag (Bewilligungen)
-----	---

D3b	Durchschnittliche Reaktionszeit je Antrag (Ablehnungen)
-----	---

D3	Durchschnittliche Reaktionszeit je Antrag
----	--

Die durchschnittliche Reaktionszeit (Bearbeitungsdauer) stellt den Zeitraum zwischen Antragstellung und Erstellung des Bescheids in Kalendertagen dar. Zur Analyse liegen in den Förderdaten für die Zuschuss- und Kreditvariante unterschiedliche Angaben vor, bei der Kreditvariante nur für die bewilligten Anträge. Beide Datensätze enthalten das Datum zum Antragseingang und zur Zusage. Auf dieser Basis kann eine – eingeschränkt aussagekräftige und interpretationsbedürftige – durchschnittliche Reaktionszeit bestimmt werden.

Die Aussagekraft der durchschnittlichen Reaktionszeit ist nur von begrenzter Aussagekraft, da keine Informationen über notwendige Interaktionen zwischen Projektträger und Antragstellenden in dieser Zeit vorliegen. So kann eine Verfahrensverzögerung zum einen durch einen „Bearbeitungsstau“ beim Projektträger entstehen, zum anderen aber auch durch (ggf. mehrfach) notwendige Rückfragen und Sachverhaltsklärungen bei den Antragstellenden und deren Bearbeitung auftreten. Hierzu liegen in den Förderdaten keine Angaben vor, eine Analyse müsste auf die Vorgangsakten zugreifen. Zudem ist bei der Kreditvariante durch die Einbeziehung der Banken – die einen Teil der Kreditbearbeitung selbständig durchführen – nur ein Teil der Reaktionszeit direkt von der KfW abhängig bzw. in den entsprechenden Förderdaten dokumentiert.

Bei der Zuschussvariante (BAFA) ist die durchschnittliche Reaktionszeit über alle Anträge im Jahr 2022 mit 70 Tagen im Vergleich zu den Vorjahren (2021: 48 Tage, 2020: 26 Tage, 2019: 28 Tage) deutlich gestiegen. Dies ist mit dem herrschenden Rückstau bei der Antragsbearbeitung zu erklären, wie das BAFA im jährlich geführten Interview bestätigte (siehe Abschnitt 10.2.7.2). Für Bewilligungen ist daher ebenfalls ein Anstieg auf 70 Tage zu verzeichnen. Für Ablehnungen liegt die durchschnittliche Reaktionszeit bei 81 Tagen in 2022. Aufgrund der geringen Anzahl an Ablehnungen, ist der Einfluss auf die durchschnittliche Reaktionszeit über alle Anträge insgesamt gering. Die Begründung für die längere Zeit bei Ablehnungen dürfte die Anzahl der Nachbesserungsverfügungen sein. Nach jeder Nachfrage haben die Antragstellenden pauschal einen Monat Zeit zur Nachbesserung. Erst dann werden die Anträge wiederbearbeitet. Erst nach zum Teil mehrmaligen Nachforderungen wird ein endgültiger Ablehnungsbescheid erstellt.

Bei der Kreditvariante (KfW) beträgt die durchschnittliche Reaktionszeit der vier Bewilligungen etwa drei Kalendertage (2021: 18 Tage). Angaben dazu, wie lange die Bearbeitung bei den Banken bzw. bei abgelehnten Anträgen dauert, liegen nicht vor. Eine Vergleichbarkeit mit der Bearbeitungsdauer bei der Zuschussvariante ist daher nicht gegeben.

3.3.5.4 Beschwerdemanagement (D4)

Nr.	Indikator
D4a	Anzahl Beschwerden
D4b	Durchschnittliche Bearbeitungszeit der Beschwerden
D4c	Zufriedenheit mit Antwort bei Beschwerden

Das Anfang 2020 eingeführte Service Level Controlling des BMWK umfasst u. a. das Beschwerdemanagement. Im Rahmen des Beschwerdemanagements wird maßgeblich die Anzahl der eingegangenen Beschwerden aufgeteilt nach fünf verschiedenen Rubriken (Beschwerden zu telefonischer Erreichbarkeit; Reaktionszeiten; Mitarbeiterauftreten Service/Freundlichkeit; Mitarbeiterauftreten Kompetenz/Sachverstand; Programmgestaltung/Antragsverfahren/Richtlinie) erfasst. Die Einreichung einer Beschwerde kann auf vier Wegen erfolgen: Per Telefonhotline³⁰, über das offizielle Kontaktformular, per E-Mail oder per Post. Eine modulspezifische Erfassung erfolgt nicht. Zu berücksichtigen ist, dass nur eine offizielle Beschwerde auch als solche erfasst wird. Eine reine Unmutsäußerung, Anfrage oder Kritik wird im Rahmen des Beschwerdemanagements nicht erfasst.

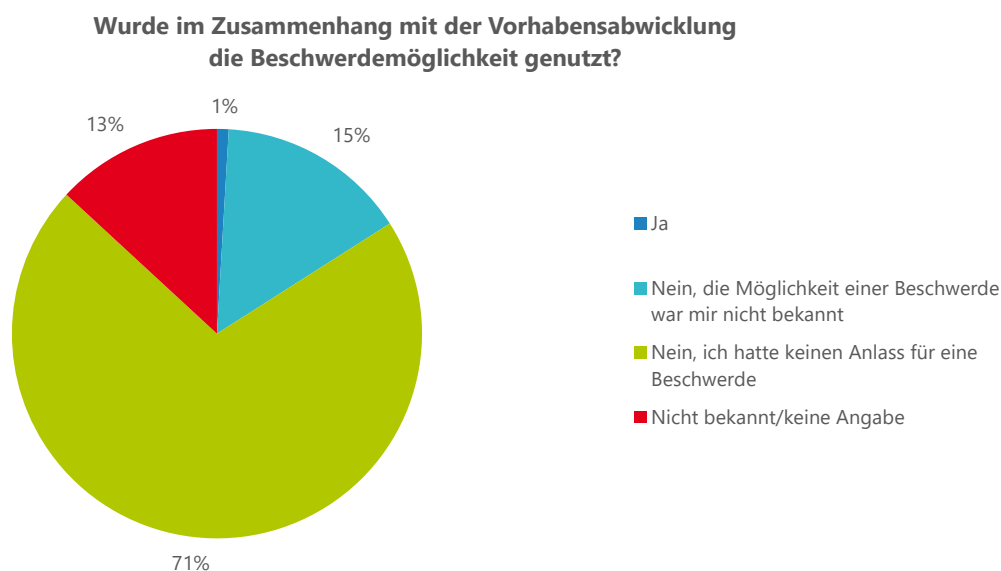
Die Anzahl an erfassten Beschwerden über alle Module beträgt in 2022 für das BAFA 5 Beschwerden (D4a). Davon fallen alle in die Rubrik Reaktions- bzw. Bearbeitungszeiten. Eine Erfassung der durchschnittlichen Bearbeitungszeit der Beschwerden (D4b) erfolgt nicht. Dem BAFA zufolge wird versucht, insbesondere postalische Beschwerden innerhalb von maximal vier Wochen zu beantworten. Telefonische Beschwerden können häufig direkt beantwortet werden. Von der KfW wurden im Jahr 2022 insgesamt 2 Beschwerden erfasst, beide gingen telefonisch ein und konnten direkt im Gespräch geklärt werden. Beim VDI/DVE-IT gingen bisher noch keine offiziellen, im Rahmen des Beschwerdemanagements zu erfassende Beschwerden ein. Unmutsäußerungen oder auch Lob per Telefonat oder Mail kommen in geringer Anzahl vor.

In der Befragung zu Modul 1 gaben 71 Prozent an, dass sie keinen Anlass für eine Beschwerde im Förderjahrgang 2022 hatten, 15 Prozent, dass sie keine Beschwerde gestellt haben, weil ihnen die

³⁰ Seit dem 01.09.2021 ist die Hotline durch den Fachbereich des BAFA statt von 08:00-16:00 Uhr nur von 09:00-11:00 Uhr zu erreichen, um die Antragsbearbeitung zu beschleunigen.

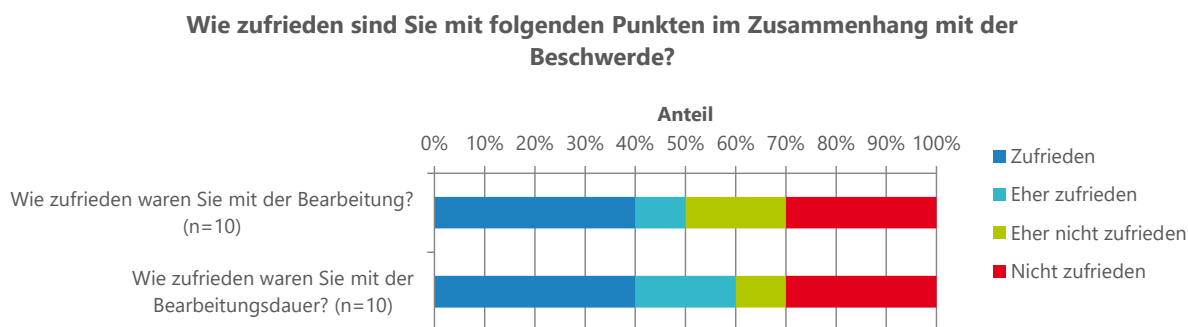
Möglichkeit der Beschwerde nicht bekannt war. Wie im Vorjahr gab nur eine geringe Anzahl von 1 Prozent an, die Beschwerdemöglichkeit genutzt zu haben (Abbildung 26). Alle der 10 Antwortenden, die eine Beschwerde gestellt haben, beteiligten sich an der Frage zur Zufriedenheit mit dem Beschwerdemanagement. Während mit der Bearbeitungsdauer etwa 6 Befragte zufrieden waren, waren mit der Bearbeitung insgesamt 5 zufrieden (Abbildung 27).

Abbildung 26: Nutzung der Beschwerdemöglichkeit



Quelle: Eigene Darstellung aus Befragungsdaten. n=1.090

Abbildung 27: Zufriedenheit mit dem Beschwerdemanagement



Quelle: Eigene Darstellung aus Befragungsdaten

3.3.6 Weitere Erkenntnisinteressen („E-Indikatoren“)

Nr.	Indikator
E1	Beschleunigung der Marktdurchdringung
E2	Wirkung als „Türöffner“ für Modul 4/Förderwettbewerb

In diesem Abschnitt sind nur diejenigen Indikatoren des zusätzlichen Erkenntnisinteresses (E-Indikatoren) dargestellt, die sich spezifisch auf das Modul 1 beziehen. Alle modulübergreifenden E-Indikatoren sind in Abschnitt 9.2.2 dargestellt.

3.3.6.1 Beschleunigung der Marktdurchdringung

Nr.	Indikator
E1	Ausgelöste Beschleunigung der Marktdurchdringung hocheffizienter Technologien und Marktanteil der hocheffizienten Querschnittstechnologie

Eine beschleunigte Marktdurchdringung hocheffizienter Querschnittstechnologien erzielte das Programm vor allem bei den Motoren und Antrieben. Wie in der Evaluation des Jahres 2020 beschrieben wurde, übertreffen die Anforderungen an Motoren und Antriebe die gesetzlichen Mindestanforderungen. Durch das Förderprogramm wird eine beschleunigte Marktdurchdringung mit Motoren der Effizienzklasse IE4 erreicht. Die Mindestanforderungen zum Wirkungsgrad für Motoren und Antriebe wurde zum 01.10.2022 angepasst. Welche Auswirkungen die Anpassungen haben, wird sich jedoch frühestens in der Evaluation für das Jahr 2023 ablesen lassen.

Für Ventilatoren lagen die geförderten Anlagen sowie auch der Stand der Technik bisher durchgehend unter den gesetzlichen Mindestanforderungen. Aus diesem Grund wurde im Rahmen der Evaluation vorgeschlagen, die Mindesteffizienzkriterien anzupassen, um nur diejenigen Anlagen zu fördern, die über den am Markt verfügbaren Standards liegen. Mit der Anpassung der technischen Anforderungen für Ventilatoren in den Förderbedingungen, die zum 01.10.2022 in Kraft traten, wurden entsprechende Verschärfungen umgesetzt. Welche Auswirkungen die Anpassungen haben, wird sich jedoch erst im nächsten Evaluationsjahr ablesen lassen, da nach dem 01.10.2022 gestellte Förderanträge erst 2023 beschieden werden.

Auch bei den Kompressoren erfolgte erst zum 01.10.2022 eine Anpassung der Effizienzkriterien. Für das Förderjahr 2022 muss daher unterstellt werden, dass vermutlich keine signifikante Beschleunigung des Verkaufs von hocheffizienten Kompressoren im Markt stattfand. Das Fehlen eines gesetzlichen Mindeststandards macht die Ableitung zudem schwierig. Die meisten am Markt befindlichen Kompressoren erfüllten bisher die Kriterien des Förderprogramms. Das Förderprogramm leistet dennoch einen wichtigen Beitrag zum Austausch von ineffizienten Altanlagen gegen den neuesten Stand der Technik. Zum 01.10.2022 wurden für Druckluftkompressoren die technischen Anforderungen verschärft und die Mindestanforderungen angehoben. Zudem wurde die Anzahl der Vergleichstabellen für unterschiedliche Kompressortypen reduziert und auf ein Faktorverfahren angepasst. Diese Änderungen führten zu negativen Rückmeldungen von Seiten der Hersteller an das BAFA/BMWK. Da Druckluftanlagen weiter die größte Gruppe bei den Förderanträgen stellen, sind hier für das kommende Evaluationsjahr 2023 zusätzliche Detailanalysen geplant, insbesondere um die Auswirkungen der Anpassungen an den Förderbedingungen zu untersuchen.

Das Programm leistet insgesamt einen wichtigen Beitrag zur Verbesserung der Anlageneffizienz in den Betrieben. Eine Verbesserung der Marktanteile für tatsächlich hocheffiziente Technologien findet dabei vor allem im Bereich Motoren und Antriebe statt.

Ein Hinweis auf eine beschleunigte Marktdurchdringung kann ggf. auch aus der Analyse der Mitnahmeeffekte abgeleitet werden. 44 Prozent der Befragten geben hier an, dass sie die Maßnahmen ohne Förderung gar nicht oder mit geringerer Einsparwirkung durchführen würden.

3.3.6.2 Wirkung als „Türöffner“ für Modul 4 / Förderwettbewerb

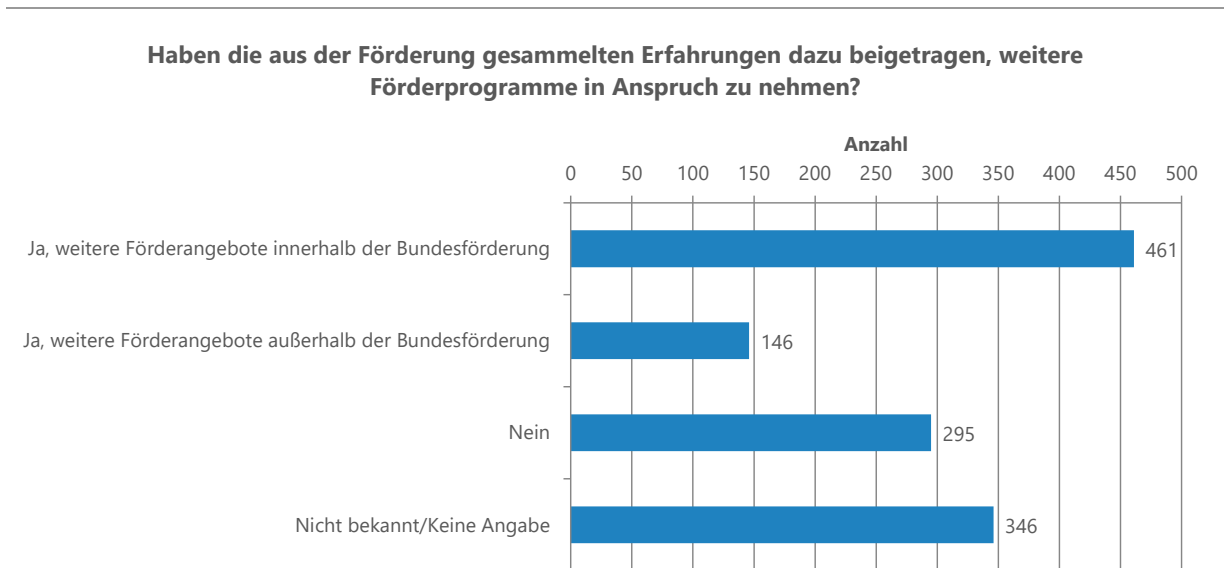
Nr.	Indikator
E2	Ausgelöste Inanspruchnahme/Antragstellung bei Modul 4 bzw. Wettbewerb und Wahrnehmung des Moduls 4 unter den Fördernehmenden

Im Rahmen der besonderen Erkenntnisinteressen ist ein Betrachtungsgegenstand die „Türöffnerfunktion“ von Modul 1 für das technologieoffene Modul 4 bzw. den Förderwettbewerb. Die „Türöffner“-Wirkung wird ebenfalls für die Module 2 und 3 untersucht und in Abschnitt 9.2.2.1 zusammengefasst.

Die Türöffnerfunktion leitet sich aus Aussagen über weitere in Anspruch genommene Förderangebote ab. Spezifischer wird daraufhin nach der Teilnahme in anderen Modulen der Bundesförderung gefragt.

Abbildung 28 zeigt, dass von 1.248 Antwortenden der Befragung 461 Mal ausgesagt wurde, dass weitere Förderangebote in der Bundesförderung in Anspruch genommen wurden. 146 Mal wurden Förderangebote außerhalb der Bundesförderung in Anspruch genommen und 295 Mal wurden keine weiteren Förderprogramme in Anspruch genommen. Die hohe Zahl deutet, wie bereits in den Vorjahren, auf eine starke Türöffnerfunktion des Moduls 1 hin. Dies entspricht dem Förderkonzept des Moduls 1, in welchem durch eine einfache Antragstellung und die Förderung auch kleinerer Vorhaben das Interesse an Investitionen in Energieeffizienz geweckt werden soll. Die anderen Module, insbesondere Modul 4, bieten die Möglichkeit, weitergehende systemische Projekte fördern zu lassen.

Abbildung 28: Erfahrungen und Inanspruchnahme anderer Förderprogramme

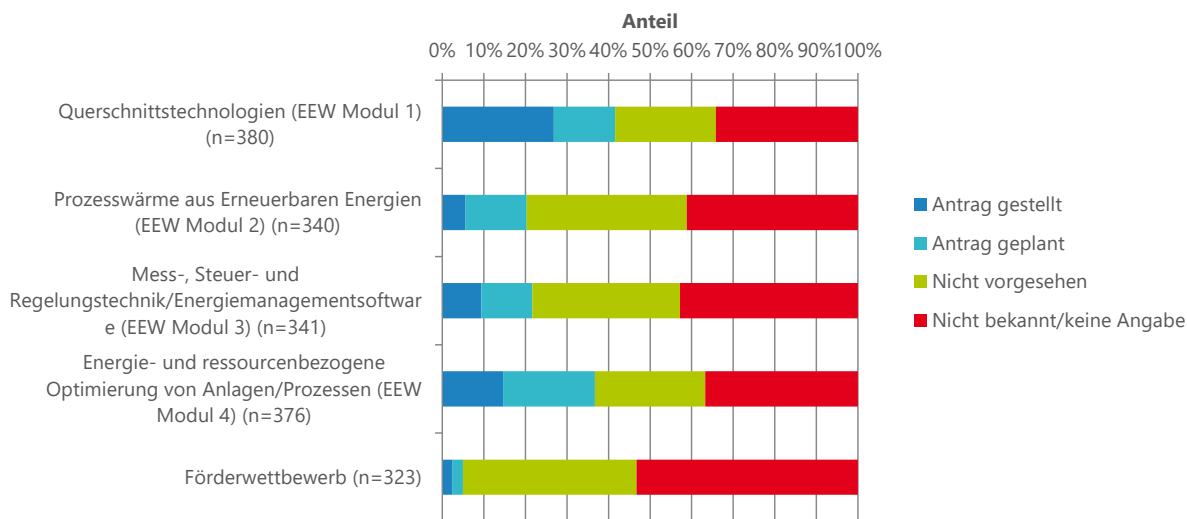


Quelle: Eigene Darstellung aus Befragungsdaten

Abbildung 29 bestätigt die Annahme der Türöffnerfunktion hauptsächlich für Modul 4. Demnach haben 55 Antwortende bereits einen Antrag in Modul 4 gestellt und weitere 83 planen einen Antrag. 100 Antwortende geben an, dies nicht vorzuhaben. Für Modul 2 haben lediglich 19 Antwortende einen Antrag gestellt und weitere 50 planen einen Antrag. 131 planen dies nicht. Für Modul 3 haben 32 Antwortende einen Antrag gestellt und weitere 42 planen dies. 121 planen dies nicht. Lediglich 8 Antwortende haben einen Antrag im Förderwettbewerb gestellt und 8 weitere haben dies geplant. 135 hingegen geben an, dies nicht vorzuhaben. Etwas höher als bei den anderen Modulen liegt hier die Antwort „nicht bekannt“, was auf fehlendes Wissen über den Förderwettbewerb hindeutet. Es ist jedoch anzumerken, dass sich Modul 1 deutlich stärker an KMU richtet und der Förderwettbewerb auf der anderen Seite stärker von Großunternehmen dominiert ist. Schließlich planen 56 Antwortende einen weiteren Antrag in Modul 1. 102 Antwortende gaben an, in Modul 1 einen weiteren Antrag gestellt zu haben.

Abbildung 29: Inanspruchnahme weiterer Fördermodule

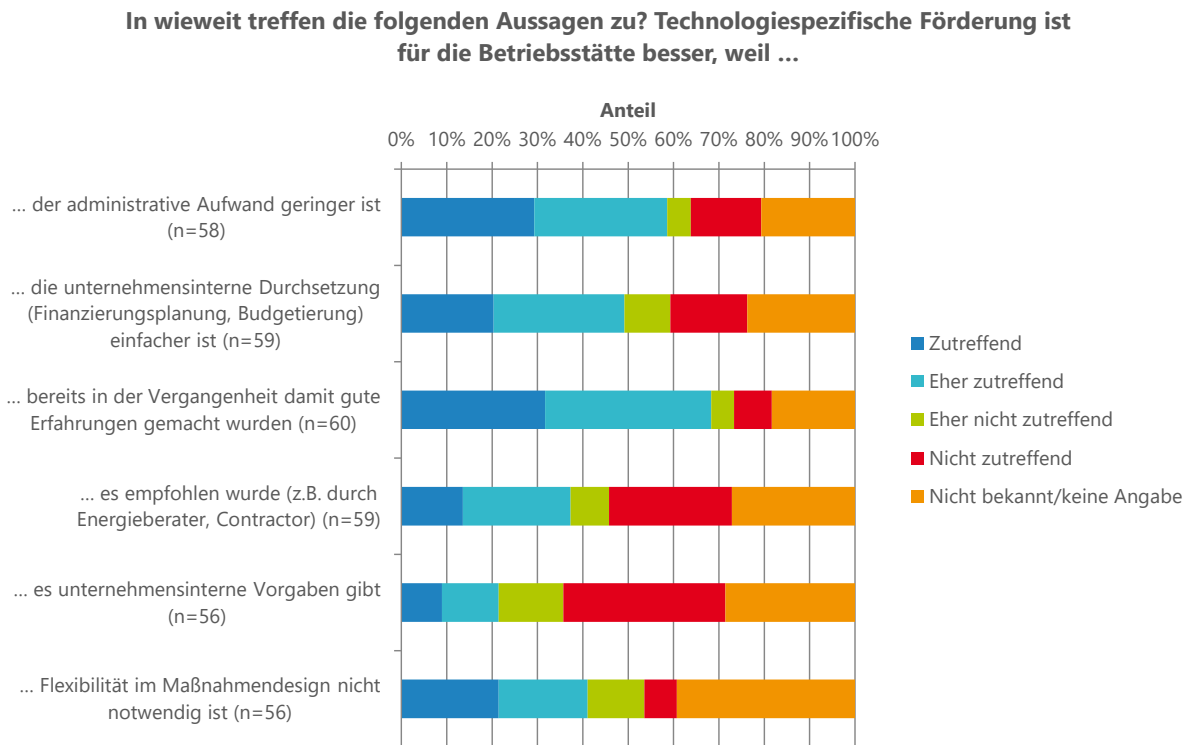
In welchen Fördermodulen der Bundesförderung "Energie- und Ressourceneffizienz in der Wirtschaft" (EEW) wurde neben dem vorliegenden ein weiterer Antrag gestellt bzw. ist dieser geplant?



Quelle: Eigene Darstellung aus Befragungsdaten

Befragt nach den Gründen, warum die Betriebsstätte die technologiespezifische Förderung der technologieoffenen Förderung in Modul 4 vorzieht, war die Anzahl der Antworten vergleichsweise gering. Die Antworten sind daher mit entsprechender Vorsicht zu interpretieren. Die Hauptgründe sind wie im Vorjahr, dass mit der technologiespezifischen Förderung bereits in der Vergangenheit gute Erfahrungen gemacht wurden, die unternehmensinterne Durchsetzung einfacher und der administrative Aufwand geringer ist (Abbildung 30).

Abbildung 30: Vorteile technologiespezifische Förderung



Quelle: Eigene Darstellung aus Befragungsdaten

Programmübergreifende Analysen zum Türöffnereffekt sind zudem in Abschnitt 9.2.2.1 zu finden.

3.3.7 Kritische Begutachtung der Effizienzkriterien

Voraussetzung für die Förderung von Anlagen in Modul 1 ist das Erreichen bestimmter Mindestanforderungen hinsichtlich der Effizienz. Im Rahmen der Jahresevaluationen wurden bereits verschiedene Technologien einer vertieften Effizienzanalyse unterzogen. Im Evaluationsbericht für das Jahr 2019 erfolgte eine detaillierte Analyse für die Druckluftanlagen, in 2020 für Motoren und Ventilatoren. Die Analysen sind entsprechend in den Evaluationsberichten für die Jahre 2019 und 2020 zu finden.

Für das Jahr 2021 wurde als zu untersuchende Effizienztechnologie die Wärmepumpe für die Bereitstellung erneuerbarer Prozesswärme (Modul 2) ausgewählt, siehe Kapitel 3.3.7 des Berichts für 2021.

3.4 Schlussfolgerungen aus der Evaluation des Moduls 1

Das Modul 1 ist das Modul mit der nach Antrags- und Bewilligungszahlen größten Breitenförderung im Förderpaket Bundesförderung „Energie- und Ressourceneffizienz in der Wirtschaft“. Auf der Grundlage der dargestellten Erkenntnisse der Evaluation lassen sich folgende Schlussfolgerungen zu Modul 1 ziehen:

- Im Förderjahrgang 2022 wurden in Modul 1 insgesamt 6.868 Vorhaben gefördert. Dabei wurden etwa 70 Mio. Euro an Förderung ausgegeben und damit etwa 220 Mio. Euro Investitionen (effizienzbedingte Mehrkosten: 215 Mio. Euro) angestoßen. Obwohl die Antragszahlen auf einem ähnlichen Niveau wie im Vorjahr lagen, wurden bedingt durch den

Rückstau bei der Antragsbearbeitung **weniger Fälle gefördert als im Vorjahr** (Abfall um 23 Prozent ggü. 2021).

- Das Modul 1 richtet sich an **Antragstellende mit kleineren Vorhaben**. So wurden nur 229 Bewilligungen nach AGVO ausgesprochen. Die gesamten anderen 6.639 Bewilligungen wurden nach De-minimis-Verordnung erteilt. Ebenso wird die Förderhöchstgrenze von 200.000 Euro in nur 6 Fällen erreicht und ist somit weitgehend irrelevant. Die sehr hohen Antragszahlen in Modul 1 und der hohe Anteil von De-minimis-Förderung weisen weiterhin auf eine sehr hohe Attraktivität des Programms mit Gesamtkostenförderung hin.
- Besonders fällt bei der Evaluation des Moduls 1 auf, dass **annähernd alle Anträge in der Zuschussvariante** gestellt wurden. Lediglich 21 der 9.582 Anträge und 4 der 6.868 Bewilligungen liefen in der Kreditvariante bei der KfW. Dies lässt sich mit der generellen Zielsetzung des Moduls erklären. Die Förderung richtet sich hauptsächlich an kleinere Vorhaben mit Fördersummen bis 200.000 Euro. Im Fokus steht dabei, so geringe Hemmnisse wie möglich für die Antragstellung aufzubauen. Dieser Ansatz hat sich, gemessen an den Antragszahlen, für Antragstellende als äußerst erfolgreich herausgestellt. Er birgt dennoch für die Programmauswertung die Problematik der Datenzuverlässigkeit. Die Art der Antragstellung in der Kreditvariante hingegen läuft weiterhin über die Hausbank. Für eine Kreditbeantragung ist, wie im Bankenverkehr üblich, die Vorlage von Sicherheiten notwendig. Eines der zentralen „Verkaufsargumente“ des Moduls 1, die Einfachheit der Antragstellung, ist daher in der Kreditvariante nicht mehr im gleichen Umfang gegeben. Des Weiteren sind die Förderbeträge und auch Investitionsbeträge oftmals in einem relativ geringen Bereich angesiedelt. In Anbetracht des höheren Verwaltungsaufwands ist ein Kredit für diese Beträge möglicherweise nicht nötig oder nicht lohnenswert.

Die Frage, ob eine Kreditvariante in Modul 1 notwendig ist, sollte differenziert behandelt werden. Aus der Sicht der praktischen Inanspruchnahme, Umsetzung und dem Verwaltungsaufwand der Aufrechterhaltung einer Antragsprüfungsinfrastruktur für Modul 1 bei der KfW kann argumentiert werden, die Kreditvariante nicht fortzuführen. Der Charakter des „One-Stop-Shop“-Ansatzes des integrierten Förderprogramms Energieeffizienz kann aber auch als Argument für die Fortführung dienen. In diesem Fall kann geprüft werden, ob sich die Antragstellung für die Kreditvariante stärker vereinfachen lässt. Schlussendlich kann die Entscheidung anhand der administrativen Mehrkosten getroffen werden, die erforderlich sind, um das Modul bei der KfW aufrechtzuerhalten. Hier zeigt sich, dass der größte Teil der Kosten bei der KfW als Initialisierungskosten angefallen ist. Die Infrastruktur zur Antragsprüfung ist aufgebaut und erzeugt aktuell nur geringe regelmäßige Kosten. Es ist daher empfehlenswert, die Modulvariante aufrechtzuerhalten. Wie in Abschnitt 0 dargelegt, können die Erfahrungen aus diesem Förderprogramm aber bei Designentscheidungen für Förderprogramme in der Zukunft einfließen.

Bezüglich der Zielerreichung wurden Ziele für das Modul definiert³¹:

- Demnach sollen **Einzelmaßnahmen in KMUs gefördert** werden. Auch im Evaluationsjahr 2022 dominieren KMU mit etwa 80 Prozent der Bewilligungen und 63 Prozent der Fördergelder die Förderbilanz. Das Ziel kann somit als erreicht angesehen werden.
- Als weiteres Ziel wurden 35.000 Fördermaßnahmen im Zeitraum 2022 bis Ende 2026 ausgegeben. Mit durchschnittlich rund 7.240 neuen Förderzusagen jährlich kann basierend

³¹ Für die Bewertung der Zielerreichung der Module in diesem Evaluationsbericht, der sich auf das gesamte Berichtsjahr 2022 bezieht, dienen die Richtlinien vom 01.10.2021 und 21.11.2022 als Grundlage.

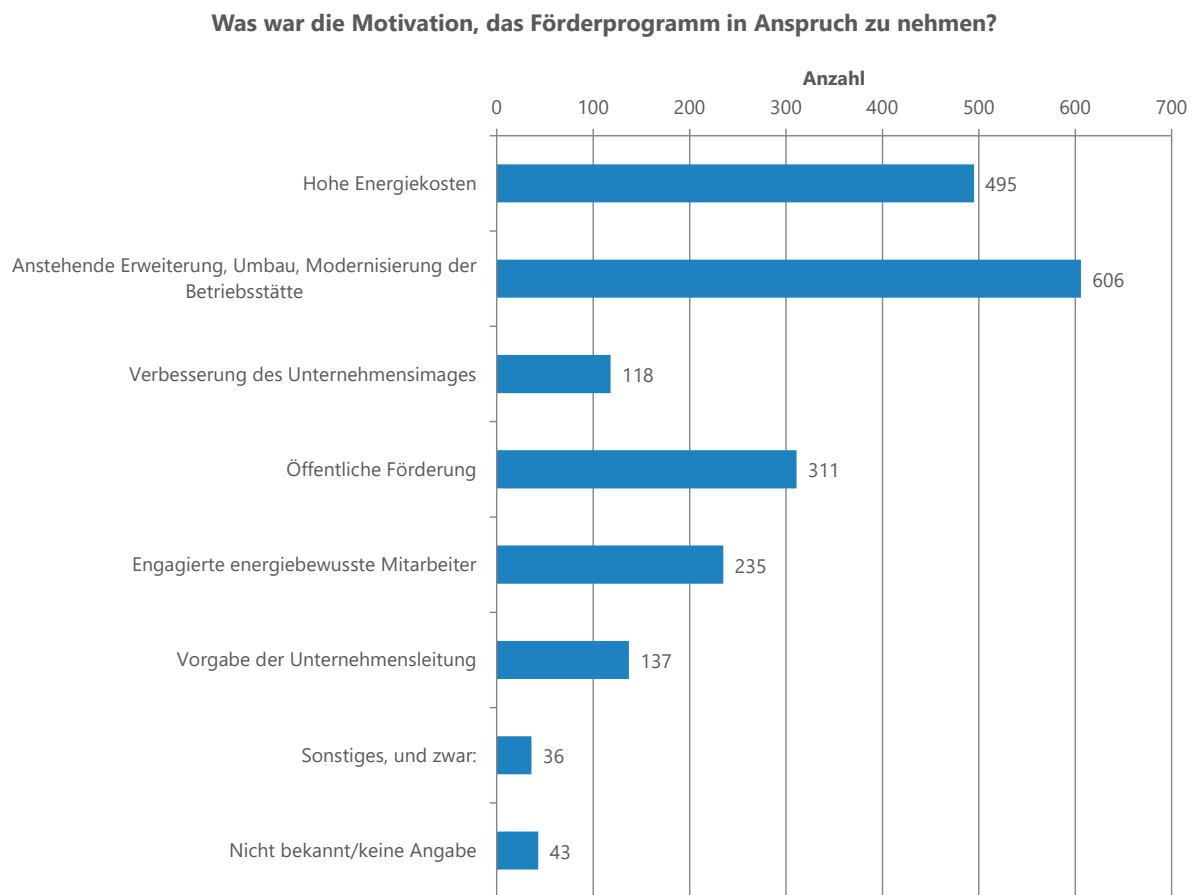
auf den bisherigen Evaluationsjahren bei gleichbleibender Dynamik von einer **Übererfüllung bezüglich der Anzahl an Fördermaßnahmen** ausgegangen werden.

- Bezüglich der Zielerreichung von 750.000 t CO₂-Äq./Jahr im Zeitraum 2022 bis Ende 2026 haben die Maßnahmen aus dem Jahr 2022 jährliche Einsparungen in Höhe von 92.561 t brutto erzielt. Ausgehend von einer linearen Fortschreibung würde das **Ziel für CO₂-Einsparungen voraussichtlich erst 2030 erreicht**. Im Vergleich zum Vorjahr sind die jährlich hinzugekommenen Einsparungen in 2022 leicht zurückgegangen (vgl. Abschnitt 3.3.2).
- Die derzeit erreichte **Fördereffizienz** liegt bei etwa 101 Euro pro t CO₂-Äq. brutto (LdE=8a). Umgerechnet auf eine Lebensdauer von 10 Jahren ergibt sich ein Wert von 81 Euro pro t CO₂-Äq. brutto, welcher **schlechter als die Zielsetzung** von 40 Euro pro Tonne ist.

Es zeigt sich, dass Energiekosteneinsparungen von etwa 987 Mio. Euro brutto über 8 Jahre Lebensdauer ausgelösten Investitionen von 797 Mio. Euro in 2019 bis 2022 gegenüberstehen. Ohne Förderung würden daher die aggregierten Energiekosteneinsparungen insbesondere aufgrund der in 2022 gestiegenen Energiepreise die Investitionskosten deutlicher überkompensieren als noch in den Vorjahren. Zieht man die Förderung von den ausgelösten Investitionen ab, bleiben Eigenmittel der Programmteilnehmenden von 545 Mio. Euro. Dieser Wert zeigt, dass die **Investition mit Förderung für die Teilnehmenden lohnenswert** ist. Dennoch legen die Ergebnisse der Vorjahre nahe, dass die **Energiekosteneinsparung allein oftmals nicht das ausschlaggebende** Kriterium für die Investitionsentscheidung ist. In Verbindung mit der starken Dominanz von De-minimis mit Gesamtkostenförderung ist es möglich, dass sich die Rentabilität der größtenteils Ersatzinvestitionen nicht allein über die Energiekosteneinsparung ergibt, sondern über einen zusätzlichen Wachstumseffekt oder die ohnehin geplante Modernisierung mit einer entsprechend größeren Anlage. Ergebnisse der Befragung untermauern diese Aussage. So war die häufigste Antwort für die Motivation zur Programmteilnahme, wie in den Vorjahren, eine anstehende Erweiterung, ein Umbau oder eine Modernisierung der Betriebsstätte (Abbildung 31).

Diese Frage stellt sich als Teil der Problematik zu Mitnahmeeffekten dar. In Zusammenhang mit der Förderung eines großen Teils der Kompressoren für Druckluftanlagen kann von hohen Mitnahmeeffekten ausgegangen werden. Auch die diesjährige Analyse ergab Mitnahmeeffekte von knapp 50 Prozent. Empfehlungen zu Änderungen der technischen Förderbedingungen für Druckluft wurden ausführlich im Evaluationsbericht 2019 und 2020 (Abschnitt 3.3.7) dargestellt. Die im Oktober 2022 erfolgte Überarbeitung der Förderkriterien für hocheffiziente Druckluftherzeuger wird erst für die folgenden Evaluationsjahre relevant.

Abbildung 31: Motivation für Programmteilnahme



Quelle: Eigene Darstellung aus Befragungsdaten

4 Evaluation von Modul 2: Prozesswärme aus erneuerbaren Energien

Gegenüber dem Vorjahr erfolgten Aktualisierungen an folgenden Stellen: Tabelle 47, Abschnitte 3.2.2 und 3.2.3 (Biomasse) sowie Abschnitt 3.3 (Ergebnisse), Abschnitt 3.4 (Sonderauswertung Biomasse) und Abschnitt 4.5 (Schlussfolgerungen).

4.1 Charakterisierung des Moduls

Das Modul 2 des Förderprogramms „Energie- und Ressourceneffizienz in der Wirtschaft“ befasst sich mit der Bereitstellung von Prozesswärme aus erneuerbaren Energien in Unternehmen (Tabelle 48). Der Fokus dieses Moduls liegt nicht auf der Energieeffizienz, wie es in den anderen Modulen der Fall ist, sondern auf der Implementierung und Verbreitung von EE-Technologien zur Prozesswärmebereitstellung und der damit einhergehenden Reduzierung von THG-Emissionen.

Tabelle 48: Steckbrief des Moduls 2: Prozesswärme aus erneuerbaren Energien

Adressierte	Betriebe: KMU & Großunternehmen Private Unternehmen, kommunale Unternehmen, freiberuflich Tätige, wenn die Betriebsstätte überwiegend für die freiberufliche Tätigkeit genutzt wird, Contractoren, die in dieser Richtlinie genannte Maßnahmen für ein antragsberechtigtes Unternehmen durchführen. Es bestehen Ausnahmen, die in der Förderrichtlinie aufgestellt sind.
Fördertatbestände	Thermische Solarkollektoren (Flachkollektoren, Röhrenkollektoren, Luftkollektoren) Biomasseanlagen (Holzpellets, Holzhackschnitzel, Scheitholzvergaser) Wärmepumpen (elektrisch und gasbetriebene Wärmepumpen) zur Nutzung erneuerbarer Wärmequellen Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen (KWK-Anlagen) auf Basis erneuerbarer Energien Zudem förderfähig: Wärmespeicher für beantragte Wärmeerzeuger Anbindung der beantragten Wärmeerzeuger an Wärmesenke Mess- und Datenerfassungseinrichtungen zur Ertragsüberwachung und Fehlererkennung
Fördermittelgebende	Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK), Energie- und Klimafonds
Projektträger	BAFA (Zuschuss) und KfW (Kredit mit Tilgungszuschuss)
Rechtsgrundlagen	Richtlinie für die Bundesförderung für Energie- und Ressourceneffizienz in der Wirtschaft – Zuschuss und Kredit vom 19.04.2023, BAnz AT 28.04.2023 B2 ³²

³² Da diese Novellierung erst zum 1.5.2023 in Kraft trat, dienen für die Bewertung der Zielerreichung der Module in diesem Evaluationsbericht, der sich auf das gesamte Berichtsjahr 2022 bezieht, weiterhin die Richtlinien vom 12.10.2021 und vom 21.11.2022 als Grundlage.

Richtlinie für die Bundesförderung für Energie- und Ressourceneffizienz in der Wirtschaft – Zuschuss und Kredit vom 21.11.2022, BAnz AT 29.11.2022 B1

Richtlinie für die Bundesförderung für Energie- und Ressourceneffizienz in der Wirtschaft – Zuschuss und Kredit vom 12.10.2021, BAnz AT 29.10.2021 B2

Richtlinie für die Bundesförderung für Energieeffizienz in der Wirtschaft – Zuschuss und Kredit vom 22. Januar 2020, BAnz AT 31.01.2020 B2

Richtlinie für die Bundesförderung der Energieeffizienz und Prozesswärme aus Erneuerbaren Energien in der Wirtschaft – Zuschuss und Kredit vom 26.03.2019, BAnz AT 29.03.2019 B2

Richtlinie für die Förderung der Energieeffizienz und Prozesswärme aus Erneuerbaren Energie in der Wirtschaft – Zuschuss und Kredit vom 17.12.2018, BAnz AT 31.12.2018

Quelle: Eigene Darstellung

4.1.1 Ziele des Moduls

Ziel des Moduls:

„Ziel dieses Moduls ist es, den Anteil erneuerbarer Energien zur Bereitstellung von Prozesswärme durch Investitionen in der Wirtschaft auszubauen.“

Bei dieser Maßnahme handelt es sich in Bezug auf das Fördervorhaben um einen Spezialfall. Die Implementierung von erneuerbaren Energien zur Bereitstellung von Prozesswärme trägt nicht zwangsläufig zur Steigerung der Energieeffizienz bei, womit auch in der Definition der Ziele nicht auf die Verminderung des Endenergieverbrauchs abgezielt wird. Das Hauptaugenmerk wird auf den Einsatz der Technologien im Bereich erneuerbarer Energien und die damit verbundenen Einsparungen der THG-Emissionen gelegt.

Mit dem Projektvorhaben werden insbesondere die nachfolgenden aufgezeigten Zielsetzungen verfolgt³³ (Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK) 2021c):

- Erhöhung des EE-Anteils für die Bereitstellung von Prozesswärme
- Sinnvolle Synergien zwischen Abwärme, Nutzwärme und Prozesswärme fördern
- Anzahl Fördermaßnahmen: 750 im Zeitraum 2022 bis Ende 2026
- CO₂-Einsparung durch Erzeugung von EE-Prozesswärme in Höhe von 450.000 t/Jahr im Zeitraum 2022 bis Ende 2026
- Erzeugung von EE-Prozesswärme in Höhe von 0,045 TWh/Jahr im Zeitraum 2022 bis Ende 2026
- Endenergieeinsparung in Höhe von 0,06 TWh/Jahr im Zeitraum 2022 bis Ende 2026
- Durchschnittliche Fördereffizienz (bei Anlagenlaufzeit von 10 Jahren): 60 Euro/t

³³ Wie in Fußnote 32 erwähnt: Da die Novellierung erst zum 1.5.2023 in Kraft trat, dienen für die Bewertung der Zielerreichung der Module in diesem Evaluationsbericht, der sich auf das gesamte Berichtsjahr 2022 bezieht, weiterhin die Richtlinien vom 12.10.2021 und vom 21.11.2022 als Grundlage.

4.1.2 Fördertatbestände und Umfang der Förderung

Im Rahmen dieses Moduls des Förderprogramms sind die technischen Mindestanforderungen für die Zuschussvariante durch das BAFA und die Kreditvariante durch die KfW identisch. Gefördert wird der Ersatz oder die Neuanschaffung von Anlagen zur Bereitstellung von Wärme aus:

- Solarkollektoren,
- Wärmepumpen, sofern sie erneuerbare Wärmequellen nutzen,
- Biomasseanlagen auf Basis nachwachsender Rohstoffe oder pflanzlichen Abfällen und
- hocheffiziente KWK-Anlagen basierend auf den o.g. Technologien.

deren Wärme zu mindestens 50 Prozent für Prozesse verwendet wird. Unter der Anforderung „Prozesse“ werden hier Prozesse zur Herstellung, Weiterverarbeitung oder Veredelung von Produkten oder zur Erbringung von Dienstleistungen (z. B. Wäschereien) zusammengefasst. Nicht eingeschlossen ist die Erzeugung von Raumwärme für Betriebsräume oder Warmwasser für Sanitärzwecke. Die für die Beurteilung der Förderanträge verwendete Abgrenzung zur Prozesswärme muss dabei kritisch geprüft werden.

Neben den Wärmeerzeugern enthält dieses Modul des Förderprogramms zudem eine Unterstützung für Investitionen, welche mit der Errichtung von EE-Anlagen in direktem Zusammenhang stehen. Im Einzelnen zählen zu den förderfähigen Investitionen:

- Wärmespeicher für die beantragten Wärmeerzeuger,
- Anbindung der beantragten Wärmeerzeuger an die prozessrelevante(n) Wärmesenke(n), im Fall einer Wärmepumpe auch die Anbindung an eine oder mehrere erneuerbare Wärmequellen,
- Aufständerung und Unterkonstruktion für Solarkollektoren,
- notwendige Baumaßnahmen zur Aufstellung bzw. Einrichtung der Biomasseanlage oder der Wärmepumpe (z. B. Fundament oder Einhausung),
- zur Ertragsüberwachung und Fehlererkennung installierte Mess- und Datenerfassungseinrichtungen.

Des Weiteren sind auch Nebenkosten teilweise förderfähig. Zu den förderfähigen Nebenkosten zählen:

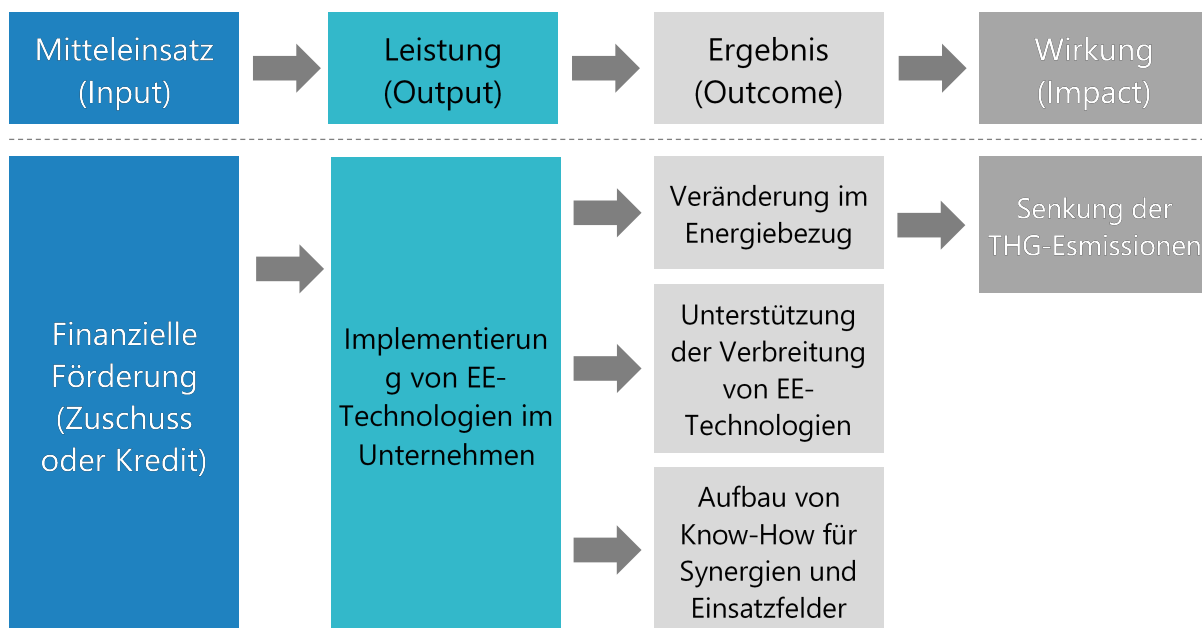
- Machbarkeitsuntersuchungen,
- Planungen im Zusammenhang mit der Umsetzung einer beantragten Maßnahme sowie
- Installations- und Montagekosten.

EE-Anlagen zur Bereitstellung von Prozesswärme werden mit bis zu 45 Prozent der förderfähigen Investitionen gefördert. Kleine und mittlere Unternehmen (KMU) erhalten zusätzlich einen Bonus i. H. v. 10 Prozent. Die Förderung ist seit 21. November 2021 auf maximal 15 Mio. Euro pro Vorhaben begrenzt. Bis zu dieser Änderung (Evaluationsjahre 2019 bis 2021) war die maximale Fördersumme auf 10 Mio. Euro beschränkt.

4.1.3 Wirkmodell des Moduls

Die schematische Darstellung des Wirkmodells dieses Moduls ist in Abbildung 32 dargestellt.

Abbildung 32: Wirkmodell Modul 2



Quelle: Eigene Darstellung

Den Input des Wirkmodells stellt die finanzielle Förderung dar, welche über die Projektträger BAFA und KfW bereitgestellt wird. Auf Basis dieser werden Technologien der erneuerbaren Energien zur Bereitstellung von Prozesswärme in den Unternehmen implementiert. Die Förderung verfolgt mehrere Ziele. So soll zum einen eine Veränderung im Energiebezug, weg von fossilen und hin zu erneuerbaren Energieträgern und Strom, bewirkt werden. Zum anderen soll durch das Einbringen der EE-Technologien in Unternehmen die generelle Verbreitung der Technologie vorangebracht werden und gleichzeitig durch eine erfolgreiche Umsetzung die Bereitschaft weiterer Unternehmen zum Einsatz erneuerbarer Energieträger gesteigert werden. Abschließend soll, sowohl für die Unternehmen als auch Energieberater, zusätzliches Know-how im Bereich der EE-Technologien zur Prozesswärmebereitstellung aufgebaut werden. Mögliche Einsatzfelder sowie Synergien zwischen der Abwärmenutzung und der Prozesswärmebereitstellung sollen weiter erkannt werden und Anreiz für weitere Implementierungen sein. Die messbare Wirkung dieses Moduls stellt schließlich die Senkung der Treibhausgasemissionen dar. Das Modul 2 stellt dahingehend einen Sonderfall des Förderprogramms dar, da es streng genommen keine Effizienzmaßnahmen fördert, sondern das Ziel einer Dekarbonisierung des Energieträgereinsatzes zur Wärmeerzeugung verfolgt.

4.1.4 Schematischer Ablauf eines Förderfalls

Der Ablauf des Förderfalls in diesem Modul ähnelt stark dem der anderen Module. Im Gegensatz zu Modul 4 und dem Förderwettbewerb muss in diesem Modul kein Einsparkonzept erstellt werden. Ansonsten gibt es in diesem Modul nur Unterschiede hinsichtlich des Ablaufs der Antragsstellung für den Zuschuss und den zinsgünstigen Kredit mit Tilgungszuschuss. Die für die Antragstellung erforderlichen Unterlagen sind jedoch, wie die Mindestanforderungen auch, bei beiden Fördervarianten identisch. Auf erstere wird im Folgenden eingegangen.

Bei der Beantragung einer Förderung für die Prozesswärme aus erneuerbaren Energien muss neben den grundsätzlich geforderten Unterlagen zur Antragstellung zusätzlich:

- Das vollständig ausgefüllte Datenerfassungsblatt (Vordruck erhältlich auf der BAFA- und KfW-Homepage),
- das hydraulische Anlagenschema sowie
- ein Angebot

für jede betrachtete Anlage eingereicht werden.

Soll eine neue Wärmepumpe gefördert werden, die nicht bereits in der Liste der förderfähigen Anlagen des BAFA (Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA) 2021a) ist, so muss darüber hinaus:

- Ein gültiges europäisches Baureihenzertifikat eingereicht werden, sofern die Wärmepumpe über ein entsprechendes Zertifikat verfügt und innerhalb der Testbedingungen +/-5K betrieben wird,

oder

- bei elektrisch angetriebenen Wärmepumpen ein Herstellernachweis des im vorgesehenen Betriebspunkt erreichten COP_{eff} eingereicht werden, sowie des Gütegrades der Wärmepumpe,
- bei Gas-Wärmepumpen ein Herstellernachweis des im vorgesehenen Betriebspunkt erreichten PER_{eff} eingereicht werden.

Auch bei Biomasseanlagen muss, sofern sie nicht in der Liste der förderfähigen Anlagen aufgeführt sind, vor der Beantragung der Förderung ein Herstellernachweis eingereicht werden. Dieser muss garantieren, dass die Anlage den für die Förderung benötigten Wirkungsgrad aus Gleichung 1 erreicht.

$$\eta_{min} = 94 - 0,065 \cdot (T_{Abgas} - 55) \quad 1$$

η_{min} = minimaler Wirkungsgrad für Förderfähigkeit in %

T_{Abgas} = Abgastemperatur der Biomasseanlage bei vorgesehenem Anwendungszweck in °C

Bei Solarkollektoranlagen sind keine weiteren Unterlagen für die Antragsstellung verpflichtend. Hier kann darüber hinaus ergänzend eine Jahressimulation eingereicht werden.

Die Zuschussförderung wird beim BAFA beantragt. Bei dem zinsgünstigen Kredit mit Tilgungszuschuss wird über die gewählte Bank, typischerweise die Hausbank des Antragstellers, ein Kreditantrag gestellt, welcher schließlich von der KfW geprüft wird. Bei positiver Prüfung wird der Kreditvertrag abgeschlossen und der Tilgungszuschuss wird von der KfW nach Vorlage einer Bestätigung, dass die Arbeiten durchgeführt wurden, gutgeschrieben.

4.2 Datenerhebung und -auswertung

4.2.1 Datenerhebung

Für die Evaluation dieses Moduls des Förderprogramms wurde dem Projektteam jeweils ein Datenbankauszug zu den geförderten Projekten von den Projektträgern BAFA (Zuschuss) und KfW (Kredit) zur Verfügung gestellt. Wie bereits im letzten Jahr gab es Fragestellungen, die sich nicht mithilfe der in den Datensätzen der Projektträger verfügbaren Daten beantworten lassen, für diese wurde auf die Ergebnisse der Befragung der Fördermittelempfänger zurückgegriffen. Der Fragebogen für Modul 2 wurde in 2022 im Bereich der Technologie Biomasse um zusätzliche Fragen

erweitert. Gefragt wurde unter anderem nach den eingesetzten Brennstoffen, den erzeugten Wärmemengen, den Abgastemperaturen und den mittleren Brennstoffpreisen. Die diesbezüglichen Auswertungen sind in Abschnitt 4.4 zusammengefasst.

Für die Zuordnung der Förderfälle zum jeweiligen Evaluationsjahr ist das Datum des Zuwendungsbescheids maßgeblich. Speziell für das Modul 2 werden Informationen in der begleitenden Befragung abgefragt, die zur Einsparungsberechnung benötigt werden. Hierzu zählen Angaben zum substituierten Brennstoff und insbesondere zur Anzahl der Betriebs- und Volllaststunden der geförderten Anlage. Solange diese Daten, die zwar teilweise im Zuge der Antragstellung erhoben werden, aber nicht in die Datenbank übernommen werden, müssen diese auch für zukünftige Evaluationsjahre mittels der Befragung ermittelt werden. Es wird deshalb dringend empfohlen, die Angaben zu den geplanten Betriebs- und Volllaststunden vollständig zu erheben und in die Antragsdatenbank aufzunehmen.

An der Umfrage haben sich dieses Jahr 41 Unternehmen beteiligt, wobei die teilnehmenden Unternehmen den Fragebogen nicht immer vollständig beantwortet haben. Die Rücklaufquote in der Befragung von 25,3 Prozent lag in der gleichen Größenordnung wie im Vorjahr (2021: 26,3 Prozent). Diese Quote ist jedoch sehr niedrig, wenn mit Hilfe dieser kleinen Teilmenge die Einsparungen berechnet werden müssen. Dies ist neben fehlerhaften Angaben bei der Antragstellung (Tippfehler, Einheitenfehler) eine der Ursachen für Unsicherheiten bei der Berechnung der Einsparungen und damit der Fördereffizienz.

4.2.2 Datenauswertung

Strukturelle Datenaufbereitung

Die für die Datenauswertung bereitgestellten Antragsdaten des BAFA wurden zunächst anhand des Datums gefiltert. Einmal wurde hierfür das Datum des Zuwendungsbescheids, einmal das Antragsdatum als Kriterium zur Hand genommen. Die entstehenden Datensätze werden je nach Indikator verwendet. So muss für die Anzahl der bewilligten Anträge der Datensatz verwendet werden, welcher nach dem Datum des Zuwendungsbescheids gefiltert wurde, während für die Anzahl der Anträge alle Anträge berücksichtigt werden sollen, welche im Jahr 2022 bei den Projektträgern eingingen. Beim Datensatz der KfW war diese Filterung nicht notwendig, da nur ausführliche Informationen zu Förderfällen vorhanden waren, für die im Jahr 2022 ein Bewilligungsbescheid erstellt wurde.

Eine weitere Bereinigung erfolgte bei duplizierten Einträgen. So kam es im Datensatz des BAFA in vorherigen Evaluationsjahren (2020 und 2021) in den Reitern der einzelnen EE-Technologien zu mehrfach auftretenden, exakt gleichen Einträgen. Deshalb wurde im ersten Schritt überprüft, ob es sich um identische Einträge handelt. Alle identifizierten und mit den Daten übermittelten Duplikate mussten geprüft und schließlich manuell aus dem Datensatz entfernt werden. Im aktuellen Evaluationsjahr wurden keine weiteren Duplikate gefunden.

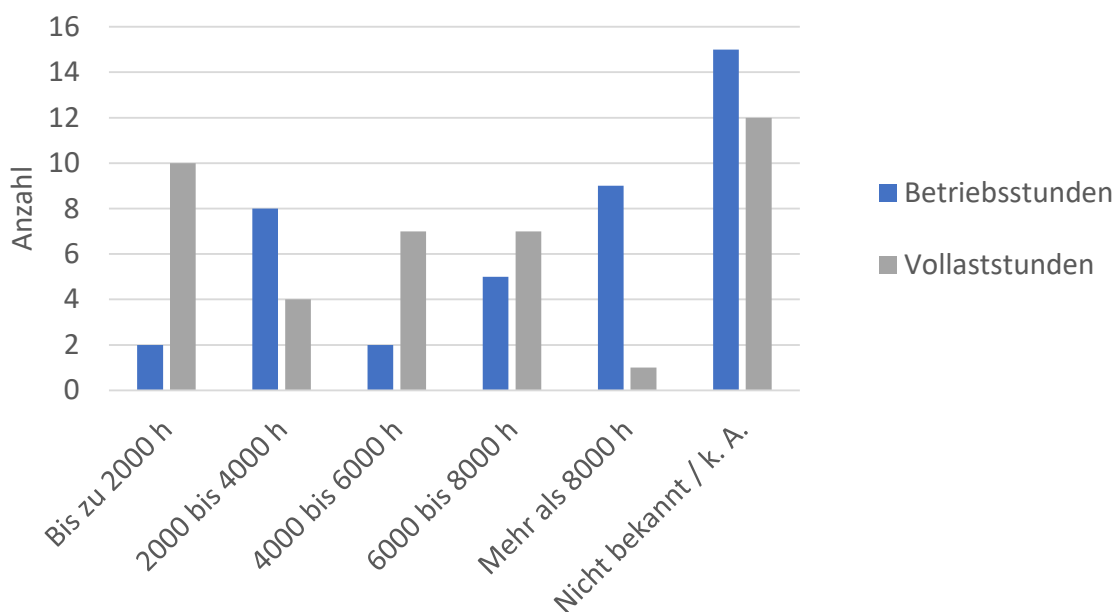
Der Datensatz der KfW wurde, wie später auch in Abschnitt 6.2.2 beschrieben, gemeinsam mit Modul 4 gefiltert, doppelte Werte entfernt und Mehrfacheinträge, d. h. Anträge mit mehr als einer geförderten Technologie, entsprechend dem Modul zugeordnet, welches die größere Investitionssumme aufweist.

Wie in den Evaluationsjahren 2020 und 2021 werden auch für das Evaluationsjahr 2022 die Werte für die Zuschuss- und die Kreditvariante getrennt ausgewiesen. Aufgrund der geringen Anzahl an Anträgen bei der KfW war dies für das Jahr 2019 nicht sinnvoll.

Plausibilisierung Wärmemengen

Wie im vergangenen Evaluationsjahr wurden die in den Anträgen angegebenen Wärmemengen einer Plausibilitätsprüfung unterzogen. Bei Anträgen für Biomasseanlagen wurden hier erneut Anträge identifiziert, bei denen die Nennwärmeleistung selbst bei einer vollen Auslastung während des gesamten Jahres, nicht zur angegebenen Wärmemenge passt. Anhand der Vorgehensweise der letzten Evaluationsjahre wurden für die Plausibilisierung der Wärmemengen zum Abgleich erneut die Befragungsergebnisse herangezogen. Aus den Antworten konnten zu 41 Anlagen die Betriebsstunden und Volllaststunden ermittelt werden (vgl. Abbildung 33). Auf Basis der Angaben wurde ein mittlerer Betriebs- und Volllaststundenwert von jeweils 3.640 und 2.787 Stunden pro Jahr für die Korrektur nicht plausibler Datensätze verwendet. Bei der Erhebung der entsprechenden Daten im Rahmen der Antragstellung sollten deshalb unbedingt Plausibilisierungen in die Webformulare integriert werden.

Abbildung 33: Verteilung der Betriebs- und Volllaststunden der Biomasseanlagen aus den Befragungsergebnissen (2022)



Quelle: Eigene Darstellung auf Basis der Befragung

Auffällig und nicht zu erklären ist die Tatsache, dass die Betriebsstundenzahl in einigen Fällen kleiner als die Volllaststundenzahl angegeben wurde. Die Volllaststundenzahl ist jedoch stets kleiner oder gleich der Anzahl der Betriebsstunden.

Aufgrund der wesentlich größeren Biomasseanlagen (Leistung, Kosten, Förderbeträge) bei den Anträgen im KfW-Datensatz konnte das für den BAFA-Datensatz angewandte Plausibilisierungsverfahren nicht angewandt werden. Die durchschnittliche erzeugte Wärmemenge der geförderten Biomasseanlagen im KfW-Datensatz liegt bei mehreren Tausend Megawattstunden im Jahr, was mit den Biomasseanlagen, welche über das BAFA gefördert werden (Nennwärmeleistung durchschnittlich im zweistelligen kW-Bereich), nicht zu erreichen wäre. Die Nennwärmeleistung wird im KfW-Datensatz jedoch nicht erfasst, so dass eine Plausibilisierung der Wärmemengen über die Volllaststunden und die Anlagenleistung nicht möglich ist.

Bei einer vertiefenden Analyse der Biomasseförderung im Rahmen einer Projektaufstockung für das Evaluationsjahr 2022 wurde festgestellt, dass mögliche Fehler in den Datensätzen (Tippfehler,

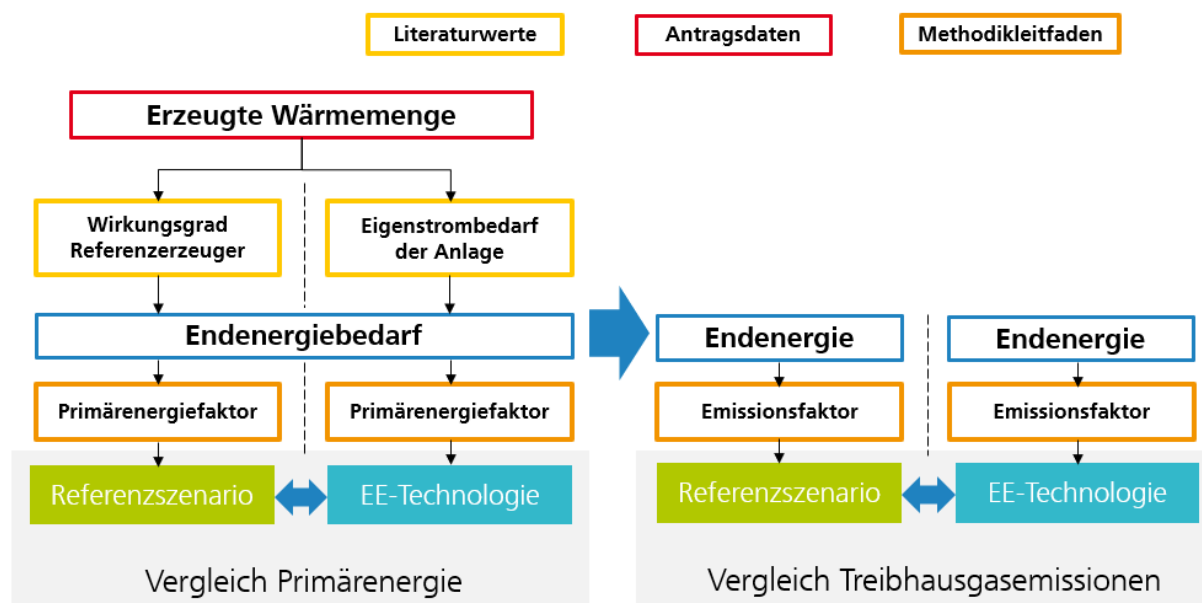
falsche Einheiten und unvollständige Angaben) im Zuge der automatisiert durchgeführten Plausibilisierung und Korrektur von Datenpunkten während der Datenbereinigung gerade im Bereich der großen Biomasseanlagen zu erheblichen Fehlern hinsichtlich der CO₂-Einsparungen führen können. Diese Fehler können dabei so groß sein, dass unter anderem auch die Aussagekraft der Zahlen zur Fördereffizienz im Rahmen des bisherigen Vorgehens zur Einsparberechnung angezweifelt werden muss. Versuche zu Anpassungen am Korrekturverfahren und eine Modifikation von Grenzwerten führten in einigen Fällen zu signifikant abweichenden Einsparwerten nach oben oder unten. Grundsätzlich wurde bei den Berechnungen der Einsparungen eher konservativ vorgegangen, so dass die Auftragnehmer davon ausgehen, dass die CO₂-Einsparungen im Modul 2 bisher deutlich unterschätzt werden.

Im Zuge der Arbeiten am Evaluationsbericht zum Jahr 2022 wurde deshalb eine Einzelfallprüfung der Detailunterlagen für alle geförderten Biomasseanlagen vorgenommen. Die Projektträger BAFA und KfW haben dazu die vollständigen Unterlagen der Förderfälle bereitgestellt. Mit Hilfe der Detailunterlagen konnten die fehlenden Daten zur korrekten Ermittlung der erzeugten Wärmemengen ergänzt werden. Aufgrund der durchgeführten Prüfungen erscheint es fraglich, ob in den künftigen Evaluationsjahren eine Auswertung ohne Detailprüfung möglich ist, sofern die erforderlichen Daten aus den Detailunterlagen nicht direkt in den Datenbanken erfasst werden. Aufgrund der Ergebnisse der Einzelfallprüfungen für das Jahr 2022 ist davon auszugehen, dass vergleichbare Unterschätzungen bei den Berechnungen - insbesondere für die Jahre 2021 und 2020 - vorliegen. Aus diesem Grund wird im Rahmen der bevorstehenden Evaluation für das Jahr 2023 rückwirkend auch für frühere Jahre eine Einzelfallprüfung der geförderten Biomasseanlagen erfolgen. Es ist davon auszugehen, dass die Neuberechnungen der Treibhausgasreduzierungen und der Fördereffizienz zu einer deutlichen Verbesserung der Werte führen wird. Da die Biomasseanlagen im Modul 2 in Hinsicht auf die Anzahl der Anträge und der Leistung das Modul dominieren, können die solarthermischen Anlagen und Wärmepumpen die mögliche Unterschätzung bei den Biomasseanlagen nicht kompensieren.

4.2.3 Quantifizierung von Einsparungen

Im Unterschied zu den anderen Modulen dieses Förderpakets zielt das Modul 2 nicht direkt auf die Energieeinsparung ab. Somit liegen das Augenmerk und die Ziele der quantitativen Einsparungen auf der THG-Minderung. Um auf Basis der hier vorhandenen Datenlage zu repräsentativen Ergebnissen zu kommen, wurde die Berechnung anhand der in Abbildung 34 dargestellten Methodik vollzogen.

Abbildung 34: Methodik zur Berechnung von Einsparungen in Modul 2



Quelle: Eigene Darstellung

Die Erfassung der Wärmemengen in den Antragsdaten ist jedoch teilweise fehlerhaft oder fehlt vollständig. Somit ist dieser Wert, der für die Berechnung der Emissionsminderungen als Ausgangswert genutzt wird, nicht immer oder fehlerhaft in den Datensätzen enthalten. Er dient dabei auch als Basis für die Berechnung der End- und Primärenergie sowie der THG-Einsparungen. Der grundsätzliche Ablauf zur Berechnung, ausgehend von der erzeugten Wärmemenge, geht von einer Referenzwärmeerzeugung im Ist-Zustand mit einem Erdgaskessel aus. Für die Referenzherzeugung mit Standardwerten für den Wirkungsgrad und Eigenstrombedarf des Kessels ergeben sich dann der Strom- und Erdgasbedarf vor Umsetzung der Maßnahme. Da die Prozesswärmeerzeugung überwiegend in Gaskesseln erfolgt, wurde als Referenzwärmeerzeuger ein Gaskessel mit einem Wirkungsgrad³⁴ von $\eta_{ref} = 90 \%$ betrachtet und mit einem Eigenstromverbrauch von 1,2 % der Wärmeherstellung gerechnet.

In der Abbildung 35 sind die Ergebnisse aus der Befragung der Fördermittelempfänger (n=41) zu den im Ist-Zustand eingesetzten Brennstoffen dargestellt. Sie zeigen, dass die meisten bewilligten Anlagen Feuerungsanlagen mit fossilen Energieträgern ersetzen. Der festgelegte Referenzwirkungsgrad wird über den gesamten Evaluationszeitraum konstant gehalten, entspricht also den Werten aus den Vorjahren. Durch diese Vereinheitlichung der Referenztechnologie werden die Prozesstechnologien mit anderen Energieträgern, für die die Bestimmung der Kennwerte deutlich größeren Schwankungsbreiten unterworfen ist, einheitlich behandelt, wobei mit dem Bezug auf den emissionsärmsten Energieträger Erdgas perspektivisch eine Unterschätzung der Emissionsminderung erfolgt. Demgegenüber stehen die Altanlagen die bereits Biomasse eingesetzt haben, in diesen Fällen wird die Emissionsminderung entsprechend überschätzt. Allerdings wird der Brennstoffeinsatz (Art und Menge) für den Ist-Zustand im Rahmen der Förderung nicht erhoben, eine entsprechende Berücksichtigung ist deshalb nicht möglich.

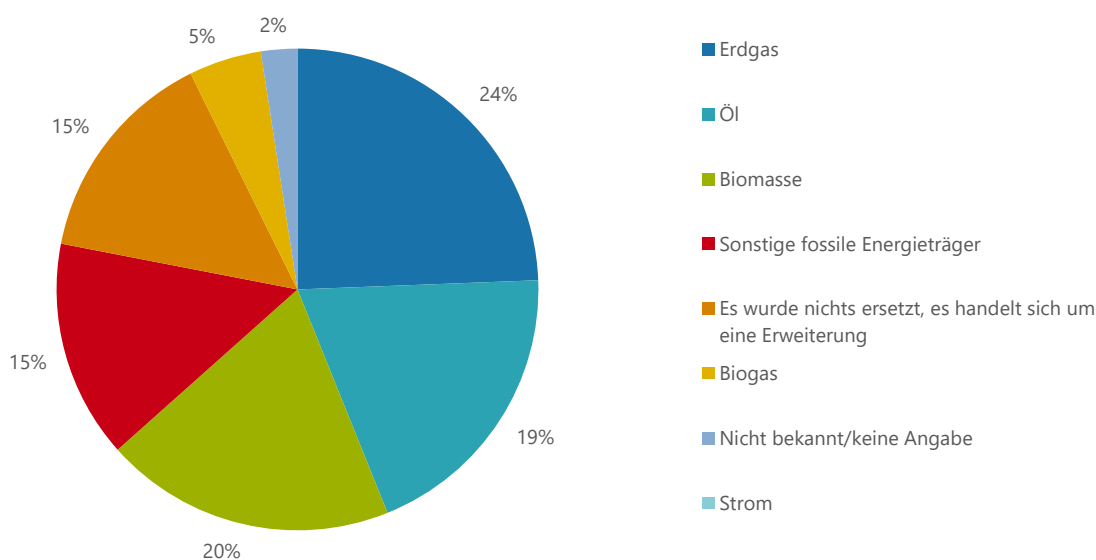
Besonderheiten treten auch bei der Ermittlung des elektrischen Bedarfs auf. Dieser wird für Biomasseanlagen und Solaranlagen über Prozentanteile der Wärmeherstellung ermittelt. Für die Referenztechnologie Erdgaskessel wurde der Strombedarf auf 1,2 Prozent der

³⁴ Annahme

Nutzwärmeerzeugung festgelegt (Weigt und Negele 2015). Aus dem Endenergiebedarf der alten Anlage kann nun mit Hilfe der Primärenergiefaktoren der Primärenergiebedarf der alten Anlage berechnet werden. Die Berechnung der Treibhausgasemissionen des Referenzszenarios erfolgt aus den Endenergiebedarfen (thermisch und elektrisch) mit den jeweiligen Emissionsfaktoren für Strom (0,401 t CO₂/MWh) und Erdgas (0,2241 t CO₂/MWh, gemäß Methodikleitfaden).

Die ermittelten Werte für den Ist-Zustand auf Basis der Referenztechnologie Erdgaskessel bilden die Basis für die Ermittlung des Energiebedarfs und der Emissionen im Ist-Zustand. Die Annahmen für die Berechnung des Ist-Zustandes wurden im Vergleich zum vergangenen Evaluationsjahr nicht geändert.

Abbildung 35: Welcher Brennstoff zur Bereitstellung von Prozesswärme wurde vor Errichtung der Neuanlage eingesetzt?



Quelle: Ergebnisse Befragung 2022

Biomasseanlagen

Für Biomasseanlagen wird ausgehend von der erzeugten Wärmemenge von einer Biomasse-Referenzanlage ausgegangen. Grundsätzlich unterscheidet sich der Biomassekessel nicht von einem Erdgaskessel. Da für die Technologie Biomasse nicht immer ein Wirkungsgrad in den Datensätzen hinterlegt ist, wurde, wie in den Vorjahren, einheitlich mit einem mittleren Wirkungsgrad für Biomasse-Neuanlagen von $\eta_{Bio} = 90,5\%$ gerechnet. Damit liegt der Wirkungsgrad der Biomasseneuanlagen über dem Wirkungsgrad der Referenzanlagen auf Erdgasbasis. Biomasseanlagen benötigen jedoch für die Brennstoffaufbereitung und Förderung zusätzliche Strommengen für Antriebe. Der Stromeigenbedarf wurde wie in den Vorjahren mit 2 Prozent der Wärmeerzeugung festgelegt. Der so ermittelte Endenergiebedarf wird dann mit den zugehörigen Primärenergiefaktoren und Emissionsfaktoren aus dem Methodikleitfaden bewertet. Aufgrund der Berechnungsannahmen für eine Prozesswärmeerzeugung mit Biomasse führt dies immer zu einem Anstieg des Stromverbrauchs (Zunahme des elektrischen Eigenverbrauchs) und zu einem Rückgang des Brennstoffeinsatzes (höherer Wirkungsgrad des Biomassekessels). Emissionsseitig tritt immer eine deutliche Minderung auf, da der Rückgang auf der Brennstoffseite (Emissionsfaktor Erdgas sehr viel größer als Emissionsfaktor Biomasse) gegenüber dem Anstieg der Emissionen aus dem erhöhten Stromverbrauch dominiert.

In den Datensätzen der Projektträger für die Biomasseanlagen sind sowohl fehlerhafte Angaben als auch Lücken enthalten. Insbesondere die erzeugte Wärmemenge der Anlagen ist vielfach nicht enthalten oder der Wert ist fragwürdig, was auf Tippfehler bei der Eingabe oder eine Eingabe in fehlerhaften Einheiten (kWh/MWh/GWh) zurückzuführen ist. Auch fehlen Angaben zu den Betriebsstunden, die zwischen großen und kleinen Anlagen durchaus zwischen 2.000 und 8.500 Stunden pro Jahr schwanken können. Diese schwanken auch deshalb, da die Leistungsgrößen der Anlagen von sehr klein bis sehr groß reichen, womit sich die Wärmeerzeugung sehr stark unterscheiden kann. Bei der Berechnung der Einsparungen wurde deshalb bisher eine automatisierte Plausibilisierung und Korrektur durchgeführt, die sich bei diesjährigen Stichprobenprüfungen jedoch als unzuverlässig erwiesen hat. Für die Berechnungen der Energie- und Emissionsminderungen und der darauf aufbauenden Indikatoren wurden die automatisiert ermittelten Werte der in 2022 bewilligten Biomasseanlagen im Zuge der bereits beschriebenen Einzelfallprüfung geprüft und fehlerhafte Werte entsprechend korrigiert (siehe auch Abschnitt 4.2.2). Dabei zeigte sich, dass die Einsparungen für Biomasse bisher deutlich unterschätzt wurden. Da entsprechende Prüfungen und Korrekturen für die Vorjahre erst im Zuge des nächsten Evaluationsberichts geplant sind, sind die Ergebnisse für 2022 nicht mit den Ergebnissen der Vorjahre vergleichbar.

4.2.2 Solarkollektoren

Bei Solarkollektoranlagen zur Prozesswärmeerzeugung wird kein Energieträger, sondern emissionsfreie solare Strahlungswärme genutzt. Für die Umwälzpumpen und die Steuerung der Anlage wird jedoch Strom benötigt. Entsprechend ergibt sich der Endenergiebedarf aus dem Strombedarf. Grund hierfür ist, dass als Systemgrenze für die Endenergie der Netzanschlusspunkt gewählt wird. Die thermische Energie für den Betrieb der Anlage muss also nicht (wie bei der Biogasanlage) eingekauft werden, sondern steht als solare Einstrahlung kostenfrei zur Verfügung. Einzig der Strom zum Betrieb der Solarkollektoranlage überquert diese Systemgrenze für die Endenergie und wird somit berücksichtigt. Der Anteil des Stromeigenbedarfs für solarthermische Anlagen wird wie in den Vorjahren mit 1,2 Prozent der thermischen Energie festgelegt. Der durchschnittliche Stromeigenbedarf solarthermischer Anlagen ist niedriger als bei Biomasseanlagen, da im geringeren Umfang Nebenaggregate betrieben werden müssen. Da der Endenergiebedarf somit nur aus elektrischer Energie besteht, wird dieser für die Berechnung des Primärenergiebedarfs nur mit dem Primärenergiefaktor für Strom (= 2,4) multipliziert. Auch für die Ermittlung der Treibhausgasemissionen wird der Endenergiebedarf nur mit dem Emissionsfaktor für Strom in Höhe von 0,401 t CO₂/MWh multipliziert. Da der Eigenstrombedarf der solarthermischen Anlagen in gleicher Höhe wie für die Referenztechnologie Gaskessel festgelegt wurde, führt der Wechsel zur solaren Prozesswärmeerzeugung nicht zu einer Änderung des Stromverbrauchs. Da die Solarenergie emissionsfrei ist, bedeutet dies, dass Emissionen gegenüber dem Ist-Zustand vollständig vermieden werden.

Wärmepumpe

Bei Anträgen zur Förderung einer Wärmepumpe wurde die Energie- und Treibhausgaseinsparung über die in den Datensätzen enthaltene Jahresarbeitszahl der Wärmepumpe berechnet. Wie für die Solarkollektoranlage wird der Endenergiebedarf strombetriebener Wärmepumpen allein durch den elektrischen Verbrauch verursacht, die bezogene Umgebungswärme bleibt ohne Anrechnung. Der elektrische Endenergiebedarf für die Wärmepumpe wird über die Division der erzeugten Wärmemenge und der Jahresarbeitszahl der Wärmepumpe berechnet, welche im Datenerfassungsblatt für die Antragstellung erhoben wird und somit im Datensatz vorliegt. Die Angaben beruhen demnach auf den Eingaben der Antragstellenden, sind jedoch nicht immer

nachvollziehbar. Auch in den Detailunterlagen zu den Förderanträgen sind die entsprechenden Datenblätter oder Unterlagen, aus denen der angegebene Wert nachvollzogen werden könnte, meist nicht vorhanden.

Die Berechnung von Primärenergiebedarf und Treibhausgasemissionen auf Basis der rein elektrischen Endenergie erfolgt dann wie bei den Solarkollektoranlagen. Bei gasbetriebenen Wärmepumpen wurde die Wärmemenge ebenfalls durch die Jahresarbeitszahl dividiert und das Ergebnis zum Endenergiebedarf des Brennstoffes gerechnet. Es sinkt demnach der Einsatz fossiler Energien für die Wärmeerzeugung bei einem gleichzeitigen deutlichen Anstieg des Stromverbrauchs im Falle von Elektrowärmepumpen. Neben den Effizienzgewinnen findet insbesondere eine Verlagerung des Endenergiebedarfs von Brennstoffen zu Strom statt.

Für alle drei in Modul 2 geförderten Technologieoptionen kann somit eine Berechnung der Energie- und Treibhausgaseinsparungen durchgeführt werden. Dabei ist zu berücksichtigen, dass vielfach wegen fehlender Daten mit vereinfachenden Annahmen gearbeitet werden muss. Durch die Einzelfallprüfungen der Förderunterlagen für Biomasseanlagen konnten im Evaluationsjahr 2022 deutlich verlässlichere Ergebnisse erzielt werden, was sich auch auf die Zuverlässigkeit der Gesamtergebnisse des Fördermoduls 2 auswirkt.

4.3 Ergebnisse

Für das aktuelle Evaluationsjahr 2022 werden die Indikatoren an allen Stellen, an denen es möglich ist, für die Projektträger KfW und BAFA getrennt ausgewiesen. Der Anteil der Anzahl der Bewilligungen in der Kreditvariante (KfW) bleibt mit 9,3 Prozent weiter sehr gering. Die Anzahl bewilligter Anträge hat sich um knapp 12 Prozent gegenüber dem Vorjahr erhöht, so dass in diesem Jahr eine belastbarere Datenbasis vorliegt, um die Fördervarianten miteinander zu vergleichen. Trotzdem ist die Gesamtzahl der Anträge noch so gering, dass die Streubreite und Unsicherheiten bei den Ergebnissen hoch bleiben. Der Anteil der über die KfW ausgeschütteten Fördermittel ist mit 15 Prozent groß genug, so dass eine Trennung der Werte der Fördervarianten sinnvoll ist. An dieser Stelle sei darauf hingewiesen, dass alle folgenden Werte der in Modul 2 ausgewerteten Indikatoren die Bruttowerte für das Jahr 2022 sind.

Tabelle 49 gibt einen Überblick über die Förderbilanz in Modul 2. Hierfür werden die wichtigsten Kennzahlen für die verschiedenen Fördervarianten und Förderregime getrennt dargestellt. In der Zuschussvariante wurden 17 Anträge mehr als im Evaluationsjahr 2021 bewilligt, wohingegen für die Kreditvariante mit 15 Bewilligungen die Anzahl unverändert geblieben ist. Mit der Zunahme der Anträge in der Zuschussvariante sind auch die Fördermittel im Jahr 2022 um 27,7 Prozent angestiegen. Der überwiegende Anteil der Anträge beantragt eine Förderung nach AGVO, da es sich meist um hohe Investitionen handelt. Die durchschnittliche Höhe der Fördermittel pro Antrag betrug im Jahr 2022 ca. 837.000 Euro (De-Minimis Grenze 200.000 Euro).

Tabelle 49: Förderbilanz zu Modul 2

Nr.	Indikator		2019	2020	2021	2022	2023
Gesamt							
G2a	Bewilligungen [Anzahl]	AGVO	21	90	101	117	
		De-minimis	33	56	44	45	
		Gesamt	54	146	145	162	
G10b	Förderung [Mio. Euro]	AGVO	8,2	52,2	101,3	130,9	
		De-minimis	1,9	4,9	5,3	4,7	
		Gesamt	10,1	57,1	106,6	135,6	
C4a/c	Ausgelöste Investitionen (Brutto) [Mio. Euro]	AGVO	15,8	114,3	225,2	288,3	
		De-minimis	4,3	9,9	10,8	10,1	
		Gesamt	20,2	124,1	232,0	298,4	
Zuschussvariante							
G2a	Bewilligungen [Anzahl]	AGVO	15	80	94	104	
		De-minimis	30	46	36	43	
		Gesamt	45	126	130	147	
G10b	Förderung [Mio. Euro]	AGVO	3,8	32,8	88,2	110,7	
		De-minimis	1,7	4,0	4,2	4,5	
		Gesamt	5,5	36,8	92,4	115,2	
C4a/c	Ausgelöste Investitionen (Brutto) [Mio. Euro]	AGVO	7,6	69,9	195,0	242,7	
		De-minimis	3,6	7,8	8,9	9,7	
		Gesamt	11,1	77,8	203,9	252,5	
Kreditvariante							
G2a	Bewilligungen [Anzahl]	AGVO	6	10	7	13	
		De-minimis	3	10	8	2	
		Gesamt	9	20	15	15	
G10b	Förderung [Mio. Euro]	AGVO	4,4	19,4	13,2	20,2	
		De-minimis	0,2	0,9	1,0	0,2	
		Gesamt	4,6	20,3	14,2	20,4	
C4a/c	Ausgelöste Investitionen (Brutto) [Mio. Euro]	AGVO	8,28	44,3	30,2	45,6	
		De-minimis	0,79	2,1	1,9	0,4	
		Gesamt	9,1	46,4	31,1	46,0	

Quelle: Förderdaten KfW/BAFA. Eigene Auswertung und Darstellung.

4.3.1 Inanspruchnahme des Moduls („G-Indikatoren“)

Zunächst soll auf die allgemeine Inanspruchnahme des Moduls 2 im Jahr 2022 eingegangen werden. Die Indikatoren in der folgenden Tabelle wurden hierfür ermittelt und werden in den folgenden Abschnitten genauer erläutert.

Nr.	Indikator
G1	Inanspruchnahme nach Anträgen
G2	Inanspruchnahme nach Bewilligungen
G3	Inanspruchnahme nach Regionen
G4	Inanspruchnahme durch Contractoren und direkte Antragsteller
G5	Inanspruchnahme durch private und kommunale Unternehmen
G6	Inanspruchnahme nach Unternehmensklasse
G7	Inanspruchnahme nach Wirtschaftszweigen
G8	Inanspruchnahme nach Fördertatbeständen
G10	Inanspruchnahme nach Förderregime
G11	Häufigkeit der Mehrkostenbetrachtung bei AGVO
G12	Mehrkosten- und Gesamtkostenbetrachtung bei AGVO
G13	Förderquoten
G14	Häufigkeit der maximalen Förderung

4.3.1.1 Inanspruchnahme allgemein (G1 und G2)

Der Betrachtung der Antragszahlen muss vorausgestellt werden, dass für die Förderdatensätze der KfW auch weiter keine Informationen zu aufgehobenen Anträgen (stornierte Anträge: 0) verfügbar sind.

Für das Evaluationsjahr 2022 sind insgesamt 364 Anträge von 345 Antragstellenden zuzuordnen. In der Tabelle 50 werden alle Anträge aufgeführt, auch solche, die sich noch in Bearbeitung befinden. Die nachfolgenden Prozentangaben beziehen sich auf die Grundgesamtheit der bereits bearbeiteten Anträge.

Der Anteil der Bewilligungen ist gegenüber dem Vorjahr um 11,7 Prozent gestiegen. Dies ist deutlich niedriger als der Anstieg der Antragszahlen, die um 29,5 Prozent angestiegen sind. Interessant ist der Blick auf die Entwicklung der Zahl der Antragstellenden, die weiter deutlich ansteigt. Gegenüber dem Vorjahr stieg die Zahl der Antragstellenden um 26,4 Prozent, was ein deutlicher Hinweis für die steigende Bekanntheit des Programms ist. Dazu beigetragen haben dürften auch die Energiepreisanstiege der fossilen Energieträger in Folge der russischen Invasion in der Ukraine. Gegebenenfalls ist dies aber nur ein statistischer Effekt, der auf die Änderung der Berichterstattung bei der KfW zurückzuführen ist. Seit dem Evaluationsjahr 2022 wird die Nachforderung von Unterlagen beim Antragstellenden als Ablehnung erfasst und der Antrag muss üblicherweise mit den ergänzten Unterlagen durch den Antragstellenden neu eingereicht werden und wird dann erneut gezählt. Es sollte zur Verbesserung der Transparenz und Nachvollziehbarkeit bei Nachforderungen von Unterlagen der Antrag ergänzt, aber wie beim BAFA nicht als neuer Förderfall angelegt werden.

Zu beachten ist, dass es eine Differenz zwischen der Anzahl der Anträge und der Summe der Bewilligungen, Ablehnungen, Aufhebungen und Stornierungen³⁵ gibt. Sie beträgt im Jahr 2022 153 Fälle (im Jahr 2021 31, im Jahr 2020 25, im 2019 42). Diese Abweichung kommt durch die Bearbeitungszeiten der Anträge zustande. So werden dem Evaluationszeitraum einerseits Bewilligungen von Anträgen aus dem Vorjahr zugerechnet (verringert die Differenz). Andererseits werden Anträge aus dem Evaluationsjahr zum Teil erst im Folgejahr beschieden (erhöht die Differenz).³⁶

Tabelle 50: Inanspruchnahme von Modul 2 im Zeitverlauf

Nr.	Indikator	2019	2020	2021	2022	2023
Gesamt						
G1a	Anzahl der Anträge*	119	193	281	364	
G1b	Anzahl der Ablehnungen	21	21	105	49	
G1c	Anzahl der Antragstellenden	104	186	273	345	
G2a	Anzahl der Bewilligungen	54	146	145	162	
G2b	Anzahl der Aufhebungen	0	0	0	0	
G2c	Anzahl der Stornierungen	2	1	0	0	
Zuschussvariante						
G1a	Anzahl der Anträge*	100	171	184	310	
G1b	Anzahl der Ablehnungen	16	19	23	16	
G1c	Anzahl der Antragstellenden	96	164	176	291	
G2a	Anzahl der Bewilligungen	45	126	130	147	
G2b	Anzahl der Aufhebungen	0	0	0	0	
G2c	Anzahl der Stornierungen	2	1	0	0	
Kreditvariante						
G1a	Anzahl der Anträge	19	22	97	54	
G1b	Anzahl der Ablehnungen	5	2	82	33	
G1c	Anzahl der Antragstellenden	8	22	97	54	
G2a	Anzahl der Bewilligungen	9	20	15	15	
G2b	Anzahl der Aufhebungen	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.	
G2c	Anzahl der Stornierungen	k. A.	k. A.	0	0	

Quelle: Programmdaten (BAFA und KfW). Eigene Auswertung und Darstellung

* inkl. der dem jeweiligen Jahr zuzurechnenden aber noch nicht bearbeiteten Anträge (ohne Förderentscheid)

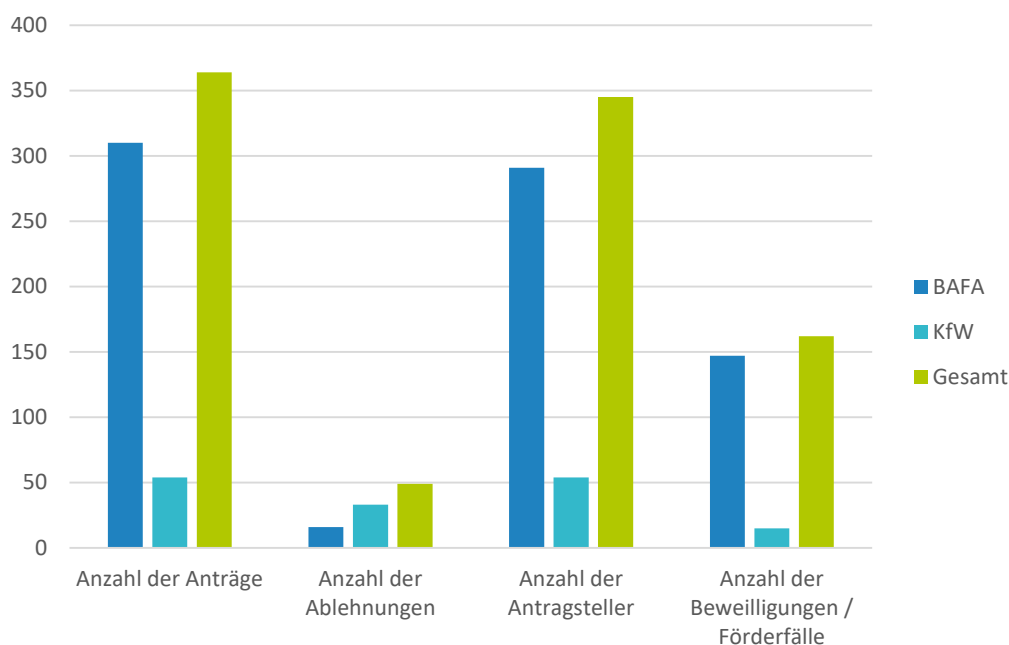
³⁵ Seitens der KfW liegen derzeit (Stand: Evaluationsjahr 2022) keine Informationen zu Aufhebungen und Stornierungen vor. Bei Ablehnungen der Kreditvariante gab es im Evaluationsjahr 2021 eine Umstellung des Berichtssystems. Im Gegensatz zu den Vorjahren, beinhaltet die Anzahl der Ablehnungen der KfW (33) rückgesendete Anträge (Nachforderung zu den Antragsunterlagen), die in der Regel von Antragstellenden korrigiert und neu eingereicht werden. Dies kann mitunter mehrmals pro Vorhaben geschehen. Die Anzahl der KfW-Anträge (54) beinhaltet demnach auch Mehrfachanträge. Daher ist sowohl die Antragszahl als auch die Ablehnungsquote nur sehr eingeschränkt interpretierbar und ein Vergleich mit den Vorjahreswerten vor 2021 oder mit der Zuschussvariante nicht sinnvoll. Die Anzahl der Bewilligungen bleibt davon unberührt.

³⁶ Gleicht sich in Summe über die Gesamtlaufzeit aus, sofern nicht zwischenzeitlich Reklassifizierungen der Anträge stattfinden.

Die Anzahl der Anträge innerhalb der beiden Fördervarianten unterscheidet sich auch im aktuellen Evaluationsjahr stark (siehe Abbildung 36). Gingen beim BAFA insgesamt 310 Förderanträge für einen Zuschuss ein, so waren es bei der KfW nur 54 Anträge für eine vergünstigte Finanzierung. Dieser Unterschied dürfte auch in den kommenden Evaluationsjahren weiter anwachsen. Grund hierfür sind die tendenziell eher kleineren Investitionen für Solarkollektoren und Wärmepumpen, für welche die Kreditvariante eher uninteressant ist. Im Evaluationsjahr 2022 gab es keine Anträge für Wärmepumpen und lediglich einen für Solaranlagen in der Kreditvariante. Auch in 2021 wurden in der Kreditvariante keine Anträge für Wärmepumpen gestellt. Für beide Varianten zeigt sich in diesem Modul, dass bei der Anzahl der Anträge und der Antragstellenden insgesamt und auch innerhalb der Fördervarianten keine großen Veränderungen im Vergleich zum Vorjahr stattfanden. Nur wenige Antragstellende stellen mehrere Anträge. Anlagen zur Erzeugung von Prozesswärme aus erneuerbaren Energien bedürfen fast immer baulicher Maßnahmen an Gebäuden und Grundstücken. Anträge in Modul 2, insbesondere für Biomasseanlagen, sind daher keine „Massenware“ und die Wahrscheinlichkeit, dass Unternehmen mehrere Projekte in einem Jahr planen und deshalb einen Förderantrag stellen, ist daher gering. Die Wahrscheinlichkeit ist noch am höchsten sofern es sich um Contractoren, also Dienstleister für Dritte handelt. Trotzdem gibt es auch für die Kreditvariante in den Jahren 2020, 2021 und 2022 kein Unternehmen, das gleichzeitig mit mehreren Anträgen vertreten war. Gründe für mehrere Anträge pro Unternehmen sind häufig kleinere vergleichbare Maßnahmen an verschiedenen Standorten größerer Unternehmen.

Der Anteil der Bewilligungen je Fördervariante steigt für die Kreditvariante von 16 Prozent auf ca. 28 Prozent an. Bei der Zuschussvariante sinkt er hingegen von 71 auf 47 Prozent deutlich ab. Der Anteil der bewilligten Anträge im Bereich der Wärmepumpen für Prozesswärme bleibt mit 9 Anträgen gering (nur Betrachtung der BAFA-Daten). Die Anzahl der abgelehnten Anträge für Wärmepumpen bleibt mit 6 von 15 (ohne Storno) immer noch sehr hoch. Es ist ein Hinweis darauf, dass die Schwierigkeiten des vergangenen Jahres, dass die Wärmequelle auf erneuerbaren Energien beruhen muss und viele Antragstellende Prozessabwärme als Wärmequelle für die Wärmepumpen einsetzen wollen, von den Antragstellenden noch nicht richtig wahrgenommen wird. Gemäß AGVO stellt die Nutzung von Prozessabwärme keine erneuerbare Wärmequelle dar, so dass Wärmepumpen, die diese als Quelle nutzen, nicht förderfähig sind, obwohl die Effizienz deutlich höher und die Wirtschaftlichkeit meist besser wäre. Ein weiterer Grund für eine Ablehnung kann zudem die Doppelnutzung für Prozesswärme und Kühlung sein. Obwohl diese Doppelnutzung energetisch und ökologisch meist sinnvoll ist, so ist diese jedoch nach den aktuellen Richtlinien nicht förderfähig. Potentiale Antragsteller sollten hier verstärkt auf die Fördermöglichkeiten im Modul 4 verwiesen werden.

Abbildung 36: Vergleich der allgemeinen Inanspruchnahme in Modul 2 der Varianten Zuschuss (BAFA) und Kredit (KfW)



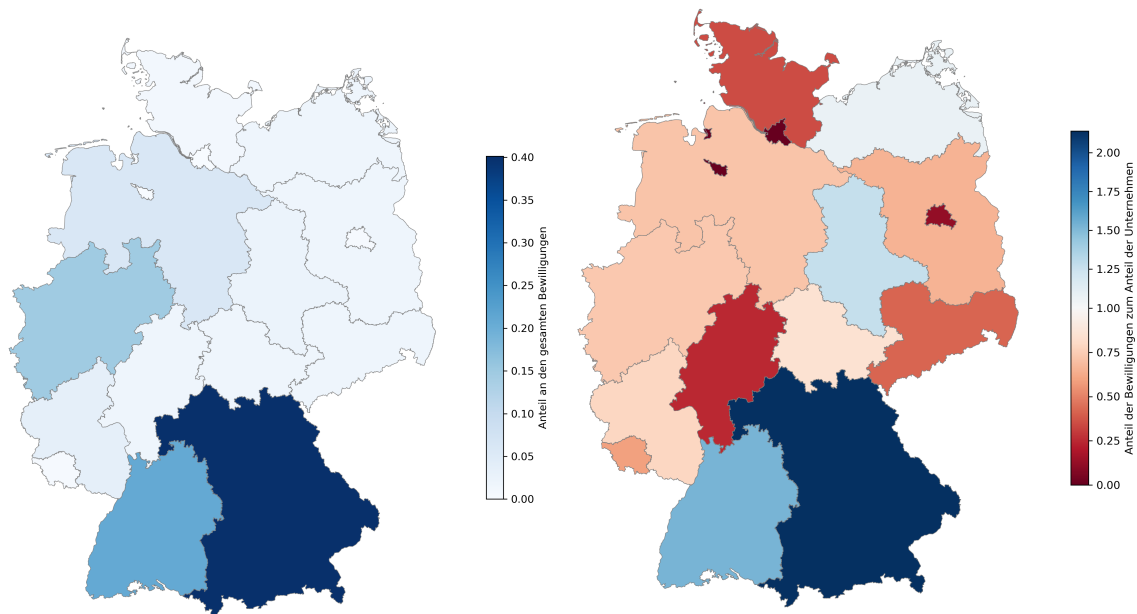
Quelle: Eigene Darstellung auf Basis der Programmdaten

4.3.1.2 Inanspruchnahme nach Regionen (G3)

Bei der Verteilung der Bewilligungen nach Regionen gibt es eine kleine Anzahl an Bundesländern, auf die der Großteil der Förderfälle in Modul 2 entfällt. Zu diesen gehören Baden-Württemberg, Bayern, Niedersachsen und Nordrhein-Westfalen (siehe Abbildung 37). In den übrigen Bundesländern ist die Inanspruchnahme eher gering.

Nr.	Indikator
G3a	Regionale Verteilung der Bewilligungen auf die einzelnen Bundesländer
G3b	Regionale Verteilung der Bewilligungen auf die einzelnen Bundesländer relativ zu ihrer Anzahl der Unternehmen
G3c	Regionale Verteilung der Fördermittel auf die einzelnen Bundesländer
G3d	Regionale Verteilung der Fördermittel auf die einzelnen Bundesländer relativ zu ihrem BIP

Abbildung 37: G3a (links) und G3b (rechts): Absolute und relative Verteilung der Bewilligungen in Modul 2 auf die Bundesländer



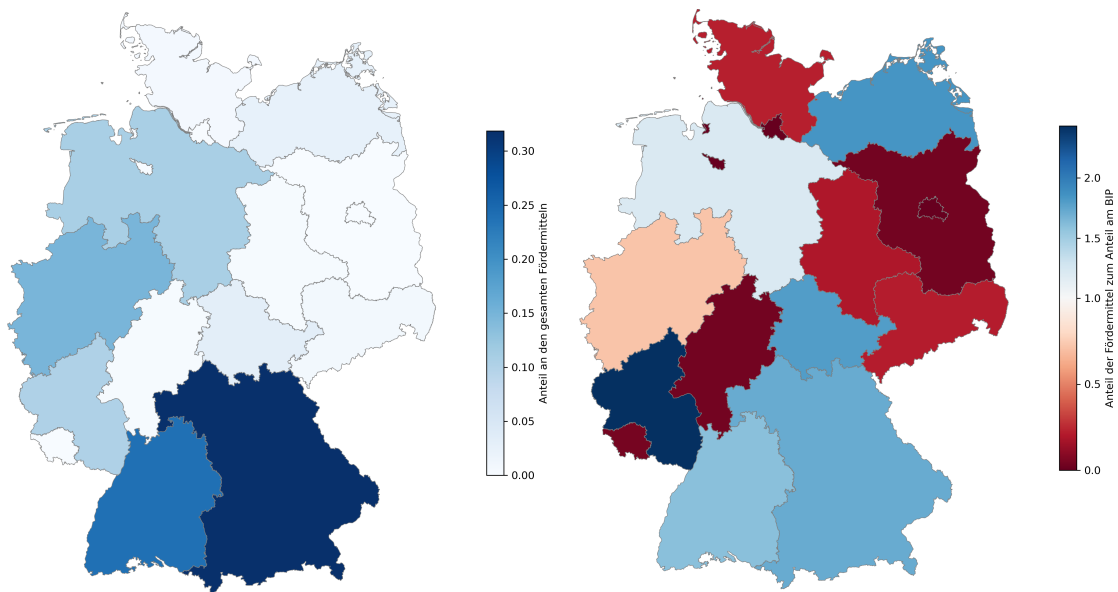
Quelle: Eigene Darstellung auf Basis der Programmdaten (Kartenmaterial für Landesgrenzen und Regierungsbezirke: © GeoBasis-DE / BKG (2019) (dl-de-by-2.0)).

Wie bereits im vergangenen Jahr zeigt sich damit ein Schwerpunkt bei der Antragsbewilligung im südwestdeutschen Raum (siehe Abbildung 37 und Abbildung 38). Gründe dafür dürften das bessere solare Energieangebot und die regionale Verfügbarkeit der Biomasse Holz sein, wodurch die Wirtschaftlichkeit entsprechender Anlagen positiv beeinflusst wird.

Bezieht man die Höhe der Fördermittel auf das Bruttoinlandsprodukt, fällt auf, dass auf Rheinland-Pfalz ein hoher Anteil der Fördermittel entfällt. Hier zeigt sich die Auswirkung von 3 sehr großen Förderanträgen beim BAFA für Biomasseanlagen mit einem Fördervolumen von insgesamt über 13 Mio. Euro.

Entsprechend der niedrigen Anzahl an Förderfällen in diesem Modul bringt die Aufteilung der Fördermittel auf Bundesländer keinen großen Erkenntnisgewinn, weil die Ergebnisse stark von einzelnen Förderfällen beeinflusst werden. Dies wurde bereits bei der Evaluation im Jahr 2020 festgestellt werden, wo auf einen Förderfall aus Mecklenburg-Vorpommern ein großer Anteil der Fördermittel entfiel.

Abbildung 38: G3c (links) und G3d (rechts): Absolute und relative Verteilung der Fördermittel in Modul 2 auf die Bundesländer



Quelle: Eigene Darstellung auf Basis der Programmdaten (Kartenmaterial für Landesgrenzen und Regierungsbezirke: © GeoBasis-DE / BKG (2019) (dl-de-by-2.0)).

4.3.1.3 Inanspruchnahme nach Art der Antragstellenden (G4 und G5)

Die Beantragung der Fördergelder im Förderprogramm konnte entweder direkt oder über einen Contractor erfolgen. Die Information hierüber ist, wie in den früheren Evaluationsjahren, nur in den Förderdaten des BAFA vorhanden, entsprechend beziehen sich die hier dargestellten Ergebnisse nur auf die Förderung in der Zuschussvariante. Die Verteilung der Bewilligungen und Fördermittel auf private und kommunale Unternehmen wurde auch in diesem Jahr mit Hilfe der Umfrageergebnisse erhoben und für beide Fördervarianten gemeinsam ausgewiesen. Bei 41 Antwortenden bei der Befragung (25,3 Prozent der bewilligten Anträge) gaben 97,8 Prozent der Antragstellenden an, private Unternehmen zu sein. Die Verteilung der Fördermittel wurde auf Basis der Umfragewerte auf die Art der Antragstellenden verteilt. Die Ermittlung der Verteilung der Fördermittel (Indikator G5b) ist jedoch mit erheblichen Unsicherheiten behaftet, da hierfür kein Eintrag in den verfügbaren Programmdaten vorhanden ist. Im Rahmen der Befragung werden nur Antragstellende beim BAFA befragt. Die Fördersummen werden an Hand der prozentualen Anteile ausgewiesen. Die Ergebnisse zu diesen Indikatoren sind in Tabelle 51 dargestellt.

Tabelle 51: Inanspruchnahme nach Antragsberechtigung im Jahr 2022 in Modul 2

Nr.	Indikator	Contractoren	Direkte Antragstellende
G4a	Verteilung der Bewilligungen auf Contractoren und direkte Antragsteller*	4,1 %	95,9 %
G4b	Verteilung der Fördermittel auf Contractoren und direkte Antragsteller*	11,6 %	88,4 %
		Privat	Kommunal
G5a	Verteilung der Bewilligungen auf private und kommunale Unternehmen	97,8 %	2,2 %
G5b	Verteilung der Fördermittel auf private und kommunale Unternehmen	97,0 %	3,0 %

* ohne Kreditvariante

Quelle: Programmdaten und Erhebung bei Projektträger (BAFA). Eigene Auswertung und Darstellung.

Aus den Ergebnissen zur Aufteilung zwischen direkten Antragstellenden und Contractoren lässt sich erkennen, dass die geförderten Anlagen aktiv von den Unternehmen selbst beantragt wurden. Anders als im Evaluationsjahr 2019 (0 Contractoren) kam in den Evaluationsjahren 2020 und 2021 ein wachsender Anteil von Anträgen von Contractoren hinzu (2 in 2020 und 9 in 2021). Im Evaluationsjahr 2022 sinkt dieser Anteil auf 6 Anträge. Da für die KfW keine Informationen zu Contractoren vorliegen, kann die Gesamtanzahl ggf. größer sein. Aufgrund der hohen Investitionssummen in der Kreditvariante ist ein Mitwirken von Contractoren hier eher wahrscheinlich. Die Befragungsergebnisse zur Verteilung der Bewilligungen auf private und kommunale Unternehmen sind, wie im letzten Jahr, sehr deutlich. Lediglich 2,2 Prozent der teilnehmenden Unternehmen sind als kommunale Unternehmen klassifiziert, die überwiegende Mehrheit mit 97,8 Prozent sind private Unternehmen.

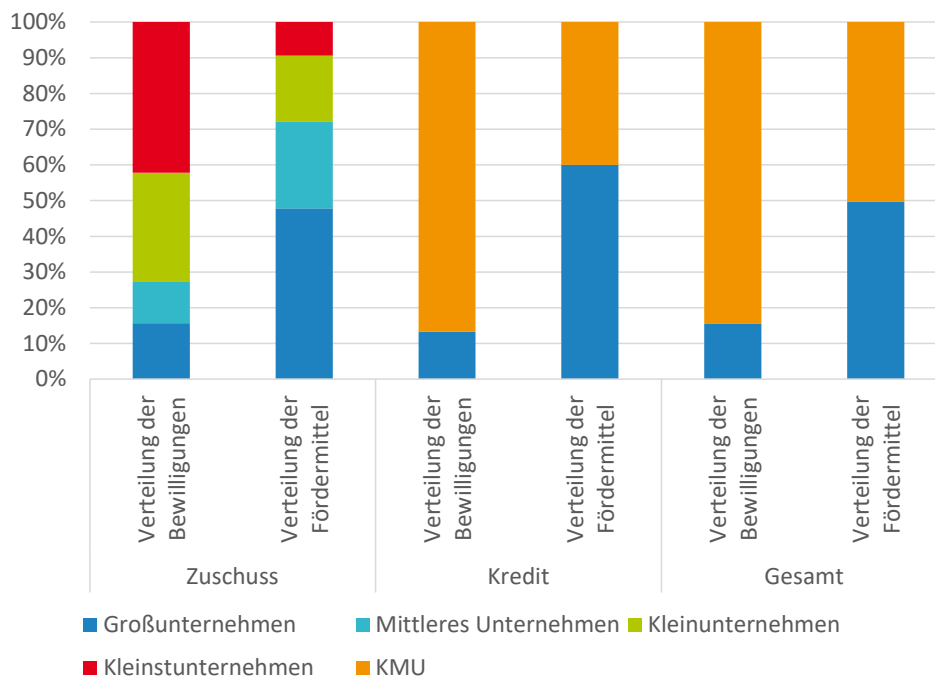
4.3.1.4 Inanspruchnahme nach Unternehmensklasse (G6)

Bei der Zuteilung der Antragstellenden in eine Unternehmensgröße wurde auf die EU-Vorgabe zu SMEs (Small and medium-sized enterprises) zurückgegriffen. Anhand der im BAFA-Datensatz zur Verfügung stehenden Daten zum Jahresumsatz, der Jahresbilanzsumme und der Mitarbeitenden Anzahl konnte die Zuordnung zur Unternehmenskategorie erfolgen. Im KfW-Datensatz gab es nur die Information, ob es sich um ein KMU handelt oder nicht. Somit konnten die antragstellenden Unternehmen des KfW-Datensatzes nicht weiter unterteilt werden.

Nr.	Indikator
G6a	Verteilung der Bewilligungen nach Unternehmensklasse
G6b	Verteilung der Fördermittel nach Unternehmensklasse

Aus den Ergebnissen ist ersichtlich, dass Erneuerbaren Energien-Technologien zur Bereitstellung von Prozesswärme hauptsächlich bei Kleinst- und Kleinunternehmen Interesse finden. Für große Unternehmen scheint die Anschaffung von Technologien wie Wärmepumpen und Solarkollektoren nicht besonders attraktiv zu sein.

Abbildung 39: Inanspruchnahme nach Unternehmensgröße (in %) in Modul 2 für 2022



Quelle: Eigene Darstellung auf Basis der Programmdaten

Auch im aktuellen Evaluationsjahr entfallen die größten Anteile an Anträgen und Fördersummen auf die Kleinst-, Klein- und Mittleren Unternehmen (vgl. Abbildung 39). In der Kreditvariante werden diese insgesamt als KMU-Unternehmen zusammengefasst. Großunternehmen machen mit 15,4 Prozent (2021: 9,6 Prozent; 2020: 6,8 Prozent; 2019: 5,5 Prozent) zwar weiterhin nur einen geringen Anteil an der Gesamtzahl der Anträge aus, jedoch mit wesentlich größerem Anteil (fast 50 Prozent) in Bezug auf die Fördermittel. Gerade bei größeren Unternehmen sind meist große Anlagen im Einsatz, die gleichzeitig häufiger über einen Kredit finanziert werden.

4.3.1.5 Inanspruchnahme nach Wirtschaftszweigen (G7)

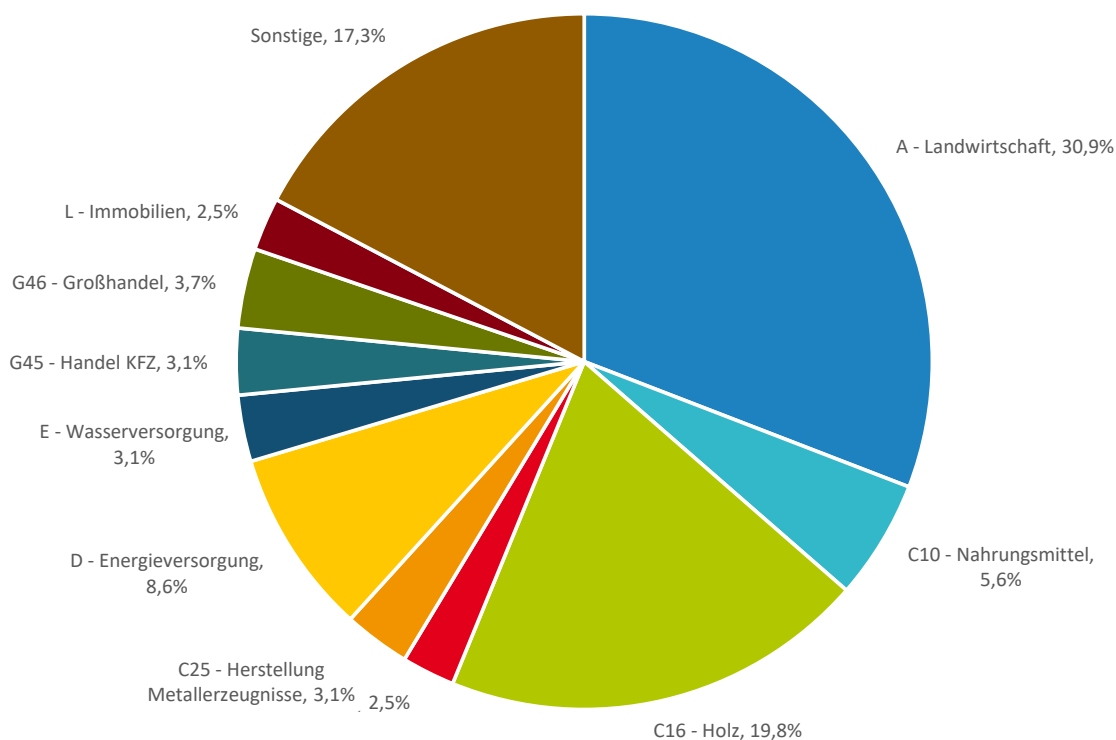
Nr.	Indikator
G7a	Verteilung der Bewilligungen nach Wirtschaftszweigen
G7b	Verteilung der Bewilligungen nach Wirtschaftszweigen im Verhältnis zur relativen Anzahl der Betriebe
G7c	Verteilung der Fördermittel nach Wirtschaftszweigen
G7d	Verteilung der Fördermittel nach Wirtschaftszweigen im Verhältnis zu ihren Umsatzanteilen

Zur Darstellung der Verteilung pro Wirtschaftszweig sind in Abbildung 40 alle geförderten Wirtschaftszweige dargestellt. Drei der insgesamt 20 Wirtschaftszweige dominieren sowohl hinsichtlich der Anzahl Antragstellenden als auch in Bezug auf die Summe der Fördermittel. Auf eine Trennung der Fördervarianten wurde in dieser Darstellung verzichtet. Wie bereits im letzten Jahr werden die meisten Anträge in den Bereichen Land- und Forstwirtschaft, bei der Herstellung von Holz-, Flecht-, Korb und Korkwaren sowie im Bereich Energieversorgung gestellt. Der Bereich für Großhandel (ohne Handel mit Kraftfahrzeugen) hat im Evaluationsjahr 2022 an Gewicht gewonnen.

Die Erkenntnis aus der Umfrage der Jahre 2019, 2020 und 2021, dass Bereiche, die eigene Produktionsabfälle in ihrer Biomasseanlage nutzen können, bevorzugt in diese Anlagen investieren, wird durch die Ergebnisse erneut bestätigt. Aus der Befragung der Fördermittelempfänger (33 Antworten) lässt sich ableiten, dass bei Biomasseanlagen in 39 Prozent der Fälle (2021: 52 Prozent) angegeben wird, dass Produktionsabfälle genutzt werden und diese häufig über 90 Prozent der Brennstoffmenge ausmachen.

Dieses Ergebnis könnte dazu genutzt werden, in den Merkblättern der Fördervarianten noch stärker auf die Möglichkeiten der Nutzung von Reststoffen hinzuweisen. Im Merkblatt sind explizit nur Hinweise auf die Verwendung von Produktionsabfällen, wie sie im Bereich C16 anfallen, enthalten. Es gibt zwar einen Hinweis auf sonstige nachwachsende Rohstoffe, den Antragstellenden sollte jedoch zusätzlich mit einer konkreteren Liste von Energieeinsatzstoffen geholfen werden. Zudem kommt es zu regelmäßigen Anpassungen hinsichtlich der berücksichtigungsfähigen Brennstoffe. Dies führt zu Verunsicherungen bei den Antragstellenden, da gerade bei Biomasseanlagen die Vorlaufzeiten häufig mehr als ein Jahr betragen. Da kleinere Betriebe den Großteil der Antragstellenden ausmachen, kann nicht davon ausgegangen werden, dass diese Betriebe die fachlichen und zeitlichen Kapazitäten haben, um den Nachweis für alternative Rohstoffe zu erbringen. Es fehlen dabei explizit Möglichkeiten der Nutzung von erneuerbaren Kraftstoffen, Kleidungsabfällen, Nahrungsabfällen oder auch der Nutzung von Abwärme aus Abwasser, wobei hier hinterfragt werden muss, ob die Erreichung eines für Prozesswärme notwendigen Temperaturniveaus gewährleistet werden kann (möglicherweise Vorwärmprozesse). Die AGVO lässt nach Einschätzung der Evaluierenden sowohl die Nutzung von Nahrungs- als auch Kleidungsabfällen zu, solange gewährleistet werden kann, dass sie mindestens einen Nutzungszyklus durchlaufen haben. Dadurch soll verhindert werden, dass in irgendeiner Form Anreize geschaffen werden, Produkte speziell zur Verbrennung in Prozesswärmeanlagen aus erneuerbaren Energien herzustellen.

Abbildung 40: Verteilung der Anzahl der Förderfälle in Modul 2 auf die Wirtschaftszweige



Quelle: Eigene Darstellung auf Basis der Programmdaten

4.3.1.6 Inanspruchnahme nach Fördertatbeständen (G8)

Die Verteilung der Bewilligungen auf die Fördertatbestände in diesem Modul sind in der folgenden Tabelle 52 dargestellt.

Tabelle 52: Inanspruchnahme nach Fördertatbeständen im Jahr 2022 in Modul 2

Fördertatbestand	BAFA	KfW	Anzahl
Solarkollektoranlage	15	0	15
Biomasseanlage	123	15	138
Wärmepumpe	9	0	9

Quelle: Programmdaten (BAFA und KfW). Eigene Auswertung und Darstellung.

Die Anzahl der Bewilligungen für den Fördertatbestand Biomasseanlage dominiert die Gesamtzahl der Anträge, gefolgt von den Solarkollektoranlagen. Während die Anzahl der bewilligten Anträge für Biomasseanlagen in den vergangenen Jahren stetig gestiegen ist, liegt sie in 2022 auf dem Vorjahresniveau (2021:123; 2020: 106; 2019: 30). Für die Solarkollektoren zeigt sich kein klarer Trend (2021:16; 2020: 35; 2019: 18). Die Zahl der geförderten Wärmepumpen ist am geringsten und liegt in 2022 wieder auf dem Niveau von 2020 (2021: 5; 2020: 9; 2019: 6 Stück). Die Förderung von Wärmepumpen in Modul 2 setzt die Nutzung von Umgebungswärme voraus, obwohl vielfach besser geeignete Wärmequellen zur Verfügung stehen. Angesichts der niedrigen Antragszahlen aufgrund dieser Anforderungen könnte angedacht werden, die Förderung von Wärmepumpen in Modul 2 auslaufen zu lassen oder die Nutzung von Abwärme zuzulassen. Grundsätzlich gibt es

technologische Entwicklungen im Bereich der Wärmepumpen, die erwarten lassen, dass zukünftig höhere Temperaturen durch Wärmepumpen bereitgestellt werden können. Wärmepumpen und Solarkollektoren spielen aufgrund der meist geringen Investitionssummen in der Kreditvariante nur eine untergeordnete Rolle. Es gibt in der Kreditvariante in 2022 lediglich einen Doppelantrag bei dem eine Biomasseanlage und gleichzeitig eine Solarthermieanlage gefördert wurde. Da die Biomasseanlage dominiert, wurde der Fall als Biomasse klassifiziert.

4.3.1.7 Inanspruchnahme nach Förderregime (G10)

Wie bereits bei anderen Ergebnissen in diesem Modul gibt es auch bei der Inanspruchnahme nach Förderregime große Unterschiede zwischen der Anzahl der Förderfälle und den ausgeschütteten Fördermitteln. Die quantitativen Ergebnisse sind in der folgenden Tabelle 53 zu finden.

Tabelle 53: Inanspruchnahme nach Förderregime (in %) im Jahr 2022 in Modul 2

Nr.	Indikator	Anteil AGVO	Anteil De-minimis
Gesamt			
G10a	Verteilung der Bewilligungen nach Förderregime (AGVO/De-minimis)	72,2 %	27,8 %
G10b	Verteilung der Fördermittel nach Förderregime (AGVO/De-minimis)	96,5 %	3,5 %
Zuschussvariante			
G10a	Verteilung der Bewilligungen nach Förderregime (AGVO/De-minimis)	70,7 %	29,3 %
G10b	Verteilung der Fördermittel nach Förderregime (AGVO/De-minimis)	96,1 %	3,9 %
Kreditvariante			
G10a	Verteilung der Bewilligungen nach Förderregime (AGVO/De-minimis)	86,7 %	13,3 %
G10b	Verteilung der Fördermittel nach Förderregime (AGVO/De-minimis)	98,9 %	1,1 %

Quelle: Programmdaten (BAFA und KfW). Eigene Auswertung und Darstellung

Schon in den vergangenen Evaluationsjahren 2020 und 2021 hatte es bei der Inanspruchnahme nach Förderregime Verschiebungen gegeben. Entfielen in 2019 in Modul 2 noch fast zwei Drittel der Anträge auf die De-minimis, lag deren Anteil in 2020 nur noch bei 38 Prozent und ist in 2021 weiter auf 30 Prozent gesunken. Im Evaluationsjahr 2022 setzt sich dieser Trend fort und der Anteil an Anträgen, welcher auf De-minimis entfällt, sinkt auf 28 Prozent. Dies hat zu einer weiteren Verschiebung der Fördermittel zur AGVO (2021: 95 Prozent, 2020: 91 Prozent; 2019: 81 Prozent) geführt. Am besten lässt sich dies über die Verteilung der Fördertatbestände erklären. Am Beispiel der Kreditvariante lässt sich zeigen, dass unter AGVO ausschließlich Biomasseanlagen gefördert wurden, auf die insgesamt höhere Fördersummen entfallen.

4.3.1.8 Mehrkosten- und Gesamtkostenbetrachtung bei AGVO (G11 und G12)

Betrachtet man die Anzahl der reinen Effizienzmaßnahmen nach Förderregime AGVO, so entfallen 12 Förderfälle auf Effizienzmaßnahmen im Modul 2. Dies entspricht 10,3 Prozent der nach

AGVO geförderten Bewilligungen (2021: 7,9 Prozent, 2020: 15,6 Prozent; 2019: 10 Prozent) und 7,4 Prozent der insgesamt bewilligten Anträge (2021: 5,5 Prozent, 2020: 9,6 Prozent; 2019: 3,7 Prozent). Alle reinen Effizienzmaßnahmen wurden mittels der Zuschussvariante gefördert.

Trotz der geringen Anzahl reiner Effizienzmaßnahmen lag der Anteil der Mehrkosten an den Gesamtkosten bei den nach AGVO geförderten Anträgen bei 93,4 Prozent.

Tabelle 54: Mehrkosten und Gesamtkostenbetrachtung bei AGVO in Modul 2

Nr.	Indikator	2020	2021	2022
G11	Anzahl der Bewilligungen für reine Effizienzmaßnahmen (mit Mehrkosten gleich Gesamtkosten) bei AGVO	14	8	12
G12	Anteil Mehrkosten an Gesamtkosten bei AGVO	92,8 %	91,8 %	93,4 %

Quelle: Programmdaten (BAFA und KfW). Eigene Auswertung und Darstellung.

4.3.1.9 Häufigkeit der maximalen Förderung (G14)

Nr.	Indikator
G14a	Anzahl der Bewilligungen mit Förderhöchstbetrag
G14b	Anteil der Bewilligungen mit Förderhöchstbetrag

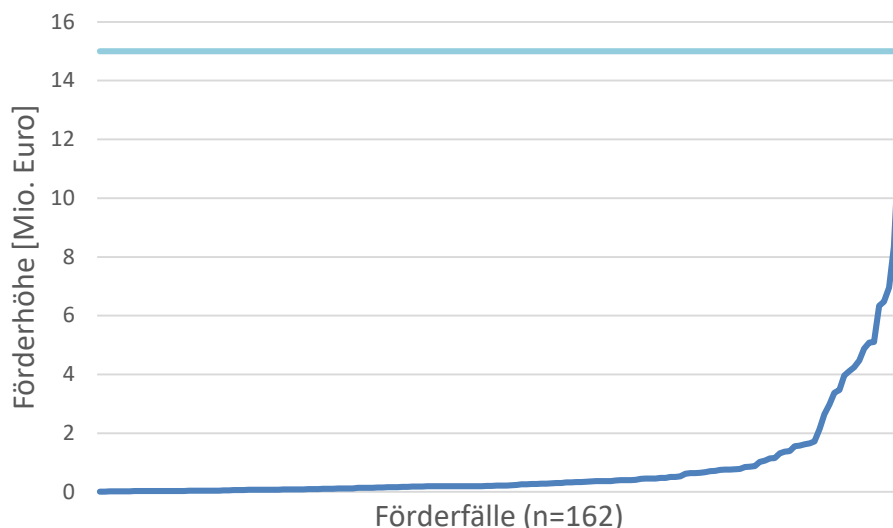
Die maximale Förderung in Modul 2 ist auf 15 Mio. Euro begrenzt. Die Grenze wurde 2020 bei einer Förderung einer Biomasseanlage der Kreditvariante erreicht, allerdings lag die Fördergrenze damals bei 10 Mio. Euro. Im Evaluationsjahr 2022 und auch im Evaluationsjahr 2021 gab es keinen Förderfall, der den Förderhöchstbetrag erreicht hat (vgl. Abbildung 41).

Tabelle 55: Häufigkeit der maximalen Förderung bei Modul 2

Nr.	Indikator	2020	2021	2022
G14a	Anzahl der Bewilligungen mit Förderhöchstbetrag	1	0	0
G14b	Anteil der Bewilligungen mit Förderhöchstbetrag	0,68 %	0	0

Quelle: Programmdaten (BAFA und KfW). Eigene Auswertung und Darstellung.

Abbildung 41: Übersicht der Förderbeträge für die bewilligten Fälle in Modul 2



4.3.2 Zielerreichung („A-Indikatoren“)

Zur Berechnung der Zielerreichungsindikatoren wurden die auf Basis der Detailantragsunterlagen ermittelten erzeugten Wärmemengen 4.2.2 verwendet (siehe auch Abschnitt 4.2.2 und 4.2.3).

Zu beachten sind die Herausforderungen hinsichtlich der Quantifizierung der Einsparungen für die Technologie Biomasse, die im Abschnitt 4.2.3 ausführlich diskutiert werden. Für die Evaluation 2022 wurde erstmals eine Einzelprüfung der Antragsunterlagen zur Berechnung der Einsparung von Biomasseanlagen durchgeführt, was zu deutlichen Abweichungen gegenüber den Vorjahreswerten führt. Es ist davon auszugehen, dass die für die Jahre 2019, 2020 und 2021 ermittelten Einsparungen unterschätzt wurden. Eine rückwirkende Einzelfallprüfung ist im Zuge des nächsten Evaluationsberichts geplant. Deshalb sind die A-Indikatoren des Jahres 2022 nicht direkt mit den Vorjahren vergleichbar.

Die zu ermittelnden Indikatoren der Zielerreichung sind in der folgenden Tabelle zusammengestellt.

Nr.	Indikator
A1	Energieeinsparwirkung endenergetisch
A2	Energieeinsparwirkung primärenergetisch
A3	Treibhausgasminderung (A3)
A4	Senkung der Energiekosten (A4)
A5	Zeitpunkt der Zielerreichung

4.3.2.1 Energieeinsparwirkung endenergetisch (A1)

Neben den THG-Emissionen werden im Folgenden die Einsparungen des Endenergieverbrauchs betrachtet. Hierbei sind in diesem Modul der Prozesswärme aus erneuerbaren Energien vor allem die geringfügigen Brennstoffeinsparungen und der Anstieg des Stromverbrauchs durch Nebenaggregate relevant. Bei diesem Modul steht nicht die Energieeinsparung, sondern die Emissionsminderung durch Brennstoffwechsel im Vordergrund.

Die Ergebnisse zu den Endenergieeinsparungen sind in Tabelle 56 dargestellt.

Tabelle 56: Erzielte Endenergieeinsparungen (in MWh/Jahr) in Modul 2

Bei der Angabe in der Tabelle handelt es sich um den „neu hinzugekommenen Wert“.

Nr.	Indikator	2019	2020	2021	2022*	2023
Gesamt						
A1a	Senkung des Stromverbrauchs (endenergetisch)	-397	-2.717	-1.379	-10.634	
A1b	Senkung des Brennstoffverbrauchs (endenergetisch)	1.531	7.123	5.258	35.220	
A1	Senkung des Endenergieverbrauchs	1.134	4.406	3.879	24.586	
Zuschussvariante						
A1a	Senkung des Stromverbrauchs (endenergetisch)	-56	-1.880	-855,6	-8.852	
A1b	Senkung des Brennstoffverbrauchs (endenergetisch)	1.269	6.442	4.831	33.781	
A1	Senkung des Endenergieverbrauchs	1.213	4.562	3.976	26.916	
Kreditvariante						
A1a	Senkung des Stromverbrauchs (endenergetisch)	-341	-837	-524	-1.769	
A1b	Senkung des Brennstoffverbrauchs (endenergetisch)	262	681	426	1.439	
A1	Senkung des Endenergieverbrauchs	-79	-156	-98	-331	

* Zu beachten: Es ist davon auszugehen, dass die für die Vorjahre 2019, 2020 und 2021 ermittelten Werte unterschätzt wurden und damit nicht mit den Werten für 2022 vergleichbar sind. Eine Einzelfallüberprüfung der Vorjahreswerte erfolgt im Rahmen der Evaluation 2023.

Quelle: Programmdaten (BAFA und KfW). Eigene Auswertung und Darstellung.

Die Senkung des endenergetischen Stromverbrauchs fällt in diesem Modul negativ aus. Es wird somit durch Einsatz der EE-Technologien zur Prozesswärmebereitstellung mehr Strom benötigt als mit der Referenztechnologie. Dies ist zum einen auf den Anstieg des Eigenverbrauchs bei Umstellung auf Biomasse, aber auch auf die Substitution von Brennstoff durch Strom beim Einsatz von Wärmepumpen zurückzuführen. Steigende Wärmezeugung in Biomasseanlagen führt durch den höheren Wirkungsgrad der neuen Feuerungsanlage zudem zu einem Rückgang des Brennstoffeinsatzes. Entsprechend ist die Einsparung des Stromeinsatzes negativ mit der Brennstoffeinsparung korreliert.

Zudem ist die Senkung des endenergetischen Brennstoffverbrauchs eng mit der solarthermischen Erzeugung verbunden. Jede solarthermisch erzeugte Wärmemenge führt zu einer Einsparung fossiler Energie in gleicher Höhe. Gleiches gilt auch für die Wärmepumpen, die durch Umgebungswärme und Strom den Brennstoffeinsatz substituieren. Insgesamt konnte der Endenergieverbrauch durch die im Jahr 2022 bewilligten Anträge im Fördermodul 2 um 24.586 MWh/a gesenkt werden. Im Vergleich zum Evaluationsjahr 2021 hat sich damit die erzielte Einsparung im Modul um den Faktor 6 gesteigert. Der Sprung dürfte im Wesentlichen auf die zuverlässigere Abbildung der Biomasseanlagen durch die Einzelfallüberprüfung in 2022

zurückzuführen sein (siehe auch Abschnitt 4.2.2 und 4.2.3). Ein weiterer Grund für den Anstieg ist der deutliche Anstieg der durchschnittlichen Betriebsstundenzahlen und der mittleren Leistung der Anlagen für die Technologie Biomasse.

Demgegenüber nahm der Stromverbrauch signifikant zu. Dies ist auf die Verdreifachung der erzeugten Wärmemenge durch Wärmepumpen zurückzuführen. Auch bei den Solarkollektoren ist die erzeugte Wärmemenge gegenüber dem Vorjahr gestiegen (Faktor 16 im Vergleich zu 2021). Dies ist im Wesentlichen begründet durch die gestiegene Größe der Anlagen, da die Anzahl der geförderten Solaranlagen fast konstant geblieben ist. Bei den Biomasseanlagen gibt es zudem mehrere große Anlagen, so dass auch der höhere Eigenverbrauch dieser Anlagen stromverbrauchsfördernd wirkt.

Zu beachten ist ferner ein Förderfall in der Kreditvariante. Es handelt sich um einen kombinierten Antrag in Modul 2 und Modul 4. Gemäß der in Kapitel 6.2.2 dargestellten Logik wurde dieser aufgrund seines größeren Investitionsanteils Modul 2 zugeordnet. Maßgeblich für die Antragstellung in Modul 4 dürfte hier gewesen sein, dass die Förderhöhe im Modul 2 mit 45 % + 10 % (KMU Bonus) deutlich höher als im Modul 4 mit 30 % + 10 % (KMU Bonus) ist. Hier handelt es sich zudem um ein sehr großes Projekt für eine Biomassefeuerung zur Nutzung von Produktionsreststoffen, auf das alleine eine Senkung des Stromverbrauchs von 346 MWh/a zurückzuführen ist. Diese Stromeinsparung ergibt sich aus der Erneuerung der Anlagen für die Sammlung, Aufbereitung und Speicherung der Produktionsabfälle. Bei den anderen Biomasseanlagen im Modul werden diese Angaben nicht abgefragt und finden daher keine Berücksichtigung. Durch den Biomassekessel selbst wird keine Energieeinsparung erzielt. Die Brennstoffeinsparung in diesem Förderfall ist auf die Dieseleinsparung bei einem für die Beschickung der Anlage eingesetzten Radlader zurückzuführen und wurde mit 62 MWh berechnet. Sowohl die bei diesem Fall angesetzten Stromeinsparungen als auch die Dieseleinsparungen kommen bei den anderen Biomasse-Förderfällen des Moduls nicht zum Tragen und wurden trotzdem zur Vollständigkeit diesem Modul zugeordnet. Dies führt bei den Zahlen der Kreditvariante zu Verzerrungen. Die Emissionseinsparungen des Falls werden wiederum durch die Substitution des Brennstoffs Erdgas durch Biomasse dominiert und betragen für diesen Fall insgesamt 9.095 t CO₂-Äq. pro Jahr.

4.3.2.2 Energieeinsparwirkung primärenergetisch (A2)

Aufgrund des Wechsels des Endenergieträgers von Brennstoffen zu Strom und der damit einhergehenden schwereren Vergleichbarkeit der Endenergiebedarfe ist der Primärenergiebedarf für dieses Modul von etwas größerer Aussagekraft. Die Ergebnisse der Entwicklung der Indikatoren zum Primärenergiebedarf zeigt Tabelle 57. Die Primärenergieeinsparung ist im Jahr 2022 deutlich angestiegen, was im Wesentlichen auf die zuverlässigere Abbildung der Biomasseanlagen durch die Einzelfallüberprüfung in 2022 zurückzuführen ist (siehe auch Abschnitt 4.2.2 und 4.2.3). Die Daten für 2022 sind deshalb nicht mit den Daten der Vorjahre vergleichbar. Im Rahmen der Evaluation 2023 ist eine Überprüfung der Daten der Vorjahre geplant. Die Senkung des Primärenergieverbrauchs wird mit der Hilfe der Primärenergiefaktoren berechnet, (Primärenergiefaktoren Strom 2,4; Brennstoffe 1,1) welche über die Evaluationsjahre nicht verändert wurden. Trotz Zunahme des Stromverbrauchs wird eine deutliche Primärenergieeinsparung durch dieses Fördermodul erzielt.

Tabelle 57: Primärenergieeinsparung (in MWh/a) in Modul 2

Bei der Angabe in der Tabelle handelt es sich um den „neu hinzugekommenen Wert“.

Nr.	Indikator	2019	2020	2021	2022*	2023
Gesamt						
A2a	Senkung des Stromverbrauchs (primärenergetisch)	-952	-6.521	-3.312	- 25.522	
A2b	Senkung des Brennstoffverbrauchs (primärenergetisch)	1.684	7.835	5.784	38.742	
A2	Senkung des Primärenergieverbrauchs	732	1.314	2.472	13.220	
Zuschussvariante						
A2a	Senkung des Stromverbrauchs (primärenergetisch)	-134	-4.512	-2.053	-21.276	
A2b	Senkung des Brennstoffverbrauchs (primärenergetisch)	1.396	7.087	5.315	37.159	
A2	Senkung des Primärenergieverbrauchs	1.262	2.574	3.262	15.884	
Kreditvariante						
A2a	Senkung des Stromverbrauchs (primärenergetisch)	-818	-2.009	-1.258	- 4.246	
A2b	Senkung des Brennstoffverbrauchs (primärenergetisch)	288	749	469	1.582	
A2	Senkung des Primärenergieverbrauchs	-530	-1.260	-789	- 2.664	

* Zu beachten: Es ist davon auszugehen, dass die für die Vorjahre 2019, 2020 und 2021 ermittelten Werte unterschätzt wurden und damit nicht mit den Werten für 2022 vergleichbar sind. Eine Einzelfallüberprüfung der Vorjahreswerte erfolgt im Rahmen der Evaluation 2023.

Quelle: Programmdaten (BAFA und KfW). Eigene Auswertung und Darstellung.

4.3.2.3 Treibhausgasminderung (A3)

Die Einsparung der Treibhausgasemissionen ist für dieses Modul von besonderer Bedeutung, da sie der wichtigste Indikator ist, der direkt mit einem Zielwert verglichen werden kann. Gemäß der novellierten Richtlinie von Oktober 2021 soll durch das Modul 2 eine Minderung von 450.000 t CO₂-Äq. im Zeitraum 2022 bis Ende 2026 durch die Bereitstellung von Prozesswärme aus erneuerbaren Energien erreicht werden.

Tabelle 58: Treibhausgasminde rung (in t CO₂-Äq./a) in Modul 2

Bei der Angabe in der Tabelle handelt es sich um den „neu hinzugekommenen Wert“.

Nr.	Indikator	2019	2020	2021	2022*	2023
Gesamt						
A3a	Erzielte THG-Emissionsminderung durch Senkung des Stromverbrauchs	-159	-1.090	-646	- 4.264	
A3b	Erzielte THG-Emissionsminderung durch Senkung des Brennstoffverbrauchs	8.291	21.826	16.308	204.455	
A3	Erzielte THG-Emissionsminderung	8.132	20.736	15.662	200.191	
Zuschussvariante						
A3a	Erzielte THG-Emissionsminderung durch Senkung des Stromverbrauchs	-22	-754	-400	- 3.555	
A3b	Erzielte THG-Emissionsminderung durch Senkung des Brennstoffverbrauchs	1.165	4.324	5.347	167.467	
A3	Erzielte THG-Emissionsminderung	1.143	3.570	4.947	163.912	
Kreditvariante						
A3a	Erzielte THG-Emissionsminderung durch Senkung des Stromverbrauchs	-137	-336	-245	- 709	
A3b	Erzielte THG-Emissionsminderung durch Senkung des Brennstoffverbrauchs	7.126	17.501	10.961	36.988	
A3	Erzielte THG-Emissionsminderung	6.989	17.166	10.716	36.279	

* Zu beachten: Es ist davon auszugehen, dass die für die Vorjahre 2019, 2020 und 2021 ermittelten Werte unterschätzt wurden und damit nicht mit den Werten für 2022 vergleichbar sind. Eine Einzelfallüberprüfung der Vorjahreswerte erfolgt im Rahmen der Evaluation 2023.

Quelle: Programmdaten (BAFA und KfW). Eigene Auswertung und Darstellung.

Mit einer erzielten THG-Emissionsminderung von 200.191 t CO₂-Äq. in 2022 ist der neue Zielwert von 450.000 t CO₂-Äq. bis Ende 2026 bei linearer Fortschreibung zu erreichen. Anhand der ersten drei A-Indikatoren wird deutlich, dass im Modul 2 primär keine Effizienzmaßnahmen gefördert werden, sondern ein Brennstoffwechsel. Der Schwerpunkt der Betrachtung im Programm liegt deshalb auf der Reduzierung der direkten THG-Emissionen und dem entstehenden Dekarbonisierungspotenzial durch Elektrifizierung. Während sich die Senkung der Emissionen für die Förderung in der Kreditvariante nur moderat veränderte, ist der Großteil des Zuwachses der THG-Einsparungen im Bereich der Zuschussvariante zu finden. Neben den Auswirkungen durch die in 2022 erstmals durchgeführte Einzelfallüberprüfung (siehe auch Abschnitt 4.2.2 und 4.2.3) spielt auch der Anstieg der Betriebsstunden und der durchschnittlichen Leistung der geförderten Biomasseanlagen eine Rolle. Auch hier ist wieder auf die Unsicherheiten bei den Einsparberechnungen der Vorjahre zu verweisen, die sowohl die Kreditvariante als auch die Fördervariante betreffen (siehe 4.2.3).

Der bereits erwähnte KfW-Förderfall hat auch auf die erzielte THG-Emissionsminderung der Kreditvariante einen Einfluss. Die dort erzielte THG-Emissionsminderung von 9.095 t CO₂-Äq. pro Jahr entfällt größtenteils auf die Senkung des Brennstoffverbrauchs. Zu beachten ist, dass für diesen

speziellen Förderfall als Kombinationsfall aus Modul 4 und Modul 2 eine THG-Einsparung im Datensatz angegeben jedoch wie üblich nicht nach Strom und Brennstoffe aufgeschlüsselt ist. Deswegen wird für diesen Fall, wie in Modul 4, mit dem Emissionsfaktor für Strom die erzielte stromseitige THG-Einsparung berechnet und die Differenz der brennstoffseitigen THG-Einsparung zugewiesen.

4.3.2.4 Senkung der Energiekosten (A4)

Die Auswirkungen der EE-Technologien auf die Energiekosten zeigt Tabelle 59.

Tabelle 59: Senkung der Energiekosten (in Euro/a) in Modul 2

Bei der Angabe in der Tabelle handelt es sich um den „neu hinzugekommenen Wert“.

Nr.	Indikator	2019	2020	2021	2022*	2023
Gesamt						
A4a	Senkung der Energiekosten durch Senkung des Stromverbrauchs	-65.839	-467.067	-229.116	-2.427.095	
A4b	Senkung der Energiekosten durch Senkung des Brennstoffverbrauchs	58.132	256.290	199.696	2.815.807	
A4	Senkung der Energiekosten	-7.706	-210.776	-29.421	388.713	
Zuschussvariante						
A4a	Senkung der Energiekosten durch Senkung des Stromverbrauchs	-9.239	-323.178	-142.068	-2.023.304	
A4b	Senkung der Energiekosten durch Senkung des Brennstoffverbrauchs	48.198	231.801	183.505	2.700.798	
A4	Senkung der Energiekosten	38.959	-91.378	41.438	677.494	
Kreditvariante						
A4a	Senkung der Energiekosten durch Senkung des Stromverbrauchs	-56.600	-143.888	-87.049	-403.791	
A4b	Senkung der Energiekosten durch Senkung des Brennstoffverbrauchs	9.934	24.490	16.190	115.010	
A4	Senkung der Energiekosten	-46.665	-119.398	-70.859	-288.781	

* Zu beachten: Es ist davon auszugehen, dass die für die Vorjahre 2019, 2020 und 2021 ermittelten Werte unterschätzt wurden und damit nicht mit den Werten für 2022 vergleichbar sind. Eine Einzelfallüberprüfung der Vorjahreswerte erfolgt im Rahmen der Evaluation 2023.

Quelle: Programmdaten (BAFA und KfW). Eigene Auswertung und Darstellung.

Die negativen Werte bedeuten hier, dass es zu einem Anstieg der Energiekosten im Vergleich zur Referenztechnologie kommt. Positive Werte stehen dementsprechend für eine Senkung der Energiekosten. Der negative Effekt bei den Energiekosten lässt sich hauptsächlich auf die hohen

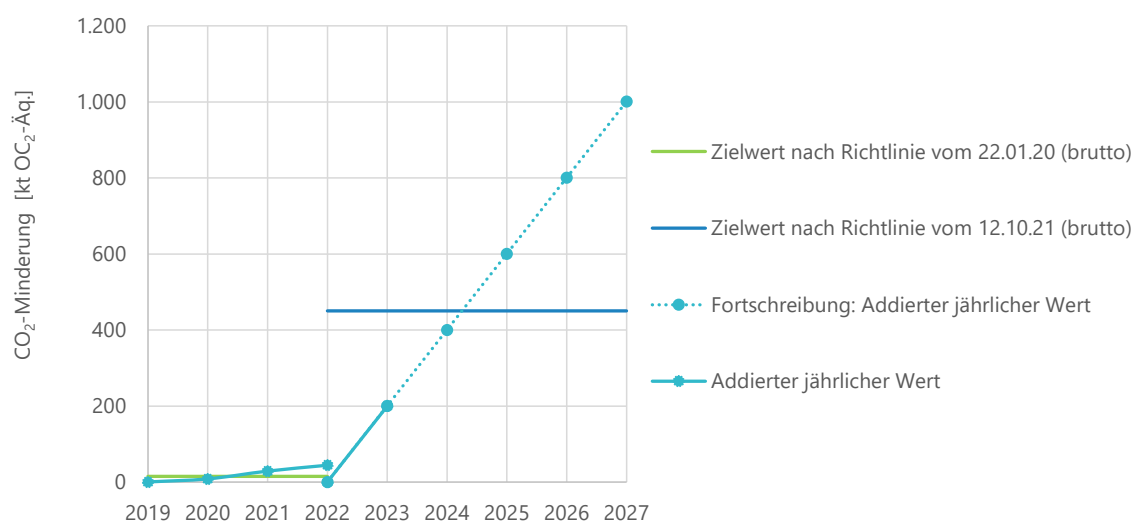
Strompreise im Vergleich zu den Brennstoffpreisen zurückführen. Um modulübergreifend einen einheitlichen Ansatz zu verwenden, wurde auch im vorliegenden Evaluationsjahr anhand der Verteilung von GHD- und Industrieunternehmen innerhalb der Förderanträge ein Strom- und ein Brennstoffpreis ermittelt. Die beiden Preise wurden für die Berechnung der Energiekosteneinsparungen jeweils mit der elektrischen und thermischen Endenergieeinsparung multipliziert (Strom: 228,24 Euro/MWh; Brennstoff: 79,95 Euro/MWh; s. Kapitel 2.5). Allerdings sind die Werte der Energiepreise im Evaluationsjahr 2022 im Vergleich zu den Vorjahren stark angestiegen (2021: 175,69 Euro/MWh für Strom und 39,69 Euro/MWh für Brennstoff; 2020: 171,89 Euro/MWh für Strom und 35,98 Euro/MWh für Brennstoff; 2019: 166,04 Euro/MWh für Strom und 37,98 Euro/MWh für Brennstoff). Zusätzlich lässt sich die Höhe der Senkung der Energiekosten auch auf die A1-Indikatoren zurückführen.

4.3.2.5 Zeitpunkt der Zielerreichung (A5)

Die für die Evaluationsjahre 2019 bis 2021 in der ursprünglichen Förderrichtlinie definierte Zielsetzung für Modul 2 war eine Einsparung von 15.000 t CO₂-Äq./Jahr. Dieses Ziel wurde bereits im Jahr 2020 erreicht. Für die Förderjahre 2022 bis 2026 wurde der Zielwert gemäß der novellierten Richtlinie vom Oktober 2021 auf 450.000 t CO₂-Äq./Jahr für den Zeitraum 2022 bis Ende 2026 angehoben. In Abbildung 42 werden die Zielwerte für die beiden Zeiträume dargestellt. Zu sehen ist, dass trotz der massiven Anhebung der CO₂-Minderungsziele eine Zielerreichung für dieses Modul zu erwarten ist. Dies gilt insbesondere, da die tatsächlichen Einsparungen in diesem Modul bisher vermutlich deutlich unterschätzt wurden, dies wurde insbesondere im Abschnitt 4.2.3 aufgezeigt. Wenn die hohen Einsparungen aus dem Jahr 2022 auch in den folgenden Jahren wieder erreicht werden, dürfte der Zielwert erreicht werden.

Im Vergleich zu den anderen Modulen ist eine alleinige Betrachtung der Endenergieeinsparung in Modul 2 nicht sinnvoll. Grund dafür ist die zur Auswertung festgelegte Referenztechnologie und insbesondere deren Wirkungsgrad. Bereits kleine Anpassungen der Kenndaten der Referenztechnologie können große Wirkungen auf die Endenergieeinsparung haben.

Abbildung 42: Zielerreichungsprognose für THG-Emissionsminderung in Modul 2



Quelle: Eigene Darstellung aus Förderdaten

4.3.3 Wirkungsbereinigung („B-Indikatoren“)

Da sich die Wirkungsbereinigung auf Ergebnisse aus der Befragung stützt, können die Ergebnisse in diesem Abschnitt nur indikative Hinweise geben. Der Rücklauf der Befragung in Modul 2 erbrachte 41 ausgefüllte Fragebogen. Damit gibt es aus der Befragung eine vergleichbare Datenbasis wie in den Vorjahren (2022: Rücklaufquote 24,1 Prozent; 2021: 26 Prozent; 2020: 28 Prozent). Die Ergebnisse sind deshalb unter Berücksichtigung der niedrigen Rücklaufquote mit Vorsicht zu interpretieren. Aus der Befragung lassen sich Mitnahmeeffekte in Höhe von 20,5 Prozent und Spill-Over-Effekte von 20,6 Prozent ermitteln. Zusammen ergibt sich daraus sogar eine Verbesserung der Ergebnisse nach der Effektbereinigung von 0,1 Prozent. Abbildung 46 stellt die Effekte graphisch dar. Eine Darstellung zum Vorgehen findet sich in Abschnitt 3.3.3. Die Eingangsdaten der Berechnungen sind in Abbildung 43 zu finden. Abbildung 44 und Abbildung 45 zeigen die Ergebnisse aus der Befragung der Fördermittelempfänger.

Auf die Frage „Wäre(n) die Maßnahme(n) auch ohne die finanzielle Förderung durchgeführt worden?“ gaben 54 Prozent der Antwortenden an, dass die jeweilige Maßnahme ohne Förderung nicht umgesetzt worden wäre. Dieser Anteil ist gegenüber 2021 angestiegen (41 Prozent). 39 Prozent gaben an, dass die Maßnahme zumindest in Teilen oder zu einem späteren Zeitpunkt umgesetzt worden wäre (2021: 49 Prozent).

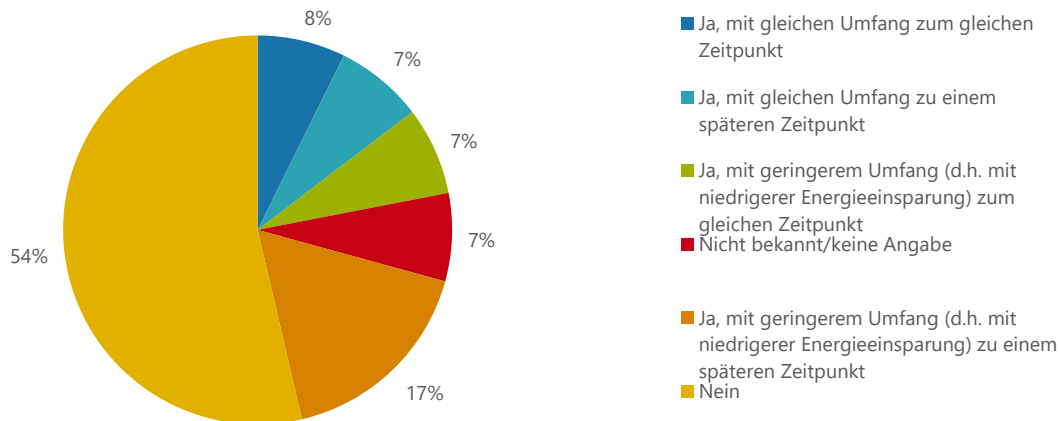
Tabelle 60: Auftretende Effekte/Effektbereinigung (in %) für Modul 2

Nr.	Indikator	2019	2020	2021	2022	2023
B1a	Höhe der Mitnahme- und Vorzieheffekte *	-32,5	-16,3	-20,1	-20,5	
B1b	Höhe der Nachlaufeffekte	-	-	-	-	
B1c	Höhe der Spill-Over-Effekte	23,1	20,4	20,4	20,6	
B1	Gesamtwert der Effektbereinigung **	-9,4	4,1	0,3	0,1	

* Vorzieheffekt entspricht verzögertem Mitnahmeeffekt; ** Wechselwirkungen mit anderen Modulen werden in der Gesamtbetrachtung des Förderpakets betrachtet.

Abbildung 43: Mitnahmeeffekt Grundsatzfrage in Modul 2 (n=41)

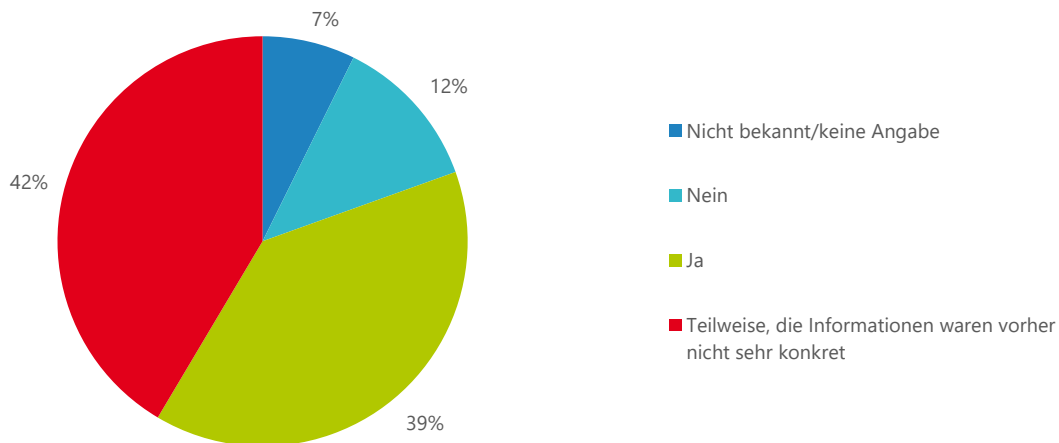
Wäre(n) die Maßnahme(n) auch ohne die finanzielle Förderung durchgeführt worden?



Quelle: Eigene Darstellung aus Befragungsdaten

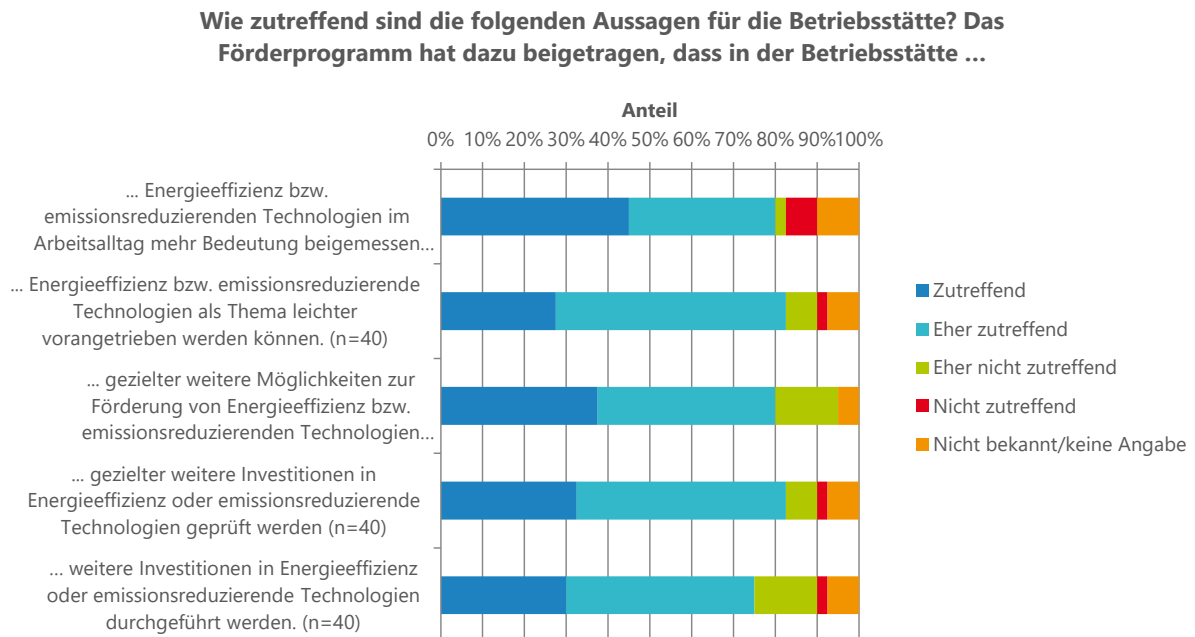
Abbildung 44: Informationsgehalt des Förderprogramms in Modul 2 (n=41)

Hat das Förderprogramm dazu beigetragen, dass sich der Kenntnis- und Informationsstand in der Betriebsstätte zu Effizienzmaßnahmen geändert hat?



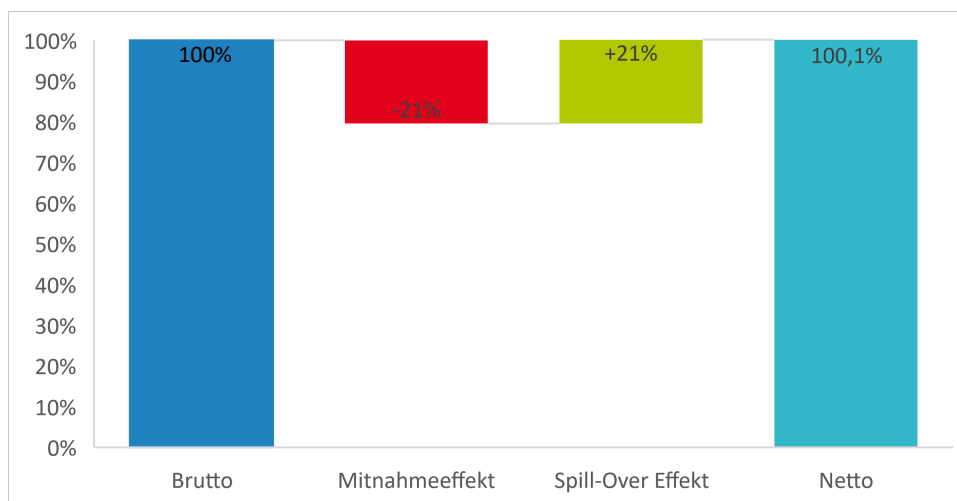
Quelle: Eigene Darstellung aus Befragungsdaten

Abbildung 45: Fragen zum internen Spill-Over-Effekt in Modul 2



Quelle: Eigene Darstellung aus Befragungsdaten

Abbildung 46: Effektbereinigung Modul 2



Quelle: Eigene Darstellung aus Programmdaten

4.3.4 Wirtschaftlichkeit („C-Indikatoren“)

Nach der Evaluation der Inanspruchnahme und der Zielerreichung des Moduls soll im folgenden Abschnitt die Wirtschaftlichkeit innerhalb des Moduls 2 evaluiert werden. Hierfür werden die Indikatoren, welche in der folgenden Tabelle gelistet sind, ermittelt. Die Indikatoren zur Wirtschaftlichkeit sollen einen Beitrag zur Erfolgskontrolle gemäß Verwaltungsvorschrift § 7 BHO leisten (vgl. Abschnitt 2.2), indem sie die Grundlagen für die Ermittlung von Vollzugs- und Maßnahmenwirtschaftlichkeit legen.

Nr.	Indikator
C1	Eingesetzte Mittel
C2	Fördereffizienz
C3	Administrative Kosten
C4	Ausgelöste Investitionen
C5	Hebeleffekt
C6	Umsatzwirkungen in Deutschland
C7	Beschäftigungswirkungen in Deutschland

4.3.4.1 Eingesetzte Mittel (C1)

Die zur Förderung in diesem Modul eingesetzten Mittel belaufen sich für das Jahr 2022 auf 136,1 Mio. Euro, eine Steigerung um 27 Prozent gegenüber dem Vorjahr 2021. Diese teilen sich auf in 20,7 Mio. Euro für die Kreditvariante (15 Prozent) und 115,4 Mio. Euro für die Zuschussvariante (85 Prozent).

Tabelle 61: Fördermitteleinsatz bei Modul 2 (in Mio. Euro)

Nr.	Indikator	2019	2020	2021	2022	2023
Gesamt						
C1a	Fördermittel	10,1	57,2	106,6	135,6	
C1b	Fördermittel (AGVO)	8,0	52,2	101,3	130,9	
C1c	Fördermittel (De-minimis)	2,1	5,0	5,3	4,7	
C1d	Administrative Kosten	0,4	0,4	0,5	0,5	
C1	Eingesetzte Mittel (Fördermittel + administrative Kosten)	10,4	57,5	107,1	136,1	
Zuschussvariante						
C1a	Fördermittel	5,5	36,8	92,4	115,2	
C1b	Fördermittel (AGVO)	3,8	32,8	88,2	110,7	
C1c	Fördermittel (De-minimis)	1,7	4,0	4,2	4,5	
C1d	Administrative Kosten	0,1	0,1	0,1	0,2	
C1	Eingesetzte Mittel (Fördermittel + administrative Kosten)	5,7	37,0	92,5	115,4	
Kreditvariante						
C1a	Fördermittel	4,5	20,3	14,2	20,4	
C1b	Fördermittel (AGVO)	4,1	19,4	13,2	20,2	
C1c	Fördermittel (De-minimis)	0,4	0,9	1,0	0,2	
C1d	Administrative Kosten	0,2	0,2	0,3	0,3	
C1	Eingesetzte Mittel (Fördermittel + administrative Kosten)	4,8	20,5	14,5	20,7	

Quelle: Programmdaten und Erhebung bei Projektträger (BAFA und KfW). Eigene Auswertung und Darstellung.

Wie bereits in Abschnitt 4.3.1.7 erläutert, entfällt der größte Teil der Fördermittel auf Förderungen nach AGVO. Förderungen nach De-minimis erfolgen nur in einer geringen Anzahl an Projekten.

4.3.4.2 Fördereffizienz (C2)

Eine wichtige Kenngröße für die Bewertung von Einsparungen aus Sicht der Fördermittelgebenden ist die Fördereffizienz (siehe Kapitel 2.4). Diese ist in Modul 2 des Förderprogramms allerdings nur für die Fördereffizienz relativ zur THG-Emissionsminderung aussagekräftig. In Tabelle 62 sind die Ergebnisse zusammengefasst. Bei der Analyse des C2-Indikators ist zu beachten, dass die ermittelten Energie- und Effizienz einsparungen für die Technologie Biomasse, wie im Abschnitt 4.2.3 ausführlich diskutiert, in den Jahren 2019, 2020 und 2021 vermutlich unterschätzt wurden. Die Werte für 2022 sind deshalb nicht mit den Vorjahren vergleichbar.

Tabelle 62: Lebensdauerbezogene Fördereffizienz (LdE=8a) von Modul 2 (Euro/MWh bzw. Euro/t CO₂-Äq.)

Nr.	Indikator	2019	2020	2021	2022*	2023	2019-2022
	Berechnung auf Basis der Bruttoeinsparung	Zeitreihenbetrachtung					Gesamt-betrachtung
C2a	Fördereffizienz relativ zur Endenergieeinsparung	1.152	1.632	3.451	692		1.144
C2b	Fördereffizienz relativ zur Primärenergieeinsparung	1.785	5.472	5.413	1.287		2.193
C2c	Fördereffizienz relativ zur THG-Emissionsminderung	161	347	854	85		159
	Berechnung auf Basis der Nettoeinsparung						
C2a	Fördereffizienz relativ zur Endenergieeinsparung	1.260	1.565	3.440	691		1.142
C2b	Fördereffizienz relativ zur Primärenergieeinsparung	1.952	5.248	5.397	1.286		2.190
C2c	Fördereffizienz relativ zur THG-Emissionsminderung	176	333	852	85		159

* Die Werte für 2022 sind nicht direkt mit den Werten der Vorjahre vergleichbar, da in 2022 erstmals eine detaillierte Überprüfung aller Biomasseförderfälle auf Einzelfallebene durchgeführt wurde. Diese ergab Abweichungen gegenüber den bisher automatisiert durchgeführten Berechnungen anhand der von den Projektträgern bereitgestellten Datenbanken. Eine Überprüfung der Werte der Jahre 2019-2021 ist für die Evaluation 2023 geplant.

Quelle: Programmdaten. Eigene Auswertung und Darstellung.

Nach der negativen Entwicklung der Fördereffizienz relativ zur THG-Emissionsminderung (Gesamtbetrachtung des C2c Indikator) in den Evaluationsjahren 2020 und 2021 (2021: 490; 2020: 293; 2019: 176 Euro/t CO₂-Äq.) zeigt sich, dass sich die Fördereffizienz in 2022 mit 85 Euro/t CO₂-Äq. netto deutlich verbessert hat. Wesentlich hierfür ist, dass durch fehlerhafte Daten in den Förderdatenbanken in Verbindung mit Unsicherheiten bei der Datenbereinigung, die bisher ermittelte Emissionsminderung für Biomasseanlagen in Modul 2 deutlich unterschätzt wurde und damit die Fördereffizienz der Jahre 2019 bis 2021 wesentlich schlechter ist (siehe 4.2.3). Im Jahr 2022 machte die Fördereffizienz entsprechend einen Sprung, da hier erstmals eine zutreffendere Abbildung der Einsparungen durch Biomasseanlagen anhand von Einzelfallprüfungen erfolgen

konnte und zudem vermehrt große Projekte umgesetzt wurden. Der Wert der Fördereffizienz im Bereich unterhalb von 100 Euro/t CO₂-Äq Euro liegt damit in 2022 deutlich näher an den Erwartungen. Es ist davon auszugehen, dass die tatsächlichen Werte der Fördereffizienz, insbesondere in den Jahren 2020 und 2021, ebenfalls deutlich unter den in Tabelle 62 dargestellten Werten liegen, weshalb im Rahmen der Evaluation 2023 die Vorjahreswerte überprüft werden.

Eine Ausweisung der Fördereffizienz für die Einzeltechnologien in Modul 2 ist nicht möglich, da im Rahmen der Evaluation Indikatoren nur auf der Ebene der Module ermittelt werden. Prinzipiell müssten die Kosten (Fördermittel sowie administrative Kosten) auf die einzelnen Technologien heruntergebrochen werden. Während eine Aufschlüsselung der Fördermittel nach Technologien im Grundsatz denkbar erscheint, nachträglich allerdings sehr aufwändig wäre, setzt die Umlage der administrativen Kosten auf die Teilbereiche eine Aufschlüsselung der administrativen Kosten auf die einzelnen Technologien durch die Projektträger voraus.

4.3.4.3 Administrative Kosten (C3)

Neben den eigentlichen Projektfördermitteln müssen auch die administrativen Kosten bei den Aufwendungen für die Administrationsprozesse mitberücksichtigt werden. Eine Erläuterung zur Aufschlüsselung der administrativen Kosten auf die einzelnen Module findet sich in Abschnitt 0. Die administrativen Kosten für Modul 2 sind in Tabelle 63 zusammengefasst.

Tabelle 63: Differenzierte Betrachtung der administrativen Kosten bei Modul 2

Angaben für lebensdauerbezogene Werte in Euro/MWh (Indikatoren C3a und C3b) bzw. in Euro/t CO₂-Äq. (Indikator C3c) bzw. als neu hinzugekommene Werte in Euro/Antrag bzw. Euro/Bewilligung (Indikatoren C3d bzw. C3e).

Nr.	Indikator	2019	2020	2021	2022	2023
Bruttowert						
C3a	Administrative Kosten relativ zur Endenergieeinsparung	38	16	16	6	
C3b	Administrative Kosten relativ zur Primärenergieeinsparung	59	43	33	12	
C3c	Administrative Kosten relativ zur THG-Emissionsminderung	5	3	3	0,9	
C3d	Administrative Kosten je gestellten Antrag	2.917	1.876	1.703	1.313	
C3e	Administrative Kosten je Bewilligung (Kosten für Ablehnungen umgelegt)	6.429	2.480	3.300	2.950	
Nettowert						
C3a	Administrative Kosten relativ zur Endenergieeinsparung	41	16	16	6	
C3b	Administrative Kosten relativ zur Primärenergieeinsparung	65	43	33	12	
C3c	Administrative Kosten relativ zur THG-Emissionsminderung	5	3	3	0,9	
C3d	Administrative Kosten je gestelltem Antrag	3.192	1.799	1.698	1.312	
C3e	Administrative Kosten je Bewilligung (Kosten für Ablehnungen umgelegt)	7.033	2.378	3.290	2.947	

Quelle: Programmdaten (BAFA und KfW). Eigene Auswertung und Darstellung.

Die Schwankungsbreite bei den administrativen Kosten in Modul 2 ist weiter sehr hoch, wodurch die Interpretation der Werte erschwert wird. Auffällig ist jedoch der hohe Aufwand pro Förderantrag von 1.313 Euro, welcher indes mit dem Trend der letzten Jahre weiter gesunken ist. Gerade bei kleinen Fördersummen im Bereich Wärmepumpen und Solarkollektoren führt der hohe Betrag zu einem schlechten Kosten-Nutzen-Verhältnis. Es ist jedoch davon auszugehen, dass die administrativen Kosten eher auf die komplexeren Fälle der Förderung von Biomasseanlagen entfallen. Der Betrag entspricht dabei etwa einem Bearbeitungsaufwand von 2 bis 3 Arbeitstagen, was angesichts der Komplexität und den vielfältigen Abstimmungen zwischen Antragsstellenden und dem Projektträger nicht als überhöht angesehen werden kann.

Damit dürfte die Entwicklung der administrativen Kosten sehr stark mit der Zusammensetzung der Förderfälle in Modul 2 zusammenhängen. Steigende Anteile von Biomasseanlagen dürften zu einem Anstieg der administrativen Kosten führen. Bezogen auf die zugesagten Fördersummen sind die administrativen Kosten mit 0,35 Prozent der Fördersummen als niedrig anzusehen.

Die Indikatoren C3a, C3b und C3c konnten im Evaluationsjahr 2022 überdurchschnittlich gesenkt werden, was jedoch doch nicht auf deutliche Verbesserungen, sondern im Wesentlichen auf die

zuverlässigere Abbildung durch Hinzuziehung und Auswertung der vollständigen Antragsunterlagen zurückzuführen ist (siehe auch Abschnitt 4.2.2 und 4.2.3). Allgemein lässt sich festhalten, dass die Kosten im Trend zu den letzten Jahren sinken und das Kosten-Nutzen-Verhältnis weiter verbessert wurde.

4.3.4.4 Ausgelöste Investitionen und Hebeleffekt (C4)

Die insgesamt getätigten Investitionen über beide Fördervarianten hinweg betragen 279,4 Mio. Euro. Mehr als drei Viertel dieser Investitionen entfallen auf Mehrkosten bei Förderungen nach AGVO, der Rest entspricht den Gesamtkosten bei Anträgen nach der De-minimis. Das Investitionsvolumen pro Euro Förderung beträgt hier 2,0. Für jeden Euro Förderung wurden somit 2 Euro Investitionen durch die geförderten Maßnahmen ausgelöst.

Tabelle 64: Ausgelöste Investitionen und Hebeleffekt (Investitionsvolumen pro Euro Förderung) in Modul 2

Angaben für neu hinzugekommene Bruttowerte in Mio. Euro (Indikator C4) bzw. in Euro/Euro (Indikator C5). Die Nettowerte sind in der mitgelieferten Excel-Mappe zu finden.

Nr.	Indikator	2019	2020	2021	2022	2023
Bruttowert						
Gesamt						
C4a	Ausgelöste Investitionen (Höhe der Gesamtkosten) bei De-minimis in Mio. Euro	4,3	9,8	10,8	10,1	
C4b	Höhe der Mehrkosten bei AGVO in Mio. Euro	14,5	106,1	206,8	269,4	
C4c	Höhe der Gesamtkosten bei AGVO in Mio. Euro	15,8	114,3	225,2	288,3	
C4	Ausgelöste Investitionen insgesamt in Mio. Euro	18,9	115,9	217,6	279,5	
C5	Investitionsvolumen pro Euro Förderung (Hebeleffekt)	1,87	2,0	2,21	2,0	
Zuschussvariante						
C4a	Ausgelöste Investitionen (Höhe der Gesamtkosten) bei De-minimis in Mio. Euro	3,6	7,8	8,9	9,7	
C4b	Höhe der Mehrkosten bei AGVO in Mio. Euro	7,0	63,5	179,0	224,3	
C4c	Höhe der Gesamtkosten bei AGVO in Mio. Euro	7,5	69,9	195,0	242,8	
C4	Ausgelöste Investitionen insgesamt in Mio. Euro	10,6	71,3	187,9	234,0	
C5	Investitionsvolumen pro Euro Förderung (Hebeleffekt)	1,91	1,9	2,0	2,0	
Kreditvariante						
C4a	Ausgelöste Investitionen (Höhe der Gesamtkosten) bei De-minimis in Mio. Euro	0,8	2,1	1,9	0,4	
C4b	Höhe der Mehrkosten bei AGVO in Mio. Euro	7,5	42,6	27,8	45,1	
C4c	Höhe der Gesamtkosten bei AGVO in Mio. Euro	8,3	44,3	30,2	45,6	
C4	Ausgelöste Investitionen insgesamt in Mio. Euro	8,3	44,6	29,7	45,6	
C5	Investitionsvolumen pro Euro Förderung (Hebeleffekt)	1,82	2,2	2,1	2,23	

Quelle: Programmdaten (BAFA und KfW). Eigene Auswertung und Darstellung.

4.3.5 Verfahrensablauf („D-Indikatoren“)

Zur qualitativen Ermittlung von Indikatoren zum Verfahrensablauf wurden sowohl Zuwendungsempfänger als auch Zuwendungsgeber befragt. Die Daten zur Ermittlung von Reaktionszeit und Beschwerdemanagement waren entweder in den Programmdateien vorhanden oder wurden auf Nachfrage vom Projektträger geliefert.

Nr.	Indikator
D1	Verfahrensverlauf aus Sicht der Zuwendungsempfänger
D2	Verfahrensverlauf aus Sicht der Zuwendungsgeber
D3	Reaktionszeit
D4	Beschwerdemanagement

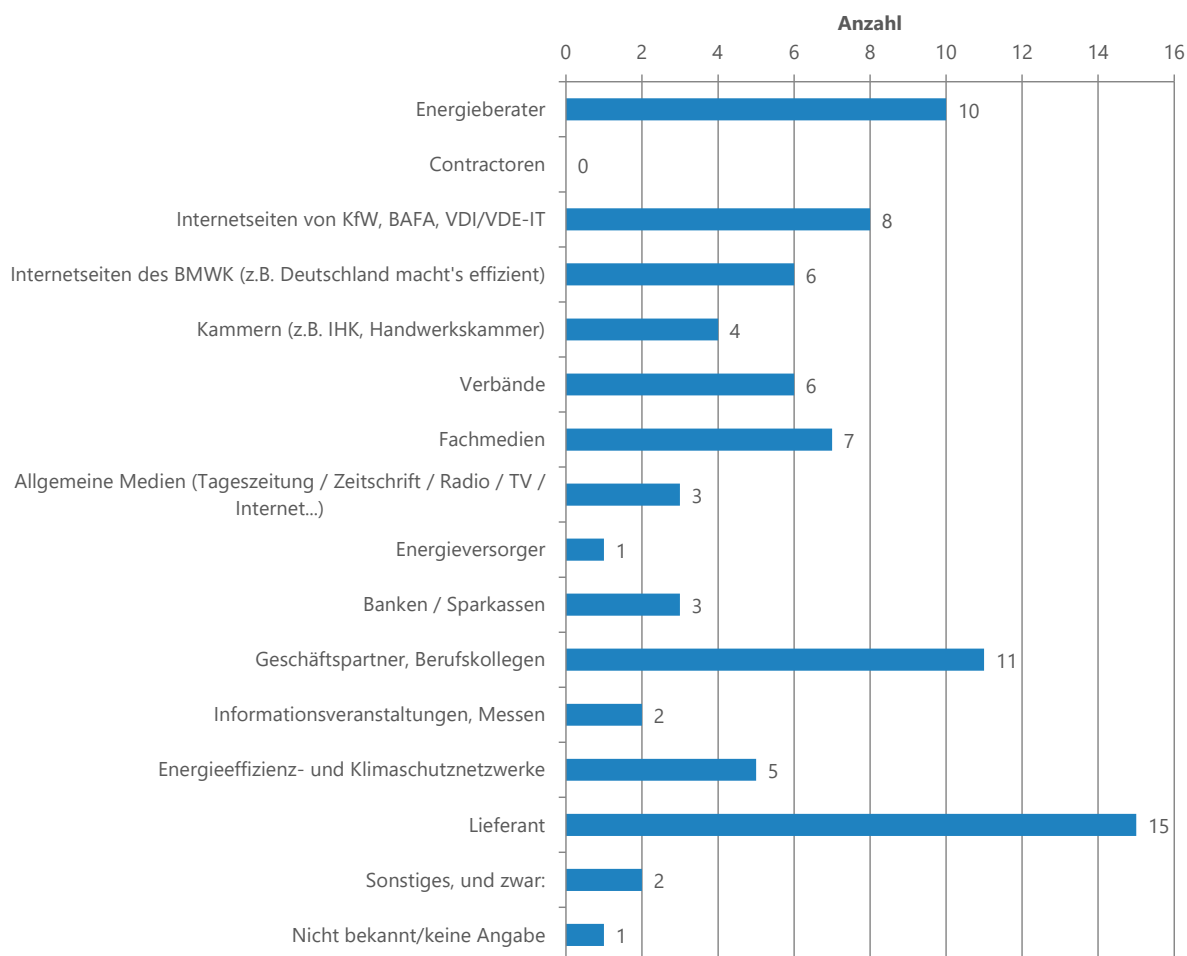
4.3.5.1 Verfahrensverlauf aus Sicht der Zuwendungsempfänger (D1)

Die Indikatoren der Kategorie D1 wurden auf Basis der Umfrageergebnisse ermittelt.

Nr.	Indikator
D1a	Wie wird die Bekanntheit des Programms bewertet?
D1b	Wie ist Antragsteller auf das Programm aufmerksam geworden?
D1c	Wie wird der Zugang zu dem Programm wahrgenommen?
D1	Verfahrensverlauf aus Sicht der Zuwendungsempfänger

Die Bekanntheit des Förderprogramms, hier bezogen auf Modul 2, ist weiterhin deutlich gestiegen. Nach deutschlandweit insgesamt 119 Anträgen im Jahr 2019, konnte dieser Wert auf 193 (Faktor 1,6) für das Evaluationsjahr 2020 gesteigert werden und von 2020 auf 2021 nochmal um den Faktor 1,5 auf 281 Anträge. Im Evaluationsjahr 2022 bestätigt sich der Trend und die Anzahl der Anträge stieg weiter auf 364. Im Vergleich zu den Antragszahlen in den anderen Modulen ist dieser Wert nach wie vor gering. Dies dürfte darauf zurückzuführen sein, dass erneuerbare Prozesswärme weiter ein Nischendasein führt. Für Modul 2 ist zudem zu berücksichtigen, dass ein hoher Anteil an Biomasseanlagen vorliegt. Dieser ist aufgrund der großen Investitionen, der Komplexität der baulichen Maßnahmen sowie der Genehmigungsanforderungen mit deutlich höheren Anforderungen an die Antragsteller verbunden. In Verbindung mit der begrenzten Verfügbarkeit von Biomasse bleibt somit die mögliche Anzahl an Antragstellern begrenzt. Neben etlichen kleineren Biomasseanlagen tragen insbesondere die großen Biomasseanlagen (> 1MW) wesentlich zur Einsparung von Treibhausgasen bei, da sie zudem meist deutlich höhere Betriebsstundenzahlen (häufig größer 4000 h) als die kleineren Anlagen haben (häufig um 1000-2000 Betriebsstunden). Entscheidend für die Zielerreichung im Modul ist deshalb weniger die Gesamtzahl der Anträge als vielmehr die Leistung der Anlagen, für die eine EEW-Förderung beantragt wird. Bezüglich der Art und Weise, wie das antragstellende Unternehmen auf die Förderung aufmerksam geworden ist, antworteten die Umfrageteilnehmer wie in Abbildung 47 dargestellt (Mehrfachnennungen möglich). Vergleichbar zu den Antworten im Evaluationsjahr 2021 kommt den Energieberatern und Energieberaterinnen eine wesentliche Rolle zu. Auch die Bereiche „Lieferant“, „Geschäftspartner/Berufskollegen“, „Fachmedien“ und „Internetseiten von KfW, BAFA, VDI/VDE-IT“ haben eine relevante Bedeutung. Insbesondere die Lieferanten von Anlagen nutzen die Förderungen verstärkt, um ihre Produkte zu verkaufen. Die Förderung stellt dann praktisch einen Preisnachlass auf den Produktpreis dar.

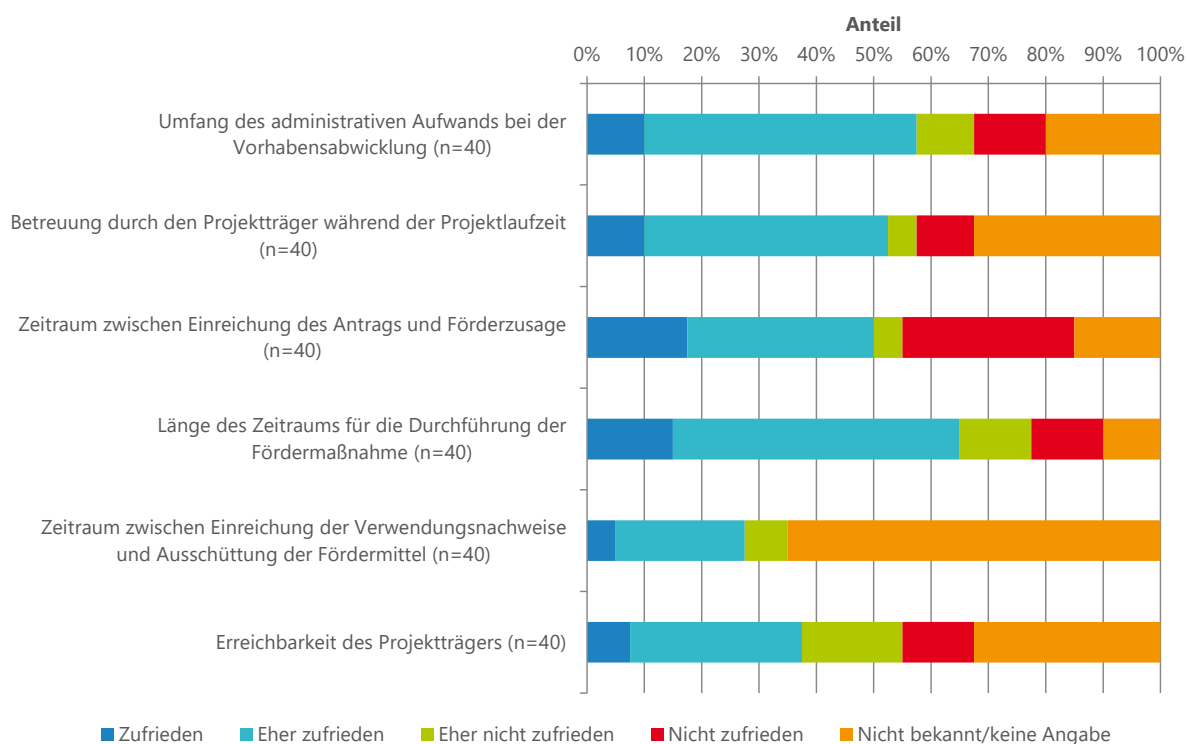
Abbildung 47: Umfrageergebnisse zur Frage: Wie ist die Betriebsstätte auf die Bundesförderung „Energie- und Ressourceneffizienz in der Wirtschaft“ beziehungsweise die jeweiligen Fördermöglichkeiten bzw. Fördermodule aufmerksam geworden?



Quelle: Eigene Darstellung auf Basis der Umfrageergebnisse

Die Antworten zur Zufriedenheit der Zuwendungsempfängenden mit dem Verfahrensablauf sind in Abbildung 48 dargestellt. Dabei wird zwischen den verschiedenen Aspekten des Verfahrensablaufs unterschieden. Die Zufriedenheit mit der Vorhabensabwicklung durch die Projektträger wird dabei übergreifend positiv bewertet, jedoch sinkt die Zufriedenheit gegenüber dem Vorjahr 2021. Dies könnte auf eine Verlängerung der Wartezeiten bis zur Bewilligung oder bis zur Auszahlung der Fördermittel zurückzuführen sein, da die Unternehmen finanziell erst einmal in Vorleistung treten müssen, was insbesondere für kleinere Unternehmen eine Herausforderung darstellen kann. Die Vorfinanzierung der Fördermittel durch die Unternehmen führt zu einer zusätzlichen Kostenbelastung, die mit der Dauer bis zur Auszahlung der Fördermittel ansteigt. Dies spiegelt sich auch in den Ergebnissen der Befragung wieder.

Abbildung 48: Umfrageergebnisse zur Frage: Wie zufrieden sind Sie mit folgenden Punkten bei der Vorhabensabwicklung?



Quelle: Eigene Darstellung auf Basis der Umfrageergebnisse

4.3.5.2 Verfahrensverlauf aus Sicht der Zuwendungsgebenden (D2)

Nr.	Indikator
-----	-----------

D2	Verfahrensverlauf aus Sicht der Zuwendungsgebenden
----	--

Der Verfahrensverlauf wurde über Interviews mit Programmteiligen bei den Förderinstituten und der Expertenstelle erhoben. Die Ergebnisse werden programmweit in Abschnitt 10.2.5 dargestellt.

4.3.5.3 Reaktionszeit (D3)

Für die Ermittlung der Reaktionszeiten wurde erneut auf die Programmdaten zurückgegriffen. Die durchschnittliche Reaktionszeit für die Bewilligungen ergab sich aus der mittleren Anzahl in Tagen zwischen dem Antragsdatum und dem Datum der Ausstellung des Zuwendungsbescheids. Da für die Ablehnungen kein Zuwendungsbescheid versendet wird, wurde hier das Datum für das Aussenden der finalen Rückmeldung als Grundlage verwendet. Da außer der Anzahl keine weiteren Informationen zu Ablehnungen seitens der KfW vorhanden waren, kann der Indikator D3b nur für die BAFA-Programm Daten ermittelt werden. Der Indikator D3 wurde schließlich aus den Reaktionszeiten aller Anträge ermittelt. Da für die KfW nur Daten der Bewilligungen vorliegen, ergibt sich der Wert für D3 aus D3a. Die Ergebnisse dieser Indikatoren sind in der folgenden Tabelle 65 dargestellt.

Tabelle 65: Reaktionszeit

Nr.	Indikator (Zeit in Tagen)	BAFA	KfW
D3a	Durchschnittliche Reaktionszeit je Antrag (Bewilligungen)	161	22
D3b	Durchschnittliche Reaktionszeit je Antrag (Ablehnungen)	254	
D3	Durchschnittliche Reaktionszeit je Antrag	161	

Quelle: Programmdaten (BAFA und KfW). Eigene Auswertung und Darstellung

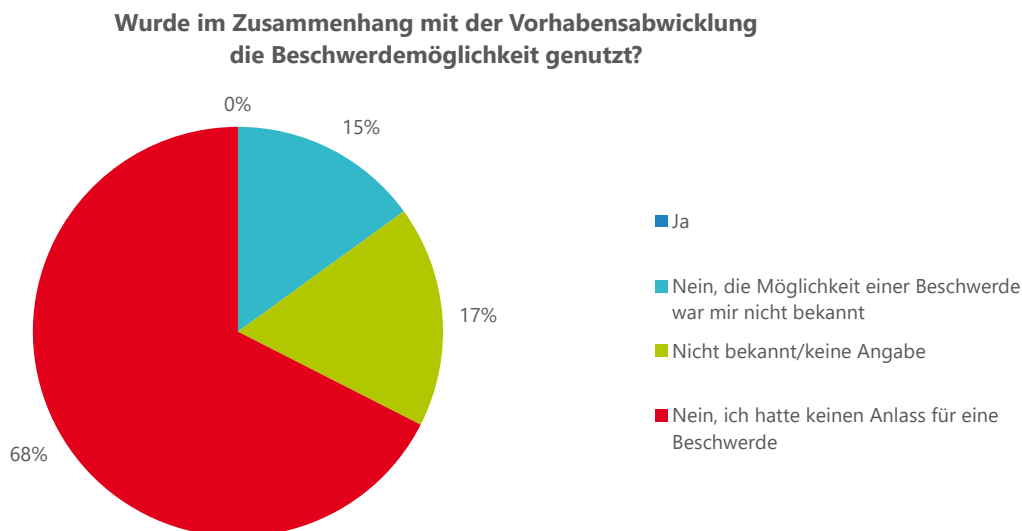
Mit knapp unter einem halben Jahr ist die Reaktionszeit im Evaluationsjahr 2022 bei BAFA eindeutig zu lang. Die Reaktionszeit hat sich gegenüber 2021 fast verdoppelt (2021 80,2 Tage). Zu berücksichtigen ist dabei jedoch, dass durch die Energiekrise vermutlich eine Vielzahl von zusätzlichen Aufgaben durch das BAFA übernommen werden mussten. Angesichts des zunehmenden Arbeitskräftemangels wäre auch zu prüfen, ob alle vorgesehenen Stellen beim BAFA aktuell besetzt sind, um eine schnelle Bearbeitung von Anträgen sicherzustellen. Mit der Einbindung des VDI/VDE-IT bei der Bearbeitung von Einsparkonzepten wurde die Bearbeitungsdauer im Modul 4 zudem bereits aktiv adressiert, um auf eine Verkürzung hinzuwirken. Dies könnte ggf. auch für Modul 2 eine Option darstellen, um die Bearbeitungszeiten zu verkürzen. Für die nächsten Jahre muss auf die Entwicklung dieser Indikatoren verstärkt geachtet werden. Eine Beschleunigung bei den Reaktionszeiten und der Gesamtabwicklung würde sicher von den Antragstellenden begrüßt. Durch schnellere Reaktionszeiten können auch zusätzliche kapazitätsbindende Rückfragen der Antragstellenden zum Bearbeitungsstand des Antrages vermieden werden, was zu einer Reduzierung des Aufwandes pro Antrag führt.

4.3.5.4 Beschwerdemanagement (D4)

Nr.	Indikator
D4a	Anzahl der Beschwerden
D4b	Durchschnittliche Bearbeitungszeit der Beschwerden
D4c	Zufriedenheit mit Antwort bei Beschwerden

Wie im Evaluationsjahr 2021 können in 2022 für Modul 2 keine Aussagen zum Beschwerdemanagement getroffen werden. Das Anfang 2020 eingeführte Service Level Controlling des BMWK erfasst Beschwerden lediglich modulübergreifend (siehe 3.3.5.4). Die Ergebnisse der Befragung zeigen, dass keiner der Antwortenden einen Beschwerdeprozess angestoßen hat. Somit ist die weitere Auswertung von Daten zu diesem Indikator nicht möglich.

Abbildung 49: Umfrageergebnisse über die Nutzung des Beschwerdemanagements (n=41)



Quelle: Eigene Darstellung auf Basis der Umfrageergebnisse

4.3.6 Weitere Erkenntnisinteressen („E-Indikatoren“)

Im letzten Abschnitt der Evaluationsergebnisse soll auf die weiteren Erkenntnisinteressen eingegangen werden. Hier soll evaluiert werden, wie sehr die Förderung in Modul 2 zur technologieoffenen Förderung in Modul 4 angereizt hat, wie sehr sich der Anteil der EE-Prozesswärme erhöht hat und wie groß der jährliche Energiebedarf war, der aus der energetischen Biomassenutzung in diesem Modul resultierte.

4.3.6.1 Wirkung als „Türöffner“ für Modul 4 / Förderwettbewerb

Zunächst soll geprüft werden, ob die Förderung in Modul 2 einen Einfluss auf eine weitere Förderung in Modul 4 oder den Förderwettbewerb hatte. Hierfür wird zunächst untersucht, ob es identische Antragstellende in Modul 2 und Modul 4 der Programmdatei gab. Für ein weiteres Erkenntnisinteresse werden die Ergebnisse der Befragung ausgewertet, in welcher dies nochmals explizit abgefragt wurde.

Nr.	Indikator
-----	-----------

E2	Ausgelöste Inanspruchnahme/Antragstellung bei Modul 4 bzw. Wettbewerb & Wahrnehmung des Moduls 4 unter den Fördernehmenden
----	--

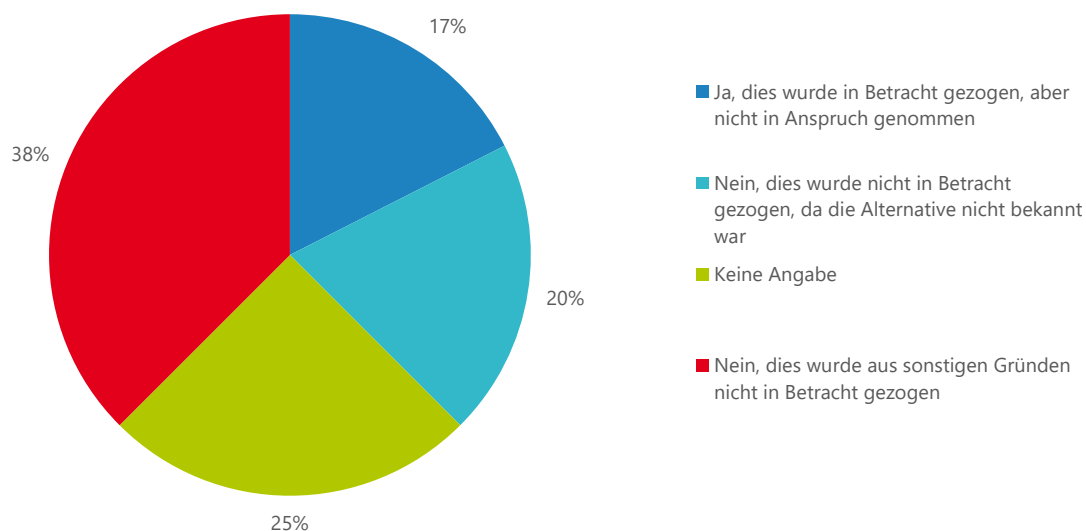
Ein Blick auf die Umfrageergebnisse in Abbildung 50 zeigt, dass Antragstellende zumindest zu einem Anteil von 17 Prozent die Möglichkeit einer technologieoffenen Förderung prüfen (vgl. 8 Prozent 2021). Gründe hierfür sind aus den Umfrageergebnissen leider nicht herauszulesen. Dies entspricht einer deutlichen Steigerung gegenüber den Jahren 2021 und 2020. In der Befragung konnte man sich zwischen den zwei Optionen „Nein, dies wurde nicht in Betracht gezogen, da die Alternative nicht bekannt war“ und „Nein, dies wurde aus sonstigen Gründen nicht in Betracht gezogen“ entscheiden.

Somit kann zusammenfassend gesagt werden, dass die Möglichkeit, zusätzlich zur technologiespezifischen Förderung, eine technologieoffene Förderung zu prüfen, welche

umfangreichere Maßnahmen bietet, nur selten wahrgenommen wird. 20 Prozent der antragstellenden Unternehmen ist diese Möglichkeit zur Alternative nicht bekannt.

Programmübergreifende Analysen zum Türöffnereffekt sind zudem in Abschnitt 9.2.2.1 zu finden.

Abbildung 50: Umfrageergebnisse zur Frage, ob anstatt der technologiespezifischen Förderung in Modul 2 eine technologieoffene Förderung in Modul 4 bzw. Förderwettbewerb in Betracht gezogen wurde?



Quelle: Eigene Darstellung auf Basis der Umfrageergebnisse

4.3.6.2 Erhöhung des Anteils der EE-Prozesswärme

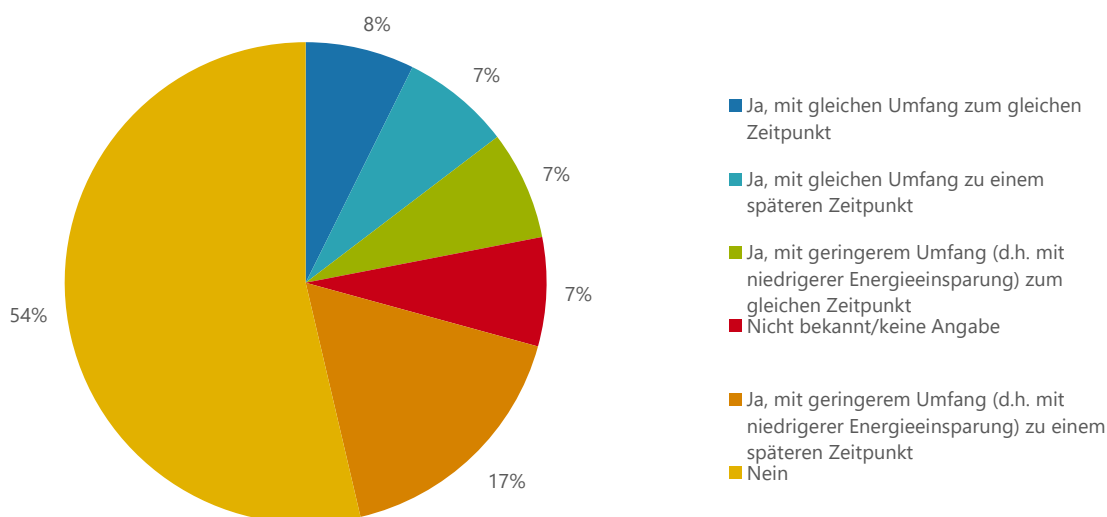
Das Förderpaket soll einen Beitrag zur Erhöhung des Prozesswärmeanteils aus erneuerbaren Energien leisten. Hierfür wurde durch die Erhebung bei den antragstellenden Unternehmen überprüft, ob eine Maßnahme auch ohne Förderung durchgeführt worden wäre.

Nr.	Indikator
E3	Ausgelöste Erhöhung des EE-Prozesswärmeanteils

Abbildung 49 fasst die der Umfrage zugrundeliegenden Antwortmöglichkeiten zusammen. In der Befragung gab es 41 Antwortende für 162 Bewilligungen und somit eine Rücklaufquote von 25 Prozent. In Vergleich zu den Ergebnissen der Befragung des vorhergehenden Jahrs (2021: 30 Prozent, 2020: 26 Prozent), hat sich die Teilnahmequote leicht verringert.

Mit 54 Prozent (58 Prozent im Evaluationsjahr 2020 und 41 Prozent 2021) ist der Anteil an Antragstellenden, welche die Prozesswärmemaßnahme ohne die Förderung gar nicht durchgeführt hätten, weiter sehr hoch und überraschenderweise gegenüber 2021 wieder deutlich gestiegen. 39 Prozent der Befragten gaben an, dass die Maßnahme ohne die Förderung durchgeführt worden wäre, mit und ohne zeitliche Einschränkungen und/oder weniger energiesparend. Mit Ausnahme der 8 Prozent, welche die Maßnahmen genau gleich durchgeführt hätten, hat man durch das Förderprogramm eine Einsparung auf den Weg gebracht, insbesondere für die 54 Prozent der Beteiligten, die die Maßnahmen nicht durchgeführt hätten. Diese Gruppe trägt entsprechend mit dem größten Einsparpotenzial zum Erfolg des Moduls 2 bei.

Abbildung 51: Umfrageergebnisse zur Frage: Wäre(n) die Maßnahme(n) auch ohne die finanzielle Förderung durchgeführt worden?



Quelle: Eigene Darstellung auf Basis der Umfrageergebnisse

4.3.6.3 Energiebedarf p.a. durch die energetische Biomassenutzung

Im letzten Indikator zum weiteren Erkenntnisinteresse geht es um den Energiebedarf, der durch die energetische Biomassenutzung gefördert wird. Hierfür wird der Endenergiebedarf, welcher durch die geförderten Biomasseanlagen bereitgestellt wird, ermittelt.

Nr.	Indikator	Wert in MWh/a
E4	Energiebedarf der geförderten energetischen Biomassenutzung	1.185.528

Aus den Programmdateien geht hervor, dass in 2022 insgesamt 138 Biomasseanlagen gefördert wurden, davon 15 in der Kreditvariante und 123 Anlagen in der Zuschussvariante. Der erzeugte Endenergiebedarf der erneuerbaren Wärmeerzeuger wurde anhand der Vorgehensweise aus Abschnitt 4.2.2 ermittelt. Er teilt sich auf in 964.384 MWh/a Endenergie aus der Zuschussvariante und 221.144 MWh/a aus der Kreditvariante. 4.2.3 Zu berücksichtigen ist zudem, dass für die Bereitstellung der erneuerbaren Wärme ein Stromverbrauch von insgesamt 23.711 MWh erforderlich ist (19.288 MWh Zuschussvariante; 4.423 MWh Kreditvariante).

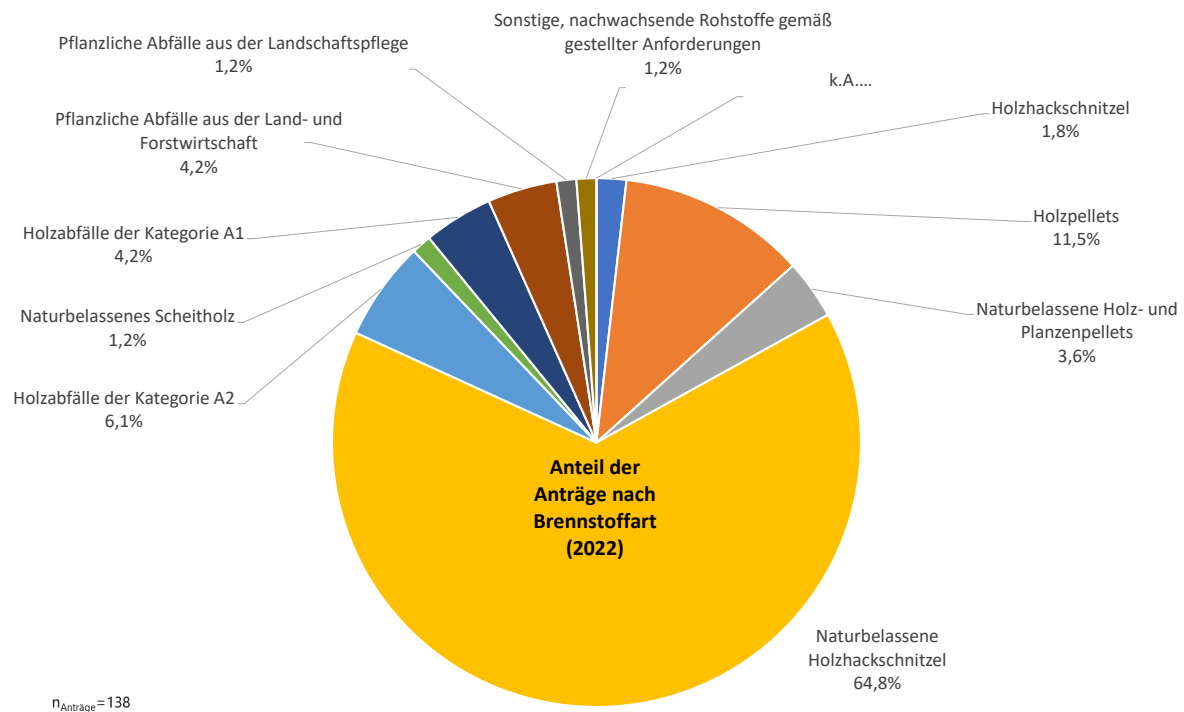
4.4 Sonderauswertung Biomasse

Im Rahmen der Evaluation 2022 wurden ergänzende Auswertungen für die Technologie Biomasse im Modul 2 durchgeführt. Dazu wurde zum einen eine ergänzende Auswertung der Datenbanken der Projektträger durchgeführt und zum anderen der Umfang der Befragung der Fördermittelempfänger erweitert. In diesem Abschnitt des Berichtes werden die Ergebnisse der Sonderauswertung vorgestellt und analysiert.

Die folgende vertiefende Analyse bezieht sich auf die in 2022 bewilligten Förderanträge der Technologie Biomasse in Modul 2. Ein Aspekt der Analyse war die Art der eingesetzten Brennstoffe. Beim Projektträger BAFA werden die genutzten Brennstoffe detailliert in verschiedenen Klassen erfasst, bei der KfW nur in zwei Gruppen, „Pellets, Briketts“ und „Hackschnitzel, landwirtschaftliche Abfälle“. Bei der Kreditförderung, die typischerweise größere Anlagen fördert, trat nur die Kategorie

„Hackschnitzel, landwirtschaftliche Abfälle“ auf. Da die WZ-Nummern der geförderten Unternehmen keinen Bezug zur Landwirtschaft haben, wurden alle Fälle dem Brennstoff naturbelassene Holzhackschnitzel zugeordnet. Die meisten geförderten Biomasseanlagen (71 Prozent) nutzen den Energieträger Holzhackschnitzel, gefolgt von Holzpellets mit knapp 14 Prozent, Abbildung 52. Holzabfälle der Kategorie A1 und Kategorie A2 folgen mit insgesamt ca. 10 Prozent.

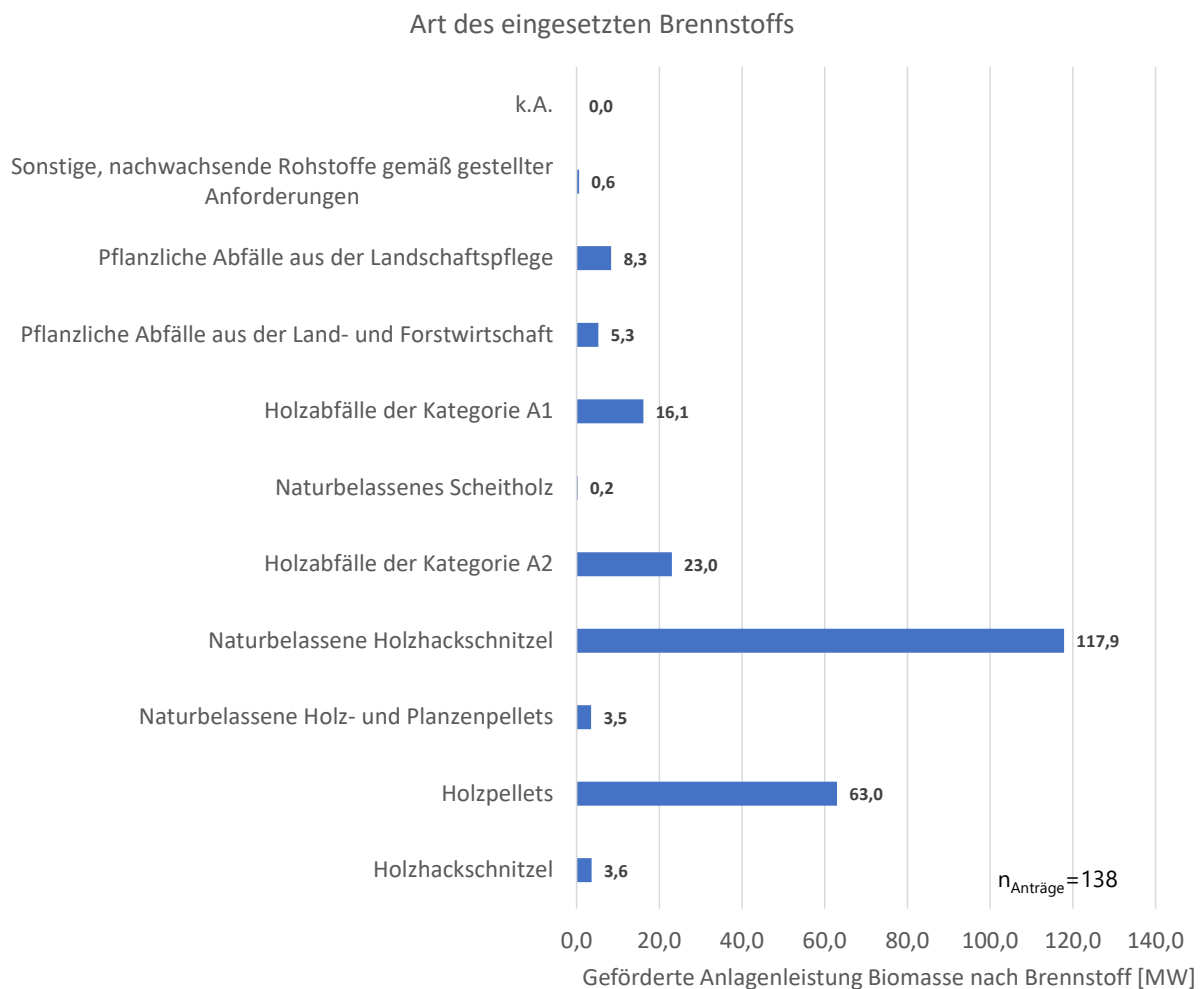
Abbildung 52: Verteilung der Biomasseanlagen nach Brennstoffart



Quelle: Eigene Darstellung auf Basis der Sonderauswertung der Förderdaten Biomasse

Dies spiegelt sich auch in den insgesamt installierten Anlagenleistungen wieder, die Abbildung 53 zeigt. Mit ca. 121,5 MW_{th} geförderter Leistung für Hackschnitzelanlagen liegen diese mit großem Abstand an der Spitze, gefolgt von Anlagen die Pellets einsetzen mit 63 MW_{th}. Danach folgen Anlagen die Holzabfälle der Kategorien A1+A2 einsetzen. Zu beachten ist, dass die Förderfälle der KfW wegen fehlender Angaben zur Anlagenleistung hier nicht berücksichtigt sind.

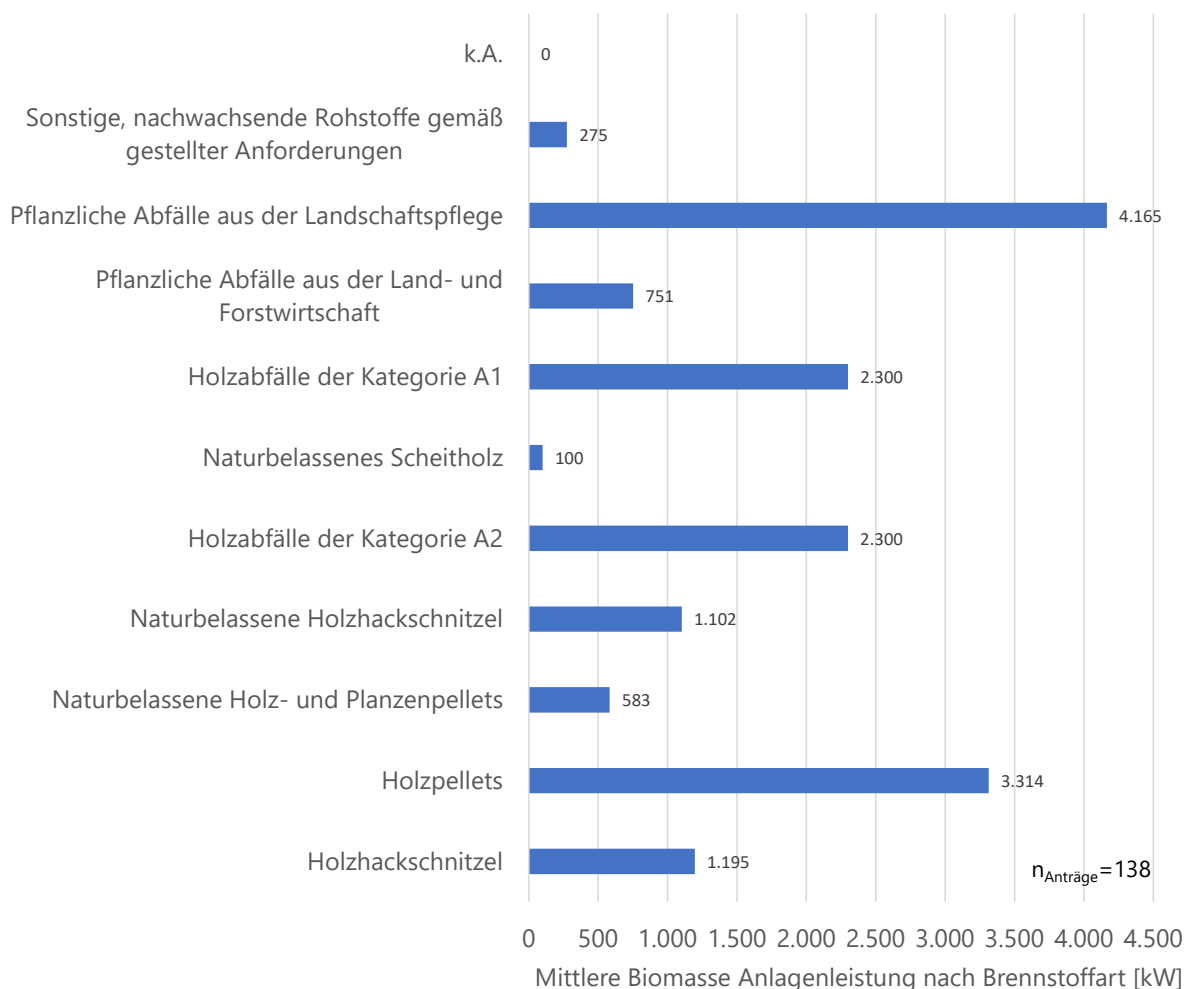
Abbildung 53: Art der in Biomasseanlagen zur Prozesswärmeerzeugung eingesetzten Brennstoffe



Quelle: Eigene Darstellung auf Basis der Sonderauswertung der Förderdaten Biomasse

Es ist davon auszugehen, dass insbesondere Holzabfälle der Kategorie „A 1 – naturbelassenes Holz“ und „A 2 – verleimtes, gestrichenes, beschichtetes, lackiertes oder anderweitig behandeltes Altholz ohne halogenorganische Verbindungen in der Beschichtung und ohne Holzschutzmittel, das lediglich mechanisch bearbeitet wurde“ zu den bei der Produktion anfallenden Reststoffen gehören und deshalb direkt im Unternehmen verwertet werden, in dem diese Abfälle anfallen. Holzpellets, die zugekauft werden müssen, dürften eher in Unternehmen eingesetzt werden, die kleinere Anlagen betreiben und den Brennstoff zukaufen oder die nur eine niedrige Betriebsstundenzahl aufweisen. Betrachtet man die mittlere Anlagengröße der Biomasseanlagen, so treten Anlagen, die pflanzliche Abfälle nutzen, mit einer mittleren Leistung von ca. 4 MW_{th} deutlich in den Vordergrund (Abbildung 54). Der Einsatz von Holzhackschnitzeln und Holzpellets dürfte im Wesentlichen in Betrieben erfolgen, die selbst nicht über Holzabfälle verfügen, sondern den Brennstoff zukaufen müssen.

Abbildung 54: Zusammenhang zwischen gemittelter Anlagenleistung und Brennstoffart



Quelle: Eigene Darstellung auf Basis der Sonderauswertung der Förderdaten Biomasse

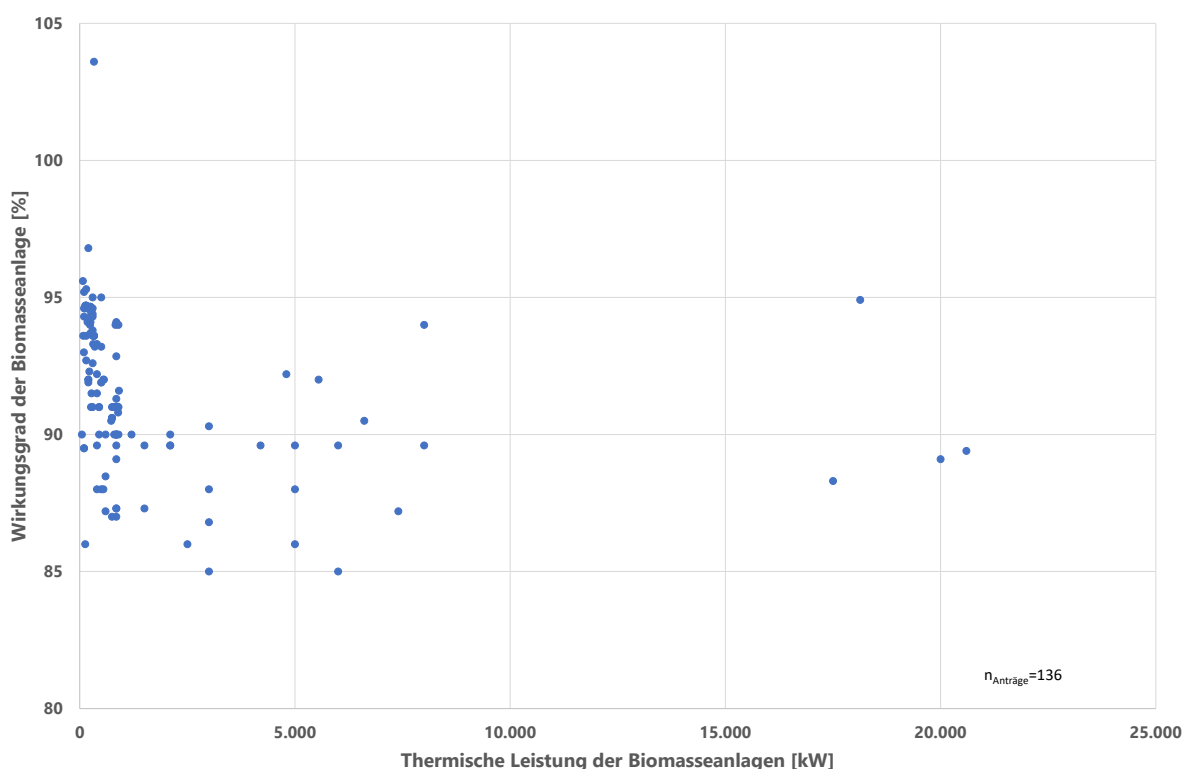
Die Befragung der geförderten Unternehmen erbrachte leider keine verwertbaren Ergebnisse hinsichtlich der eingesetzten Brennstoffmengen und deren Heizwerte. Geht man von einem mittleren Heizwert für holzige Biomasse in Höhe von 5,5 kWh/Tonne aus, so dürften in den geförderten Anlagen jährlich ca. 200.000 Tonnen Biomasse pro Jahr energetisch genutzt werden. Gemäß den Anforderungen muss die erzeugte Wärmemenge durch die Fördermittelempfangenden jeweils fortlaufend messtechnisch erfasst werden. Die Daten auf Monatsbasis sind für mindestens 3 Jahre aufzuzeichnen. Es wird deshalb empfohlen diese Daten zumindest stichprobenhaft für die in den Evaluationsjahren 2019 und 2020 geförderten Anlagen abzufragen und auszuwerten.

Ausgewertet wurden zudem die Wirkungsgradangaben für die Biomasseanlagen in den Datensätzen des BAFA. Bei der KfW werden diese Daten nicht getrennt erfasst. Sie wurden soweit möglich im Rahmen einer Nacherhebung aus den Förderunterlagen ermittelt. Die Wirkungsgradangaben reichen dabei von 85 Prozent bis 103 Prozent (Abbildung 55). Wirkungsgradangaben oberhalb von 95 Prozent dürften dabei nur unter Brennwertnutzung zu erreichen sein. Dabei wäre eigentlich zu erwarten, dass wesentlich mehr Anlagen eine Brennwertnutzung realisieren, da im Merkblatt zu Modul 2 explizit die Brennwertnutzung adressiert wird: „Die Möglichkeit der Nutzung des Brennwertes muss überprüft und bei Möglichkeit realisiert werden. Die Prüfung ist von einer Instanz mit entsprechenden Kompetenzen durchzuführen. Eine

Nichtdurchführung muss entsprechend begründet werden.“ (Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA) 2021c). Die im Rahmen der Nacherhebungen für das Evaluationsjahr 2022 überprüften Unterlagen der Förderfälle enthalten keine Informationen über die Gründe, warum keine Brennwertnutzung umgesetzt wurde. Es gab seitens der Projektträger dazu anscheinend auch keine Nachfragen bei den Antragstellenden.

Die Angaben zum Anlagenwirkungsgrad weisen eine große Streubreite auf und liegen zwischen 85 und 103 Prozent. Weil die Anlagengrößen sehr unterschiedlich sind, können die Annahmen zum mittleren Wirkungsgrad die Ergebnisse der Berechnung der Endenergieeinsparung ggf. deutlich beeinflussen. Im Rahmen der Kurzanalyse wurde jedoch darauf verzichtet die Endenergieeinsparung unter Berücksichtigung der Einzelwirkungsgrade zu berechnen. Dies soll jedoch in der Evaluation 2023 noch einmal vertieft betrachtet werden.

Abbildung 55: Wirkungsgradangaben und thermische Leistung der Biomasseanlagen

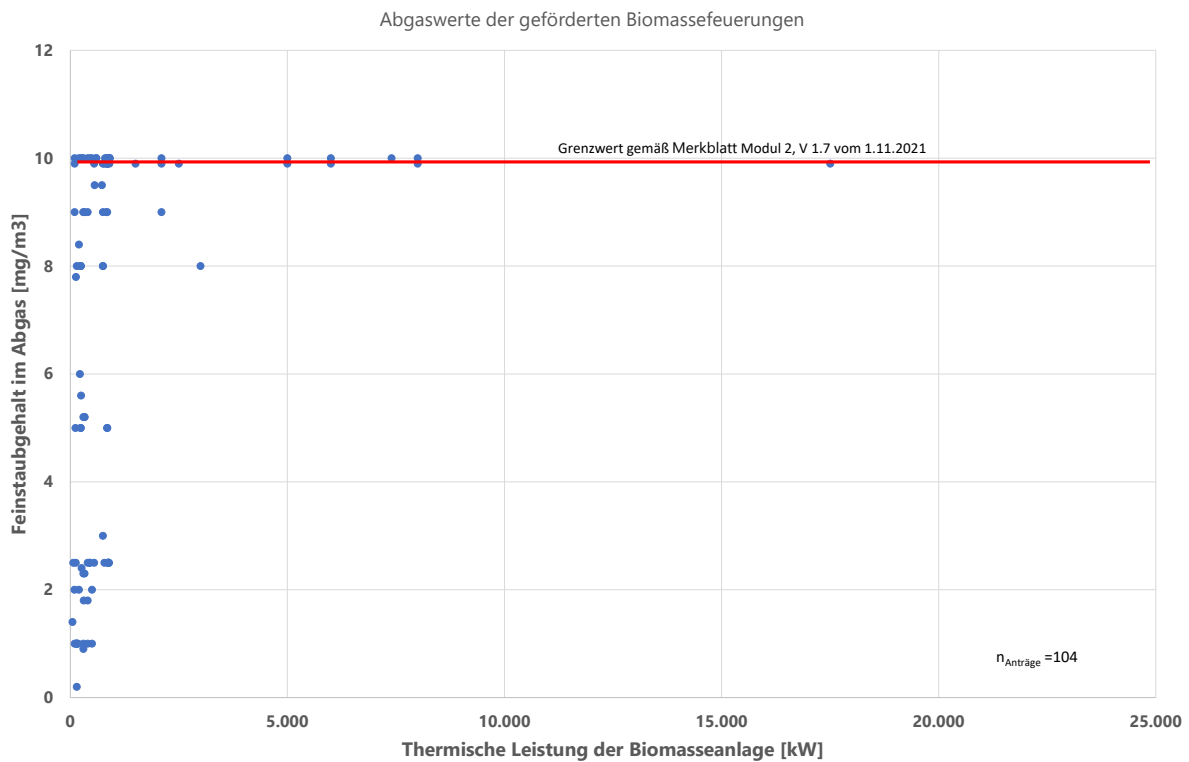


Quelle: Eigene Darstellung auf Basis der Sonderauswertung der Förderdaten Biomasse

Auffällig ist, dass ein nennenswerter Anteil der geförderten Anlagen den Wirkungsgrad von 90,5 Prozent unterschreitet, der aktuell im Modul 2 für die Berechnung der Einsparungen zugrunde gelegt wird.

Ergänzend wurden die Angaben zu Feinstaubemissionen analysiert, um zu prüfen, ob die Anlagen die Anforderungen an die Emissionsgrenze von 10 mg/m^3 (Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA) 2021c) einhalten. Alle Angaben zeigen, dass die Vorgaben durch die Anlagen eingehalten werden (Abbildung 56). Dabei unterschreiten insbesondere kleine Anlagen den Grenzwert deutlich, während die größeren Anlagen meist den Grenzwert knapp einhalten.

Abbildung 56: Feinstaubemissionen der geförderten Biomasseanlagen

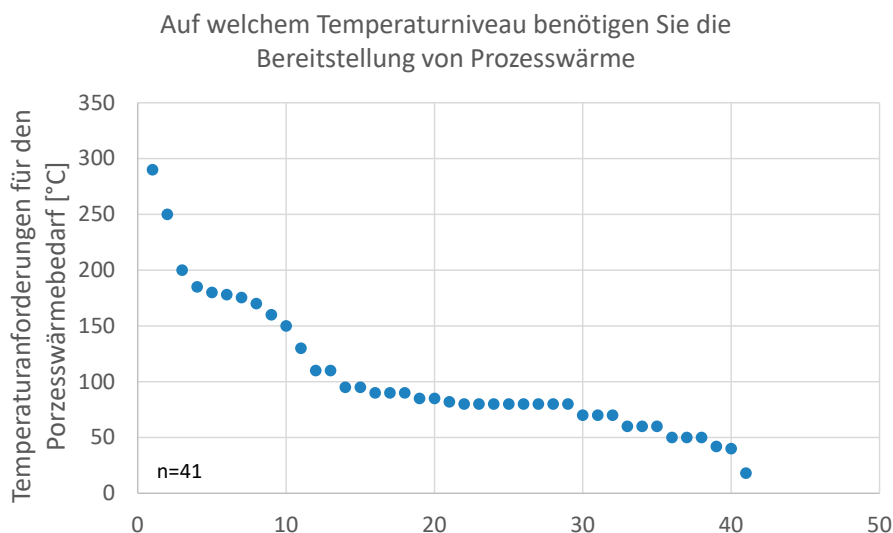


Quelle: Eigene Darstellung auf Basis der Sonderauswertung der Förderdaten Biomasse

Ergänzend konnten aus der erweiterten Befragung Zusatzerkenntnisse gewonnen werden. Zu beachten ist, dass die Fallzahl bei der Befragung mit 41 Teilnehmenden nicht sehr groß ist, auch wenn man hervorheben muss, dass die Beteiligungsquote an der Befragung mit 41 von 119 kontaktierten Fördermittelempfängenden (nur BAFA Anträge) außergewöhnlich hoch ist. Hier könnten sich die Aktualität des Themas und die Aktivitäten und Kontakte der Auftragnehmenden mit der Biomassebranche im Vorfeld der Befragung positiv ausgewirkt haben. Auffällig war auch der hohe Anteil von Unternehmen (63 Prozent), die neben den Biomasseanlagen zusätzlich auch Anlagen zur Erzeugung von Eigenstrom betreiben.

Es wurde auch nach den Anforderungen an das Temperaturniveau der benötigten Prozesswärme gefragt; die entsprechenden Ergebnisse zeigt Abbildung 57. Von den 41 Unternehmen, die auf die Frage geantwortet haben, benötigen ca. ein Viertel Temperaturen oberhalb von 100°C und drei Viertel Temperaturen unter 100°C. Damit könnte der Prozesswärmebedarf des Großteils der Unternehmen auch mithilfe einer Wärmepumpe oder einer solarthermischen Anlage bereitgestellt werden.

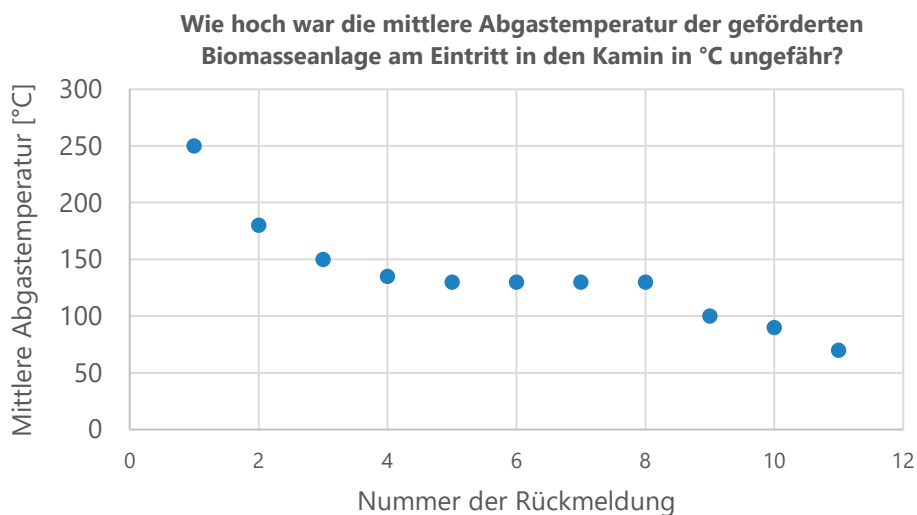
Abbildung 57: Temperatur des Prozesswärmebedarfs



Quelle: Eigene Darstellung auf Basis der Umfrageergebnisse

Die angegebenen Temperaturen passen auch zu den angegebenen Anwendungsfeldern für die Prozesswärme. In 46 Prozent der Fälle wurden Trocknungsprozesse als Anwendungsfall angegeben, in 34 Prozent die Beheizung von Gewächshäusern, Ställen u.a.; 17 Prozent der Nennungen entfielen auf die Temperierung und Verarbeitung von Produktionsmaterialien (Hinweis: Mehrfachnennungen waren möglich). Damit passen die angegebenen Anwendungsfelder mit den Prozesswärmemetemperaturen zusammen. Neben den Prozesswärmemetemperaturen wurden die Abgastemperaturen bei Eintritt in den Kamin erfragt, wobei hier mit nur 11 Antworten die Anzahl der Rückmeldungen deutlich geringer war als bei der Frage nach den Prozesstemperaturen. Abbildung 58 zeigt die Verteilung der Antworten. Die angegebenen Abgastemperaturen liegen im Bereich von 70°C bis 250°C, was grundsätzlich mit den Prozesstemperaturen übereinstimmt. Als typische Abgastemperatur für Anlagen ohne Brennwertnutzung sind Abgastemperaturen von 130°C bis 150°C üblich. Darunterliegende Abgastemperaturen erfordern höhere Investitionen für die Brennwertnutzung.

Abbildung 58: Mittlere Abgastemperatur bei Eintritt in den Kamin

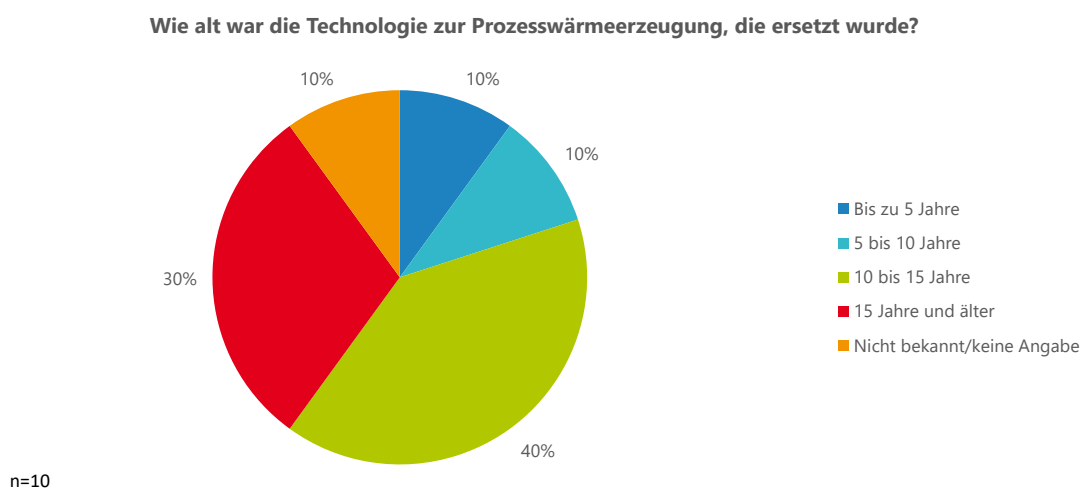


Quelle: Eigene Darstellung auf Basis der Umfrageergebnisse

Da die Prozesswärmertemperaturen bei einem Großteil der Anwendungen niedrig sind, dürfte eine Brennwertnutzung grundsätzlich möglich sein. Bei höheren Prozesswärmertemperaturen kann die der Brennwertnutzung zuzuordnende Wärmemenge ggf. nicht für den Prozess, sondern nur für die Bereitstellung von Raumwärme und Warmwasser genutzt werden. Deshalb könnte eine Anpassung des Merkblattes für Biomasseanlagen Sinn ergeben. Ein Vorschlag dafür wäre, die Wärme aus der Brennwertnutzung der Anlagen zukünftig nicht mehr bei der Ermittlung der Prozesswärmequote zu berücksichtigen, um damit zusätzliche Anreize für die Brennwertnutzung zu geben. Wenn der Brennwert genutzt werden soll, wird dadurch Wärme niedrigerer Temperatur ($<65^{\circ}\text{C}$) erzeugt, die vielfach nicht als Prozesswärme genutzt werden kann. Im Extremfall könnte die Nutzung des Brennwertanteils zur Raumwärmebereitstellung dazu führen, dass der geforderte 50%-ige Prozesswärmeanteil nicht mehr erreicht wird. Die Herausnahme aus der Anrechnung für den 50% Anteil könnte deshalb die Brennwertnutzung anreizen.

Zum Zeitpunkt der Investition waren die vorher genutzten Prozessanlagen zu 70 Prozent mehr als 10 Jahre alt, 30 Prozent der Altanlagen waren sogar älter als 15 Jahre (siehe Abbildung 59) und damit ggf. in der Nähe des Endes ihrer Lebensdauer angekommen.

Abbildung 59: Alter der ersetzten Technologien zur Prozesswärmeerzeugung



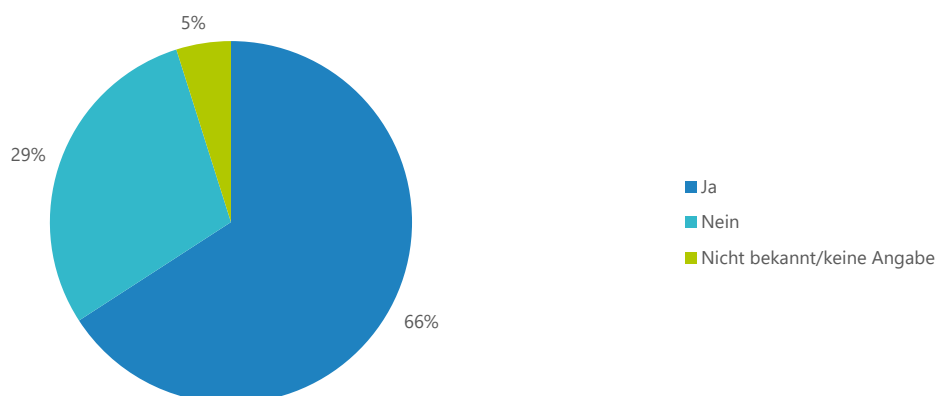
Quelle: Eigene Darstellung auf Basis der Umfrageergebnisse

Gefragt wurde zudem, wie zufrieden die Unternehmen mit der Zuverlässigkeit der Anlage sind und ob die Unternehmen für die Prozesswärmeversorgung zusätzlich eine weitere Prozesswärmeerzeugungsanlage vorhalten, um bei Ausfall der mit erneuerbaren Energien betriebenen Anlage weiter produzieren zu können. 61 Prozent der Antwortenden waren mit der Biomasetechnologie „zufrieden“ oder „eher zufrieden“, niemand gab eine negative Rückmeldung, die übrigen 39 Prozent der Antworten entfielen auf die Kategorie „nicht bekannt/keine Angabe“. Trotzdem verfügen zwei Drittel der Unternehmen über eine Besicherung der Wärmeversorgung, Abbildung 60. Obwohl die Unternehmen mit der Zuverlässigkeit der Biomasseanlagen zufrieden sind, dürfte aufgrund der hohen entstehenden Kosten bei einem Produktionsstillstand der Ausfall des Wärmeerzeugers meist abgesichert werden.

Dies kann sowohl als teilweise Absicherung als auch als vollständige Redundanz erfolgen. Leider können diese Antworten nicht mit den Leistungsgrößen der Anlagen verknüpft werden; es ist dabei zu vermuten, dass insbesondere größere Anlagen mit einer Besicherung ausgestattet sind.

Abbildung 60: Backup Technologien für die Prozesswärmeversorgung

Gibt es eine Backup Technologie für den Fall einer Störung oder eines Ausfalls des Wärmeerzeugers?



Quelle: Eigene Darstellung auf Basis der Umfrageergebnisse

In der Befragung wurden die geförderten Unternehmen zudem nach Brennstoffpreisen für die Biomasse gefragt. Die wenigen Antworten der Teilnehmenden der Befragung ergaben eine sehr große Streubreite der Ergebnisse. Gerade bei Unternehmen, die eigene Holzabfälle der Kategorien A1 und A2 nutzen, dürften zudem keine Brennstoffkosten anfallen. Vielfach wurde auch in der Befragung darauf verwiesen, dass die Anlagen noch nicht in Betrieb sein.

Im Rahmen der Wirtschaftlichkeitsuntersuchung zur Bundesförderung (Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK) 2021c) wurden für das Modul 2 zudem neben den Zielwerten zur CO₂-Einsparung ergänzende Zielwerte für die Prozesswärmeerzeugung aus erneuerbaren Energien und zur Endenergieeinsparung für den Zeitraum 2022 bis 2026 eingeführt. Während der Zielwert für die Prozesswärmeerzeugung automatisch bei Erreichen der CO₂-Ziele erreicht wird, ist das Ziel der Endenergieeinsparung nur bedingt geeignet, um die Zielerreichung im Modul zu beschreiben. Sowohl bei der Prozesswärmeerzeugung aus Biomasse als auch bei der solarthermischen Prozesswärmebereitstellung ergibt sich typischerweise keine relevante Endenergieeinsparung, jedoch eine hohe CO₂-Einsparung. Lediglich für die Wärmepumpentechnologie tritt zusammen mit dem Wechsel von Brennstoff zu Strom als Endenergieträger eine deutliche Endenergieeinsparung auf. Allerdings spielt die Förderung von Wärmepumpen im Modul eine vernachlässigbare Rolle, so dass empfohlen wird, dieses Teilziel nicht weiter zu verwenden.

4.5 Schlussfolgerungen aus der Evaluation des Moduls 2

Die Evaluation des Moduls 2 im Jahr 2022 ergibt insgesamt ein positives Bild. Legt man den Schwerpunkt auf die Entwicklung des Programms und der Indikatorwerte im Vergleich zum Jahr 2021, zeigen sich fast durchgehend positive Entwicklungen. Allerdings verändern sich im jetzigen Evaluationsjahr die A-Indikatoren durch höhere Betriebsstundenzahlen und Anlagenleistungen der Technologie Biomasse signifikant.

Der Zielwert der THG-Emissionsminderung wurde für den Förderzeitraum 2022 bis 2026 von 15.000 t CO₂-Äq. auf 450.000 t CO₂-Äq. pro Jahr angehoben. Mit der in 2022 ermittelten Emissionsminderung von 200.191 t CO₂-Äq. könnte dieses Ziel bis Ende 2026 erreicht werden.

Herausfordernd bleibt die Bereinigung fehlerhafter Datensätze und die automatisierte Plausibilisierung von Einträgen. Dies führt bei den berechneten Indikatoren zu Unsicherheiten. Einzelfallüberprüfungen von Antragsunterlagen erlaubten im Rahmen der Evaluation 2022 eine zutreffendere Abbildung der Einsparungen durch Biomasseanlagen für das Jahr 2022. Eine Überprüfung der Vorjahreswerte von 2019 bis 2021 ist für das Evaluationsjahr 2023 geplant. Zu beachten ist daher, dass die THG-Einsparungen in den Jahren 2019 bis 2021 bisher vermutlich deutlich unterschätzt wurden. Eine Vorhersage, ob die Einsparungen weiterhin auf dem Niveau von 2022 bleiben, kann zum jetzigen Zeitpunkt nicht getroffen werden, da strukturelle Änderungen in den Förderbedingungen für die geförderten Technologien in der Zukunft zu deutlichen Veränderungen führen könnten.

Nach dem zuletzt starken Anstieg der Antragszahlen seit der Einführung der Förderung ist die Anzahl von Anträgen und Bewilligungen 2022 nochmals deutlich angestiegen. Es ist anzunehmen, dass der Grund des Anstiegs die Zunahme der Bekanntheit aufgrund der voranschreitenden Verbreitung von Informationen zum Förderprogramm ist.

Biomasseanlagen kommen zudem bisher nur in wenigen Wirtschaftszweigen zum Einsatz und dann vor allem in Branchen, in denen eine Reststoffverwertung stattfindet. Wärmepumpen sind nach wie vor gegenüber anderen Technologien unterrepräsentiert. Dies lässt sich auf die sehr restriktiven Rahmenbedingungen bei der Förderfähigkeit zurückführen. Hier sollten die Bedingungen für eine Förderung angepasst und vereinfacht werden. Zu prüfen wäre angesichts der niedrigen Antragszahlen und der Herausforderungen mit der Wärmequelle für die Wärmepumpen, ob eine vollständige Streichung der Technologie aus dem Modul 2 sinnvoll ist. Dies wurde bereits im Evaluationsbericht 2021 angemerkt. Anpassungen dahingehend wurden in den Förderbedingungen bisher nicht umgesetzt.

Durch das gezieltere Ansprechen von Großunternehmen könnten die Indikatoren weiter verbessert werden. Die Zusammensetzung der Antragstellenden zeigt, dass große Unternehmen mit 49,7 Prozent fast die Hälfte der Fördermittel erhalten und damit auch große Investitionen tätigen, welche zu hohen Einsparpotenzialen führen. Diese Unternehmen sind jedoch nur für einen geringen Anteil (15,4 Prozent) der Anträge verantwortlich.

Die maximale Förderung in Modul 2 war bisher auf zehn Mio. Euro begrenzt. Die Fördersumme wurde inzwischen aber auf 15 Mio. Euro angehoben. Dies wurde im letzten Evaluationsbericht empfohlen. Damit ist Modul 2 auch verstärkt bei Großunternehmen einsetzbar geworden. Auch könnte eine Verschiebung von Wärmeprojekten von Modul 4 oder dem Förderwettbewerb nach Modul 2 zu einer Entlastung der „technologieoffenen“ Förderung führen.

5 Evaluation von Modul 3: Mess-, Steuer- und Regelungstechnik, Sensorik und Energiemanagementsoftware

Gegenüber dem Vorjahr erfolgten Aktualisierungen an folgenden Stellen: Tabelle 66, Abschnitt 5.1.1, Abschnitt 5.1.2, Abschnitt 5.2.1, Abschnitt 5.2.3, Abschnitt 5.2.4, Abschnitt 5.3 und 5.4.

5.1 Charakterisierung des Moduls

Modul 3 des Förderprogramms befasst sich mit Hard- und Software im Kontext des Energiemanagements in Unternehmen (Tabelle 66). Modul 3 soll allgemein dazu beitragen, Investitionen der Wirtschaft in diesem Bereich zu steigern, um dadurch den Energieverbrauch und die Kohlendioxidemissionen zu senken und gleichzeitig einen Beitrag zur Steigerung der Wettbewerbsfähigkeit geförderter Unternehmen zu leisten.

Aus förderhistorischer Perspektive knüpft Modul 3 thematisch an das frühere Förderprogramm zu Energiemanagementsystemen an, welches vom Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK) im Jahr 2013 mit der „Richtlinie für die Förderung von Energiemanagementsystemen“ eingeführt wurde. Im Zuge der Neustrukturierung der Förderlandschaft ist dieses Programm mit Veränderungen im vorliegenden Modul 3 der „Bundesförderung für Energie- und Ressourceneffizienz in der Wirtschaft“ aufgegangen.

Tabelle 66: Steckbrief von Modul 3

Adressierte	Betriebe: KMU & Großunternehmen Private Unternehmen, kommunale Unternehmen, freiberuflich Tätige, wenn die Betriebsstätte überwiegend für die freiberufliche Tätigkeit genutzt wird, Contractoren, die in dieser Richtlinie genannte Maßnahmen für ein antragsberechtigtes Unternehmen durchführen. Es bestehen Ausnahmen, die in der Förderrichtlinie aufgestellt sind.
Fördertatbestände	Mess-, Steuer- und Regelungstechnik und Sensorik Energiemanagement-Software und Schulung des Personals
Fördermittelgebende	Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK), Energie- und Klimafonds
Projektträger	BAFA (Zuschuss) und KfW (Kredit mit Tilgungszuschuss)
Rechtsgrundlagen	Richtlinie für die Bundesförderung für Energie- und Ressourceneffizienz in der Wirtschaft – Zuschuss und Kredit vom 19.04.2023, BAnz AT 28.04.2023 B2 ³⁷ Richtlinie für die Bundesförderung für Energie- und Ressourceneffizienz in der Wirtschaft – Zuschuss und Kredit vom 21.11.2022, BAnz AT 29.11.2022 B1

³⁷ Da diese Novellierung erst zum 01.05.2023 in Kraft trat, dienen für die Bewertung der Zielerreichung der Module in diesem Evaluationsbericht, der sich auf das gesamte Berichtsjahr 2022 bezieht, weiterhin die Richtlinien vom 12.10.2021 und vom 21.11.2022 als Grundlage.

Richtlinie für die Bundesförderung für Energie- und Ressourceneffizienz in der Wirtschaft – Zuschuss und Kredit vom 12.10.2021, BAnz AT 29.10.2021 B2

Richtlinie für die Bundesförderung für Energieeffizienz in der Wirtschaft – Zuschuss und Kredit vom 22.01.2020, BAnz AT 31.01.2020 B2

Richtlinie für die Bundesförderung der Energieeffizienz und Prozesswärme aus Erneuerbaren Energien in der Wirtschaft – Zuschuss und Kredit vom 26.03.2019, BAnz AT 29.03.2019 B2

Richtlinie für die Förderung der Energieeffizienz und Prozesswärme aus Erneuerbaren Energie in der Wirtschaft – Zuschuss und Kredit vom 17.12.2018, BAnz AT 31.12.2018

Quelle: Eigene Darstellung

Modul 3 ist auf die Förderung von Mess-, Steuer- und Regelungstechnik und Software (MSRS) ausgerichtet, die primär der Verbesserung der Energie- und Ressourceneffizienz dient. Eine Besonderheit des Moduls 3 liegt folglich darin, dass die Fördertatbestände nicht unmittelbar zu Senkungen des Energieverbrauchs führen. Vielmehr sollen Unternehmen durch die Förderung in die Lage versetzt werden, Energieströme besser zu erkennen, zu überwachen und zu steuern. In mittelbarer Folge ergeben sich Einsparungen in den davon betroffenen Anwendungsbereichen (z. B. im Falle anders gesteuerter Prozesse) oder durch ausgelöste Energie- und Ressourceneffizienzmaßnahmen (z. B. infolge gezielter Auswertungen und dadurch eingeleiteter Maßnahmen).

Die Förderung in Modul 3 wird analog zu den übrigen Modulen entweder als Zuschuss über das BAFA oder als Kredit mit Tilgungszuschuss über die KfW unter den gleichen technischen Mindestanforderungen angeboten.

5.1.1 Ziele des Moduls

Das Ziel von Modul 3 ordnet sich dem allgemeinen Ziel der Förderrichtlinie (Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK) 2022) unter. Demgemäß sollen:

- zum Erreichen der Klimaschutz- und Energieeffizienzziele erforderliche Investitionen, insbesondere zur Steigerung der Energie- und Ressourceneffizienz und zur Nutzung erneuerbarer Energien für Prozesswärme, kosteneffizient und effektiv gefördert werden und
- ein einfaches und kundenfreundliches Fördermodell etabliert werden, indem bestehende Elemente bisheriger Förderungen übernommen, weiterentwickelt und gebündelt werden.
- Über diese und weitere übergreifende Zielsetzungen hinaus hat das BMWK spezifisch für Modul 3 folgende Zielsetzungen formuliert:

Ziele von Modul 3³⁸ (Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK) 2021c):

- Identifikation von Einsparpotenzialen;
- Effektivität von Energiemanagementsystemen erhöhen;
- Digitalisierung der Energieeffizienz voranbringen;
- Anzahl an Fördermaßnahmen: 3.500 im Zeitraum 2022 bis Ende 2026;
- CO₂-Einsparung in Höhe von 170.000 t/Jahr im Zeitraum 2022 bis Ende 2026;
- Endenergieeinsparung in Höhe von 0,55 TWh/Jahr im Zeitraum 2022 bis Ende 2026;
- Durchschnittliche Fördereffizienz (bei Anlagenlaufzeit von 10 Jahren): 70 Euro/t.

5.1.2 Fördertatbestände und Umfang der Förderung

Um diese Ziele zu erreichen, werden in Modul 3 folgende Tatbestände gefördert:

- der Erwerb und die Installation von Mess-, Steuer- und Regelungstechnik und von Sensorik zum Monitoring und zur effizienten Regelung von Energie- und Materialströmen zur Einbindung in ein Energie- oder Umweltmanagementsystem;
- der Erwerb und die Installation von Energiemanagementsoftware (anhand einer Liste förderfähiger Softwarelösungen) sowie die Schulung von Personal durch Dritte in der Handhabung der Software;
- die Erstellung eines Systemkonzepts sowie die Verkabelung der geförderten Technologien als förderfähige Nebenkosten.

Mit der Novellierung der Richtlinie im Oktober 2021 wurden die Fördertatbestände überarbeitet. Demnach bezieht sich die Förderung von Messtechnik seitdem auch auf Materialströme; die Förderung von Systemen nach Spitzenausgleichsverordnung für KMU ist entfallen und es wird lediglich die Einbindung in eine gelistete Energiemanagementsoftware gefordert, statt ein Energiemanagementsystem vorauszusetzen.

Die Fördervoraussetzungen beinhalten unter anderem:

- dass technische Mindestanforderungen, die einem gesonderten Merkblatt (Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA) 2022d) bzw. einer Liste förderfähiger Energiemanagementsoftware (Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA) 2021a) zu entnehmen sind, eingehalten werden,
- dass die geförderten Investitionsmaßnahmen mindestens 3 Jahre auf dem Gebiet der Bundesrepublik Deutschland zweckgemäß betrieben werden,
- dass die Maßnahmen zum Zeitpunkt der Antragsstellung noch nicht begonnen wurden und
- dass die Maßnahmen – mit der Möglichkeit auf begründete Verlängerung – innerhalb von 24 Monaten nach dem Zuwendungsbescheid betriebsbereit sind.

Bei der Zuschussvariante in Modul 3 werden 30 Prozent der förderfähigen Investitionskosten bzw. der förderfähigen Investitionsmehrkosten übernommen. Falls es sich beim Fördernehmenden um ein KMU handelt, erhöht sich dieser Satz um 10 Prozentpunkte auf 40 Prozent. Im Fall eines involvierten Contracting-Unternehmens gilt Letzteres nur, wenn beide Unternehmen KMU sind. Ferner ist der Förderhöchstbetrag für den Investitionszuschuss auf maximal 15 Mio. Euro begrenzt. Bei der Kreditvariante beläuft sich der maximale Kreditbetrag auf 25 Mio. Euro pro Vorhaben.

³⁸ Wie in Fußnote 37 erwähnt: Da die Novellierung erst zum 01.05.2023 in Kraft trat, dienen für die Bewertung der Zielerreichung der Module in diesem Evaluationsbericht, der sich auf das gesamte Berichtsjahr 2022 bezieht, weiterhin die Richtlinien vom 12.10.2021 und vom 21.11.2022 als Grundlage.

Abhängig von den Laufzeiten variieren die maximal möglichen, tilgungsfreien Anlaufjahre. Bei einer Zinsbindung und Kreditlaufzeit bis 5 Jahre ist bis zu 1 tilgungsfreies Anlaufjahr möglich, bei einer Zinsbindung und Kreditlaufzeit bis zu 10 Jahren sind es bis zu 2 tilgungsfreie Anlaufjahre und bei einer Zinsbindung für die ersten 10 Jahre und einer Laufzeit bis zu 20 Jahren sind es bis zu 3 tilgungsfreie Anlaufjahre. Der Zinssatz orientiert sich u. a. an der Entwicklung des Kapitalmarktes, an den wirtschaftlichen Verhältnissen des Kreditnehmenden sowie an den gestellten Sicherheiten. Der Auszahlungsbetrag beträgt 100 Prozent des zugesagten Kreditbetrages bei einer Bereitstellungsprovision von 0,15 Prozent, die Rückzahlung erfolgt nach der tilgungsfreien Zeit in vierteljährlichen Raten gleicher Höhe. Bei der Kreditvariante der KfW fungiert eine Bank des Antragstellenden als Finanzierungspartner, d. h. ein weiterer Partner ist in den Prozess involviert.

5.1.3 Wirkmodell des Moduls

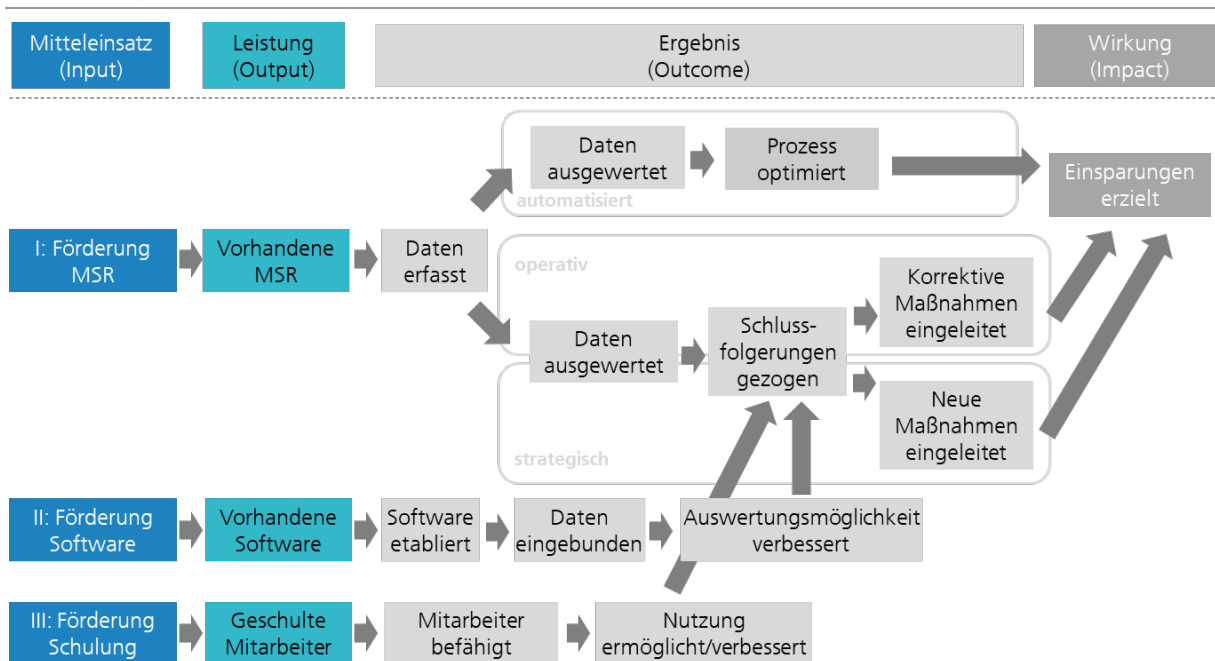
Wie bereits ausgeführt, handelt es sich bei den Fördertatbeständen des Moduls 3 um Aktivitäten, die zur Befähigung zur Reduzierung der Verbräuche in angrenzenden technischen Systemen wirken, die jedoch in sich keine unmittelbare Minderung der Energie- und Ressourcenverbräuche verursachen. Abbildung 61 verdeutlicht dies anhand des Wirkmodells der Fördertatbestände. Der Mitteleinsatz für das Modul lässt sich in die Bereiche der Mess-, Steuer- und Regelungstechnik einschließlich Sensorik (I), in die Förderung von Energiemanagementsoftware (II) sowie in die Schulung zum Einsatz der Software (III) untergliedern.

Das Wirkmodell für Bereich I veranschaulicht, dass der Mitteleinsatz im Förderprogramm (Input) dazu führt, dass die geförderte Technik im anvisierten Anwendungsbereich vorhanden und eingebunden ist. Dies ist die unmittelbare Leistung (Output) des Programms. Das unmittelbare Ergebnis (Outcome) hingegen beinhaltet die Erfassung von energieeffizienzbezogenen Daten. Abhängig von der Art der Verwendung dieser Daten können drei Nutzungsfälle unterschieden werden. Der erste Nutzungsfall umfasst die automatisierte Auswertung von Daten, indem diese genutzt werden, um Prozesse automatisch und zeitnah zu optimieren. Beispiele umfassen Regelungen von Heizregistern abhängig von Umgebungstemperaturen oder Anpassungen von Drehzahlen elektrischer Ventilatoren anhand von Luftkennwerten. Die Endenergieeinsparung als indirekte Wirkung (Impact) der Mess-, Steuer- und Regelungstechnik ergibt sich in den beiden Beispielen letztlich durch den gesunkenen Brennstoffbedarf für das Heizregister bzw. durch die geminderte Stromnachfrage der Ventilatoren. Neben dieser automatisierten Nutzung der Daten ist darüber hinaus auch eine längerfristige Nutzung der Daten möglich, indem teilautomatisiert oder manuell Schlussfolgerungen gezogen werden, die mit Blick auf den Energieverbrauch entweder korrektive Anpassungen zur Folge haben (z. B. Nachjustieren von Maschineneinstellungen) oder komplett neue Maßnahmen bedingen (z. B. vorzeitiger Ersatz durch neue energieeffiziente Maschinen). Je nach Zeithorizont können diese Auswertungen im operativen Tagesgeschäft (z. B. bei Schichtwechsel) oder in der längerfristigen Strategieplanung (z. B. jährliche Überarbeitung der Energiestrategie) stattfinden. Erst durch diese Maßnahmen werden wiederum die Einsparungen als Programmwirkung (Impact) erzielt.

Im Bereich II ergibt sich durch die Förderung (Input) eine vorhandene und in das vorhandene Managementsystem eingebundene Softwarelösung. Dabei handelt es sich um die unmittelbare Leistung (Output) des Förderprogramms. Das Ergebnis (Outcome) der Förderung besteht darin, dass die Softwarelösung auch in den organisatorischen Prozessen etabliert ist und relevante Datenquellen eingebunden sind. Anhand der Software lassen sich automatisierte oder manuelle Auswertungen für Energieströme erstellen, die dann wiederum als Grundlage für Schlussfolgerungen für weitere Maßnahmen (Impact) dienen können. Im Bereich III ist die unmittelbare Leistung (Output) die Schulung der Mitarbeitenden. Im Idealfall werden die

Mitarbeitenden dadurch befähigt, die Möglichkeit der Software und damit des Energiemanagementsystems effektiver und zielgerichteter zu nutzen (Outcome). Die letztlichen Wirkungen (Impact) des Programms ergeben sich dann auch hier erst nach Durchlaufen der gesamten Wirkungskette.

Abbildung 61: Wirkmodell in Modul 3



Quelle: Eigene Darstellung

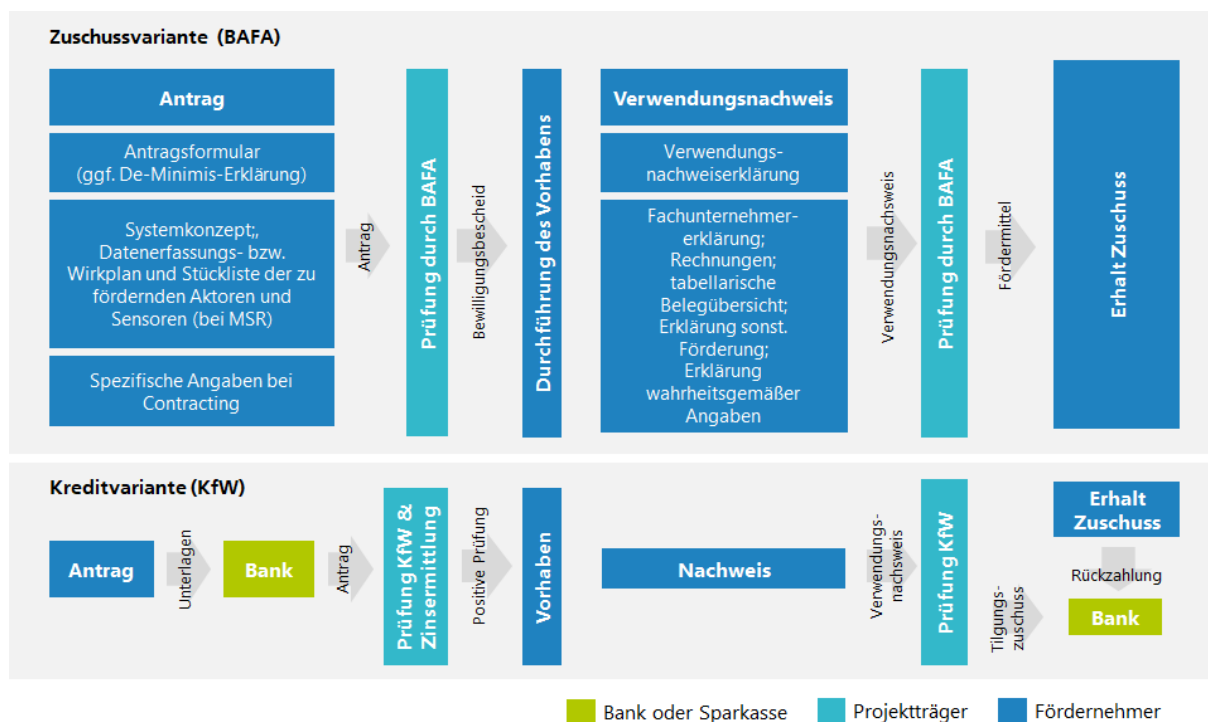
5.1.4 Schematischer Ablauf eines Förderfalls

Abbildung 62 zeigt schematisch den Ablauf eines erfolgreichen Förderfalls in Modul 3 in der Zuschussvariante (BAFA) und – vereinfacht – in der Kreditvariante (KfW). Grundsätzlich beruht die Antragstellung in beiden Varianten auf einem Antragsformular und, falls es den Fördertatbestand der Mess-, Steuer- und Regelungstechnik sowie Sensorik betrifft, einem Systemkonzept. Beides ist elektronisch zu übermitteln. In der Zuschussvariante werden die Unterlagen durch das BAFA geprüft und bei Vorliegen der Fördervoraussetzungen wird ein Bewilligungsbescheid erteilt. Im anschließenden Bewilligungszeitraum sollten die Fördernehmenden das Vorhaben durchführen und abschließen. Der Abschluss wird über verschiedene Erklärungen und den Verwendungsnachweis dokumentiert. Diese Dokumente werden im Anschluss an die Übermittlung durch das BAFA geprüft. Nach erfolgreicher Prüfung werden die Fördermittel als Zuschuss an den Fördernehmenden ausgezahlt.

Der Verlauf des Förderfalls läuft bei der KfW grundsätzlich ähnlich ab. Allerdings ist in den Gesamtprozess als zusätzlicher Intermediär eine Bank oder Sparkasse eingebunden, welche die Kreditsicherung übernimmt. Im Vorfeld werden die Antragstellenden dazu angehalten, zunächst über das Portal der KfW die Rahmendaten für einen Antrag zu ermitteln. Im Anschluss folgt ein Gesprächstermin mit dem Finanzierungspartner, der im positiven Falle in einen Antrag mündet, welcher an die KfW zur Prüfung und zur Bestimmung des Zinses anhand der wirtschaftlichen Gegebenheiten weitergeleitet wird. Fällt die Prüfung positiv aus, erhält der Fördernehmende einen Tilgungszuschuss zur Rückzahlung des Kredits.

Abbildung 62: Schematischer Überblick eines erfolgreichen Förderfalls in Modul 3

Der Übersichtlichkeit halber sind nur für die Zuschussvariante detailliertere Informationen zu den notwendigen Unterlagen angegeben.



Quelle: Eigene Darstellung auf Basis des BAFA Merkblatts zur Zuschussvariante (Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA) 2020b) bzw. der Programmwebseite der KfW (KfW 2021b), eigene Ergänzungen.

5.2 Datenerhebung und -auswertung

In diesem Abschnitt wird auf die Datenerhebung und -auswertung, die der Ergebnisermittlung zugrunde liegt, eingegangen. Zentrale Elemente sind hierbei die Förderdatenbanken von KfW und BAFA, Erhebungen unter Antragstellenden, flankierende Gespräche sowie Informationen zu den Kosten der Programmverwaltung.

5.2.1 Datenerhebung

Der vorliegenden Auswertung liegen insbesondere Daten aus den Förderdatenbanken des BAFA und daneben Informationen der KfW zugrunde und darüber hinaus die Befragungsergebnisse unter Antragstellenden beim BAFA (Abbildung 63), deren Antrag bewilligt wurde. Mit Blick auf Modul 3 ist hierzu einschränkend anzumerken, dass im Kreditprogramm der KfW im Betrachtungszeitraum 2022 zwar 11 Förderanträge (2021: 15 Anträge) zu verzeichnen sind, jedoch nur zwei davon bewilligt wurden.

Die Förderdatenbank des BAFA (Abbildung 64) enthält im Wesentlichen Informationen über die Angaben der Antragstellenden aus den Antragsformularen sowie zum Prozessablauf nach Eingang des Antrags beim BAFA. Für Modul 3 umfasst die Datenbank für die Jahre 2019, 2020, 2021 und 2022 insgesamt 2.718 (2019: 341; 2020: 618; 2021: 851; 2022: 908) Datensätze mit bis zu 175 Datenfeldern³⁹ zu Vorgängen von Antragstellenden. Diese beantragten insgesamt 3.983 (2019:

³⁹ Die Datensätze wurden für alle Module in einem einheitlichen Format bereitgestellt. Entsprechend betrifft ein Teil dieser Datenfelder ausschließlich Aspekte, die nicht für die Evaluation von Modul 3 relevant sind und ein Teil der Felder ist nicht befüllt.

475; 2020: 872; 2021: 1.264; 2022: 1.372) Fördertatbestände mit jeweils bis zu 13 Datenfeldern.⁴⁰ Die Daten sind als Sekundärdaten zu werten, die für die vorliegende Evaluation bereitgestellt wurden. Sie enthalten sowohl qualitative als auch quantitative Angaben und wurden zumeist von den Antragstellenden im Online-Portal des BAFA eingegeben; hinzu kommen Daten zu verwaltungstechnischen Abläufen innerhalb des BAFA.

Abbildung 63: Morphologische Charakterisierung der Inhalte der Förderdatenbank des BAFA

Zielgruppe	Antragstellende	Programmtträger	Unabhängige(r) Experte/Expertin	Zwischengeschaltete Institution	Sonstiger Intermediär	Andere
Daten	Primärdaten	Sekundärdaten			Tertiärdaten	
Format	Qualitative Angaben			Quantitative Angaben		
Kanal	Online	Schriftlich	Telefonisch	Persönlich		

Quelle: Eigene Darstellung

Flankierend wurde unter den Antragstellenden eine Online-Befragung (Abbildung 64) als zusätzliche Primärdatenerhebung für den Jahresbericht 2022 im Zeitraum vom 01.06.2023 bis zum 23.06.2023 (vgl. Abschnitt 2.7) durchgeführt. Für den Jahresbericht von Modul 3 wurden hierzu insgesamt 759 (Jahresbericht 2019: 233; Jahresbericht 2020: 387; Jahresbericht 2021: 474) Antragstellende, die zum Befragungstichtag als bewilligte Förderfälle geführt wurden, per E-Mail zu dieser Umfrage mit einer typischen Dauer von 20 bis 25 Minuten eingeladen. Vor Ablauf der Befragung wurden die Angeschriebenen an die Teilnahme erinnert, soweit sie bis dahin noch nicht teilgenommen hatten. Unter den Angeschriebenen haben insgesamt 247 (Jahresbericht 2019: 86; Jahresbericht 2020: 151; Jahresbericht 2021: 160) Antragstellende die Befragung abgeschlossen (Rücklaufquote: Jahresbericht 2022: ca. 33 Prozent; Jahresbericht 2021: ca. 34 Prozent; Jahresbericht 2020: ca. 39 Prozent; Jahresbericht 2019: ca. 37 Prozent).

Abbildung 64: Morphologische Charakterisierung der Befragung der Bewilligten

Zielgruppe	Antragstellende	Programmtträger	Unabhängige(r) Experte/Expertin	Zwischengeschaltete Institution	Sonstiger Intermediär	Andere
Daten	Primärdaten	Sekundärdaten			Tertiärdaten	
Format	Qualitative Angaben			Quantitative Angaben		
Kanal	Online	Schriftlich	Telefonisch	Persönlich		

Quelle: Eigene Darstellung

Darüber hinaus wurden modulübergreifend telefonische Gespräche mit Vertreterinnen und Vertretern der Programmtüchtigkeit geführt, um die Programme aus deren Sicht einzuordnen.

⁴⁰ Einige Informationen der Datenbank liegen nicht für alle Fälle vor, da diese nicht relevant sind (beispielsweise Storno ohne Datum des Bescheides, da keiner vorhanden) oder noch nicht erfasst werden konnten (z. B. noch ausstehende Angaben zu den Kosten gemäß Verwendungsnachweis).

5.2.2 Datenauswertung

Vor der Nutzung der Daten zur Ermittlung der Indikatoren wurde zunächst eine Einschränkung auf relevante Datensätze und teilweise auch eine Neuschlüsselung der Daten vorgenommen. Folgende zentrale Vorgänge in der Datenauswertung sind hier festzuhalten:

- **Förderfälle:** Die Förderdatenbank des BAFA umfasst sämtliche Antragseingänge in den Jahren 2019, 2020, 2021 und 2022. Für die Auswahl der auszuwertenden Anträge wurden Festlegungen getroffen, sodass nur ein Teil aller Anträge für die Auswertung 2022 relevant ist. Dazu wurden zunächst für 2022 irrelevante Datenbankeinträge herausgefiltert und anhand einer standardisierten Umschlüsselungsliste den Kategorien des Indikators G1 zugeordnet (vgl. Abschnitt 5.3.1.1).
- **Fördermittel:** Zahlreichen Indikatoren im Bericht liegen die „Fördermittel“ zugrunde. In den Fällen, in denen die Verwendungsnachweise bereits abschließend bearbeitet wurden, wurde die Höhe der Fördermittel gemäß dem Verwendungsnachweis übernommen. Für die übrigen Fälle, die sich noch in der Umsetzung befinden, wurden die Fördermittel gemäß Förderantrag genutzt.
- **Unternehmensgrößenbestimmung:** Zur Ermittlung detaillierter Unternehmensgrößen wurden die Schwellenwerte der entsprechenden EU-Empfehlung vom 06.05.2003 zugrunde gelegt. Eine Analyse der Angaben der Unternehmen in 2019 hat gezeigt, dass teilweise nicht plausibel hohe Werte für Jahresbilanzsummen und Jahresumsätze angegeben wurden. Vermutet werden kann hier unter anderem eine Verwechslung von Einheiten bei der Antragsstellung, z. B. Eingaben in Euro oder Tausend Euro statt Millionen Euro im Antragsformular. Wo eine Verwechslung vermutet wurde, wurden die Angaben nachkorrigiert. Dazu wurde die Angabe der Größenklasse gemäß Antrag als Referenz genutzt und die Angaben zu Jahresbilanzsummen und Jahresumsätzen beim Überschreiten der Grenzwerte wurden gemäß der EU-Empfehlung nachkorrigiert.
- **Relevante Mittel:** Bei der Ermittlung der relevanten Investitionen wurde analog zur Ermittlung der Fördermittel vorgegangen, d. h. es wurde vorzugsweise der Wert gemäß Verwendungsnachweis verwendet und, falls nicht vorhanden, der Wert gemäß Antrag.
- **Reaktionszeit:** Der Ermittlung der Reaktionszeit wurden der Zeitraum zwischen „Bescheiddatum“ und „Eingangsdatum“ in Wochentagen zugrunde gelegt.

Eine ausführlichere Darstellung der vorgenommenen Quantifizierungen der Einsparungen für das Evaluationsjahr ist im folgenden Abschnitt 5.2.3 dargestellt. Die jeweiligen Angaben für die Vorjahre wurden aus den vorangegangenen Jahresberichten übernommen.

5.2.3 Quantifizierung von Einsparungen

Wie bereits dargestellt, wirkt Modul 3 indirekt, indem es Unternehmen besser dazu befähigen soll, Energieströme und -einsparpotenziale zu erkennen. Für Modul 3 liegen aus den Antragsdaten jedoch keine Angaben vor, die eine direkte Ermittlung erzielter Einsparungen, beispielsweise anhand erfasster Charakteristika der geförderten Technologien, erlauben würden. Ferner haben Analysen der Antragsdaten für den Jahresbericht 2019 gezeigt, dass Angaben zum Teil unvollständig oder nicht plausibel sind (z. B. unvollständige Eingaben, falsche Abgrenzungen [z. B. Unternehmen statt Betriebsstätte], fehlerhafte Energieeinheiten [z. B. m³ statt MWh] oder falsche Größenordnungen [z. B. kWh statt MWh]). Aufgrund der genannten Herausforderungen wurde für Modul 3 eine gesonderte Erhebung zu Energieverbrauch und Einsparungen in der geförderten Betriebsstätte durchgeführt. Deren Ergebnisse werden für die Quantifizierung der Einsparungen

herangezogen. Im Folgenden wird das hierfür genutzte Vorgehen näher dargelegt, da die Ermittlung der Einsparungen zentral für zahlreiche Programmindikatoren ist:

Das Vorgehen umfasst insgesamt vier Schritte. In einem ersten Schritt wurde der Energieverbrauch der Betriebsstätten abgefragt. Dazu wurden die Teilnehmenden nach sieben Energieträgern differenziert zu den Verbräuchen der Betriebsstätte befragt. Für die jeweiligen Energieträger wurden dabei unterschiedliche Einheiten ohne Vorbelegung zur Auswahl gestellt, um Eingabefehler zu minimieren. Im zweiten Schritt wurde hinsichtlich der Messtechnik gefragt, welcher Anteil der Energienachfrage durch sie abgedeckt wird. Damit wurde eingegrenzt, ob die Messtechnik nur einzelne Anwendungsbereiche umfasst oder den gesamten Energieverbrauch der Betriebsstätte abdeckt. Bei der Software wurde analog vorgegangen. In einem dritten Schritt wurden die Teilnehmenden befragt, in welcher Größenordnung die jährlichen Einsparungen infolge des Einsatzes der geförderten Messtechnik bzw. der Software und dadurch ausgelöster Folgeaktivitäten im zuvor genannten Abdeckungsbereich ungefähr liegen. Dazu konnten die Teilnehmenden aus einer Liste von 10 vorgegebenen Einsparstufen wählen, die mit größer werdenden Intervallen einen Bereich von „keine Einsparungen“ bis „über 20 Prozent der Nachfrage“ abdeckten. Für die weitere Ermittlung der Einsparungen wurden die jeweiligen Mitten der Klassengrenzen gewählt, bei einem Wert über 20 Prozent ein Wert von 25 Prozent. In einem vierten Schritt wurde gefragt, welcher Anteil der Einsparungen ungefähr auf Strom entfällt. Der übrige Anteil wurde den Brennstoffen als Summe der sonstigen Energieträger zugeordnet. Entsprechend folgte die Ermittlung der Einsparungen folgender Grundformel:

$$\text{Einsparung} = \text{Energieverbrauch der Betriebsstätte} * \\ \text{Anteil des durch die Förderung abgedeckten Energieverbrauchs} * \\ \text{Höhe der ausgelösten Energieeinsparungen} * \\ \text{Anteil der Energieart an der ausgelösten Einsparung}$$

Ein Nachteil der Durchführung von Nacherhebungen besteht darin, dass keine Teilnahme sämtlicher geförderter Unternehmen gegeben ist. Entsprechend liegen nur für einen Teil aller Förderfälle in Modul 3 die genannten Werte vor; genauer gesagt für die Eingeladenen, die die Umfrage bearbeitet haben und die weiterhin die Angaben zu den entsprechenden Fragen gemacht haben. Für diese Fälle wurde die Einsparung entsprechend der obigen Formel ermittelt. Einsparungen der Förderfälle ohne Angaben oder Werte wurden für den Jahresbericht 2019 mit dem Durchschnittswert der Einsparungen der detailliert ermittelten Fälle – zur Vermeidung des Einflusses von Extrema auf das 10- bis 90-Prozent-Quantil der Angaben beschränkt – hochgerechnet. Entsprechend sind die Angaben zu Einsparungen auch unabhängig davon, dass es sich um indirekte Einsparungen handelt, als Abschätzungen einzuordnen.

Für die Jahresberichte seit 2020 wurde dieses Vorgehen dahingehend überarbeitet, dass nun weiter differenziert wird, ob a) alle Parameter vorliegen, ob b) nur ein Teil der obigen Parameter vorliegt oder ob c) diese gänzlich nicht vorhanden sind. Liegt nur ein Teil der Parameter vor, wurden diese Parameter mit den Median-Werten aus den vollständigen Fällen vervollständigt. Die Bewilligungen mit gänzlich fehlenden Angaben wurden weiterhin anhand der Durchschnittswerte der Unternehmen mit vollständigen Angaben hochgerechnet. Um Extremwerte durch Fehleingaben auszuschließen, wurden jeweils nur Angaben im 10- bis 90-Prozent-Quantil genutzt. Ferner wird – um Doppelzählungen von Einsparungen innerhalb von Modul 3 zu vermeiden – seit dem Jahresbericht 2020 eine interne Bereinigung durchgeführt, wenn die Antragstellenden gleichzeitig Mess-, Steuer- und Regelungstechnik sowie eine Softwareförderung beantragt hatten, da davon auszugehen ist, dass erstere in der Regel unmittelbar an die Softwarelösung angebunden wird. Diese modulinterne Interaktion wurde mittels einer Auswertung nach Fördertatbeständen (siehe Indikator G6) für das Berichtsjahr 2022 auf 39 Prozent geschätzt. Die nach obiger Formel ermittelten

Einsparungen wurden um diesen Wert gekürzt. Für den Jahresbericht 2022 wurden für die beiden KfW-Fälle die Einsparungen anhand der berechneten Einsparungen in der Zuschussvariante des BAFA hochgerechnet.

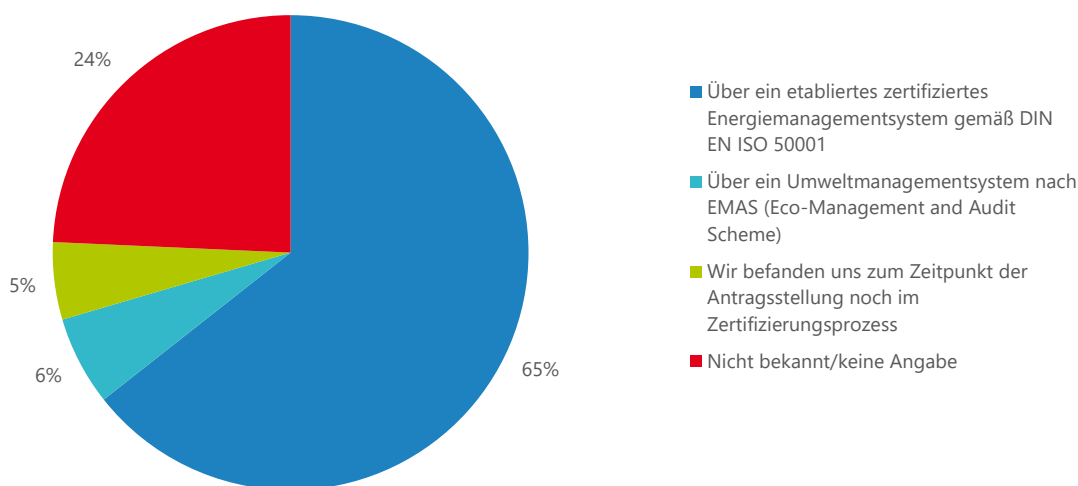
Für die Ermittlung der Einsparungen über mehrere Perioden hinweg ist weiterhin die zugrunde gelegte Lebensdauerannahme entscheidend. Die Fördertatbestände in Modul 3 sind recht unterschiedlich, da es sich einerseits um Hardware (Messtechnik), andererseits um Software (Energiemanagementsoftware) und weiterhin um verhaltensbezogene Maßnahmen (Schulung) handelt. Die in Abschnitt 2.5 angeführten Positionen für Lebensdauermaßnahmen umfassen keine dafür vorgesehenen Mischpositionen: Für verhaltensbasierte und organisatorische Maßnahmen werden beispielsweise 2 Jahre angegeben; für Informations- und Kommunikationstechnologien werden 3 Jahre veranschlagt und für technische Maßnahmen in der Industrie hingegen 8 Jahre. Als Annahme für die Lebensdauer wurde über die unterschiedlichen Kategorien daher der Mischwert von 5 Jahren weitergeführt.

5.2.4 Einsatz von Energiemanagementsystemen

Mit Blick auf das genutzte Energie- bzw. Umweltmanagementsystem (Abbildung 65) verfügte mit 65 Prozent der überwiegende Teil der Unternehmen des Jahrgangs 2022 über ein zertifiziertes Energiemanagementsystem nach DIN EN ISO 50001, gefolgt von einem Umweltmanagementsystem nach EMAS (Eco-Management and Audit Scheme) (6 Prozent). Das Gesamtbild ist ähnlich dem Jahr 2021. Etwa zwei Drittel (70 Prozent) der Systeme wurden vor oder im Jahr 2016 eingeführt (Abbildung 66), was mit Blick auf die geförderten Großunternehmen durch die seit 2016 geltende Energieauditverpflichtung gemäß Art. 8 der europäischen Energieeffizienzrichtlinie erklärt werden kann.

Abbildung 65: Art des genutzten Energie- bzw. Umweltmanagementsystems

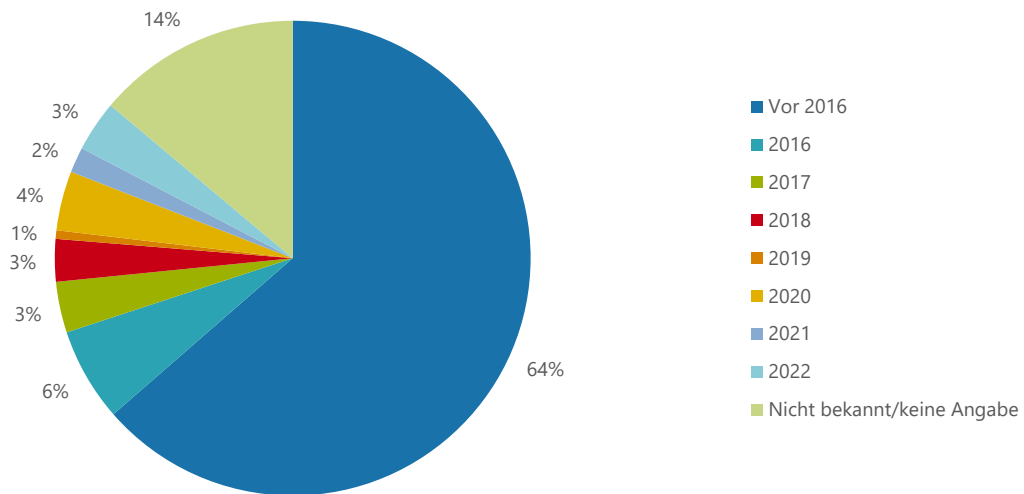
Befragungsergebnis zur Frage: „Über welche Art Energie- bzw. Umweltmanagementsystem verfügte die Betriebsstätte zum Zeitpunkt der Antragsstellung?“



Quelle: Eigene Erhebung unter den bewilligten Unternehmen (insgesamt 247 Antworten).

Abbildung 66: Jahr der Einführung des Energie- bzw. Umweltmanagementsystems

Befragungsergebnis zur Frage: „In welchem Jahr wurde dieses System eingeführt?“



Quelle: Eigene Erhebung unter den bewilligten Unternehmen (insgesamt 173 Antworten).

5.3 Ergebnisse

Im Folgenden werden die Ergebnisse der Evaluation für das Jahr 2022 im Detail dargestellt. Der Übersichtlichkeit halber werden zunächst die zentralen Indikatoren in Tabelle 67 im Überblick dargestellt. Die Darstellung der Ergebnisse bezieht sich auf beide Varianten, die Zuschuss- und Kreditvariante. Dabei sei aber angemerkt, dass die Kreditvariante in Modul 3 auch in 2022 nur sehr wenige Fälle verzeichnete. Zwei Bewilligungen wurden im Jahr 2022 ausgesprochen. Auf die getrennte Ausweisung der Indikatoren für die beiden Programmlinien wird daher, wenn nicht explizit erwähnt, verzichtet. Die Excel-Mappe zu allen Indikatorwerten enthält jedoch jeweils einmal die Werte für die Zuschuss- und einmal für die Kreditvariante sowie einmal für die Gesamtsicht.

Tabelle 67: Förderbilanz zu Modul 3

Nr.	Indikator		2019	2020	2021	2022	2023
Gesamt							
G2a	Bewilligungen [Anzahl]	AGVO	51	173	298	485	
		De-minimis	182	279	321	460	
		Gesamt	233	452	619	945	
G10b	Förderung [Mio. Euro]	AGVO	2,5	8,9	12,9	30,6	
		De-minimis	2,5	6,1	6,0	10,1	
		Gesamt	5,0	15,0	18,9	40,7	
C4a/c	Ausgelöste Investitionen (Brutto) [Mio. Euro]	AGVO	8,1	29,1	41,8	93,7	
		De-minimis	7,7	18,4	18,1	29,8	
		Gesamt	15,8	47,5	59,9	123,5	
Zuschussvariante							
G2a	Bewilligungen [Anzahl]	AGVO	51	173	298	485	
		De-minimis	182	279	318	458	
		Gesamt	233	452	616	943	
G10b	Förderung [Mio. Euro]	AGVO	2,5	8,9	12,9	30,6	
		De-minimis	2,5	6,1	5,7	10,0	
		Gesamt	5,0	15,0	18,6	40,6	
C4a/c	Ausgelöste Investitionen (Brutto) [Mio. Euro]	AGVO	8,1	29,1	41,8	93,7	
		De-minimis	7,7	18,4	17,3	29,6	
		Gesamt	15,8	47,5	59,1	123,4	
Kreditvariante							
G2a	Bewilligungen [Anzahl]	AGVO	0	0	0	0	
		De-minimis	0	0	3	2	
		Gesamt	0	0	3	2	
G10b	Förderung [Mio. Euro]	AGVO	0	0	0	0	
		De-minimis	0	0	0,3	0,06	
		Gesamt	0	0	0,3	0,06	
C4a/c	Ausgelöste Investitionen (Brutto) [Mio. Euro]	AGVO	0	0	0	0	
		De-minimis	0	0	0,8	0,2	
		Gesamt	0	0	0,8	0,2	

Quelle: Förderdaten. Eigene Auswertung und Darstellung.

5.3.1 Inanspruchnahme des Moduls („G-Indikatoren“)

Nr.	Indikator
G1	Inanspruchnahme nach Anträgen
G2	Inanspruchnahme nach Bewilligungen
G3	Inanspruchnahme nach Regionen
G4	Inanspruchnahme durch Contractoren und direkte Antragstellende
G5	Inanspruchnahme durch private und kommunale Unternehmen
G6	Inanspruchnahme nach Unternehmensklasse
G7	Inanspruchnahme nach Wirtschaftszweigen
G8	Inanspruchnahme nach Fördertatbeständen
G10	Inanspruchnahme nach Förderregime
G11	Häufigkeit der Mehrkostenbetrachtung bei AGVO
G12	Mehrkosten- und Gesamtkostenbetrachtung bei AGVO
G13	Förderquoten
G14	Häufigkeit der maximalen Förderung

5.3.1.1 Inanspruchnahme allgemein (G1 und G2)

Die Zahl der dem Jahr 2022 zuzurechnenden Anträge (vgl. Abschnitt 2.5) für beide Varianten, d. h. Zuschuss- und Kreditvariante, ist gegenüber dem Jahr 2021 von 865 auf 919 Anträge weiter angewachsen (Tabelle 68). Gleiches gilt für die Entwicklung der Zahl der Antragstellenden, die von 635 auf 761 gestiegen ist. Summarisch wurde unter Berücksichtigung auch älterer Vorgänge eine Förderentscheidung für 1.004 Anträge getroffen (Summe der Bewilligungen, Ablehnungen, Aufhebungen und Stornierungen). Sie sind damit Gegenstand der Evaluation des Förderjahrgangs 2022. In der untenstehenden Tabelle werden alle Anträge aufgeführt, auch solche, die sich noch in Bearbeitung befinden. Insgesamt wurden 945 Anträge 2022 bewilligt; abgelehnt wurden 55 Anträge, also wie im Vorjahr weniger als 10 Prozent der bearbeiteten Anträge. Die Anzahl der Aufhebungen und Stornierungen beläuft sich in Summe auf 4 Anträge. Zu beachten ist, dass es eine Differenz zwischen der Anzahl der Anträge und der Summe der Bewilligungen, Ablehnungen, Aufhebungen und Stornierungen⁴¹ gibt. Diese kommt durch die Bearbeitungszeiten der Anträge zustande. So werden dem Evaluationszeitraum einerseits Bewilligungen von Anträgen aus dem Vorjahr zugerechnet (verringert die Differenz). Andererseits werden Anträge aus dem Evaluationsjahr zum Teil erst im Folgejahr beschieden (erhöht die Differenz).⁴²

⁴¹ Seitens der KfW liegen derzeit (Stand: Evaluationsjahr 2022) keine Informationen zu Aufhebungen und Stornierungen vor. Bei Ablehnungen der Kreditvariante gab es im Evaluationsjahr 2021 eine Umstellung des Berichtssystems. Im Gegensatz zu den Vorjahren beinhaltet die Anzahl der Ablehnungen der KfW (8) rückgesendete Anträge (Nachforderung zu den Antragsunterlagen), die in der Regel von Antragstellenden korrigiert und neu eingereicht werden. Dies kann mitunter mehrmals pro Vorhaben geschehen. Die Anzahl der KfW-Anträge (11) beinhaltet demnach auch Mehrfachanträge. Daher ist sowohl die Antragszahl als auch die Ablehnungsquote nur sehr eingeschränkt interpretierbar und ein Vergleich mit den Vorjahreswerten oder mit der Zuschussvariante nicht sinnvoll. Die Anzahl der Bewilligungen bleibt davon unberührt.

⁴² Gleicht sich in Summe über die Gesamtlaufzeit aus, sofern nicht zwischenzeitlich Reklassifizierungen der Anträge stattfinden.

Tabelle 68: Inanspruchnahme von Modul 3 im Zeitverlauf⁴³

Nr.	Indikator	2019	2020	2021	2022	2023
G1a	Anzahl der Anträge*	340	670**	865***	919****	
G1b	Anzahl der Ablehnungen	23	44	54	55	
G1c	Anzahl der Antragstellenden	308	519	635	761	
G2a	Anzahl der Bewilligungen/Förderfälle	233	452	619	945	
G2b	Anzahl der Aufhebungen	3	9	3	4	
G2c	Anzahl der Stornierungen	3	2	0	0	

Quelle: Eigene Auswertung anhand der Antragsdatenbank zu Modul 3 (* inkl. der dem jeweiligen Jahr zuzurechnenden aber noch nicht bearbeiteten Anträge (ohne Förderentscheid))

** Angabe umfasst 3 nicht bewilligte Anträge in der Kreditvariante

*** Angabe umfasst 15 Anträge in der Kreditvariante

**** Angabe umfasst 11 Anträge in der Kreditvariante

Mit Einschränkungen aufgrund der Änderungen der Förderrahmenbedingungen und Fördertatbestände kann man Modul 3 mit dem früheren Förderprogramm für Energiemanagementsysteme vergleichen. Hier belief sich die Zahl der Zuwendungsbescheide stets auf weniger als 200 Fälle pro Jahr. Zieht man den Vergleich, wurde die Förderung in Modul 3 bereits im Anlaufjahr 2019 häufiger in Anspruch genommen und liegt auch in den Folgejahren deutlich darüber. Die Ablehnungsquote im Bereich der in Modul 3 auch geförderten Messtechnik und Software lag im Vorgängerprogramm während seiner Programmlaufzeit im Durchschnitt bei rund 20 Prozent der Anträge. Der Wert des aktuellen Programms liegt deutlich darunter.

5.3.1.2 Inanspruchnahme nach Regionen (G3)

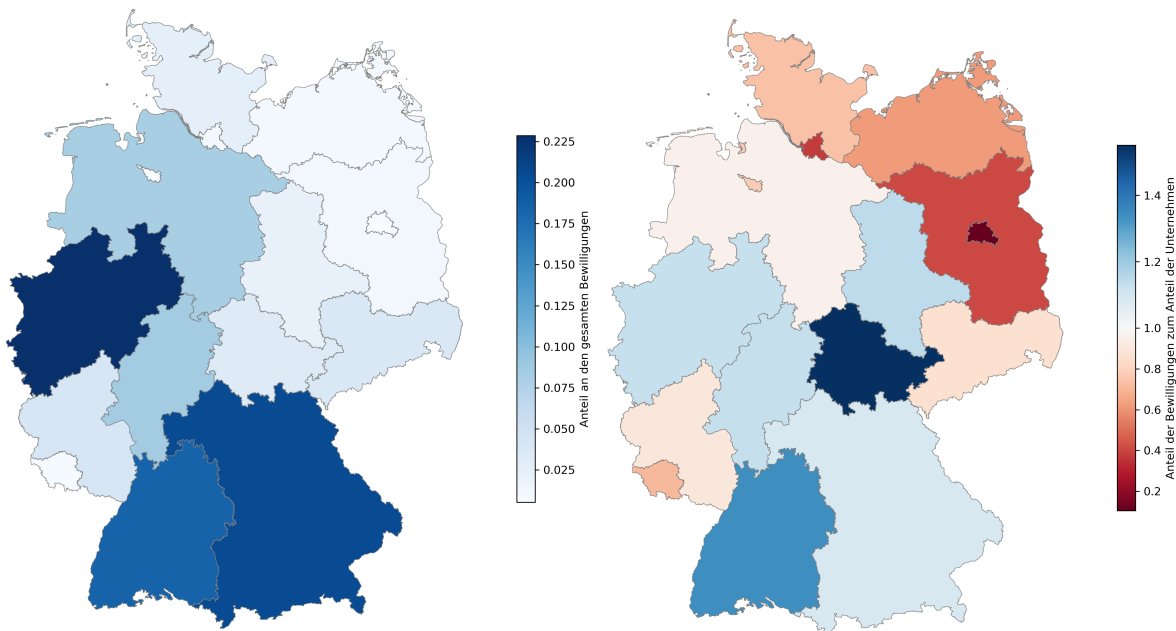
Nr.	Indikator
G3a	Regionale Verteilung der Bewilligungen auf die einzelnen Bundesländer
G3b	Regionale Verteilung der Bewilligungen auf die einzelnen Bundesländer relativ zu ihrer Anzahl der Unternehmen
G3c	Regionale Verteilung der Fördermittel auf die einzelnen Bundesländer
G3d	Regionale Verteilung der Fördermittel auf die einzelnen Bundesländer relativ zu ihrem BIP

Hinsichtlich der regionalen Inanspruchnahme nach Bewilligungen (Abbildung 67) liegen Schwerpunkte erwartungsgemäß in den großen Bundesländern Nordrhein-Westfalen (23 Prozent), Bayern (21 Prozent) und Baden-Württemberg (18 Prozent). Auf diese drei Länder fallen rund 62 Prozent aller 945 Bewilligungen. Eine reine Betrachtung der absoluten Bewilligungszahlen hat jedoch nur eine eingeschränkte Aussagekraft, da in den einzelnen Bundesländern unterschiedliche Firmenzahlen als potenzielle Zielgruppe für einen Antrag im Förderprogramm vorhanden sind. Um die Zahlen entsprechend zu relativieren, ist es sinnvoll, die Anteile der Bewilligungen in Bezug zur Zahl der Unternehmen im jeweiligen Bundesland zu setzen. Dabei wird deutlich, dass die Anteile für zwei der drei genannten Bundesländer (Nordrhein-Westfalen und Bayern) ungefähr ihrem Anteil an den Unternehmen in der gesamten Bundesrepublik entsprechen. Insbesondere in Thüringen und

⁴³ Die Zahlen in dieser Tabelle sind nicht additiv, da die Abgrenzungen bzw. Zeitpunkte der Betrachtung unterschiedlich sind. So kann zwar ein Antrag eingegangen, aber noch nicht beschieden worden sein. Entsprechend kann ihm kein Status zugeordnet werden.

Baden-Württemberg wurde das Programm mit Blick auf die Bewilligungen hingegen im Jahr 2022 deutlich überdurchschnittlich im Anspruch genommen, in den Stadtstaaten Berlin und Hamburg deutlich unterdurchschnittlich.

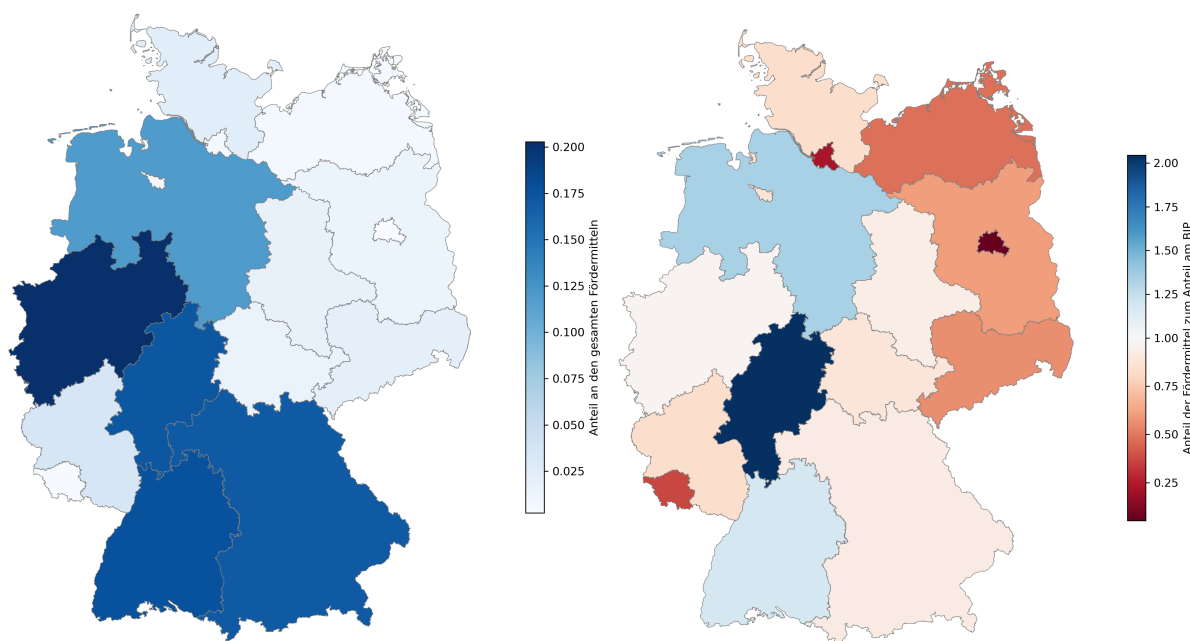
Abbildung 67: G3a (links) und G3b (rechts): Absolute und relative Verteilung der Bewilligungen in Modul 3 auf die Bundesländer



Quelle: Eigene Auswertung anhand der Antragsdatenbank des BAFA zu Modul 3 (Kartenmaterial für Landesgrenzen und Regierungsbezirke: © GeoBasis-DE / BKG (2019) (dl-de-by-2.0)).

Hinsichtlich der Fördermittel (Abbildung 68) zeigt sich bei absoluter Betrachtung ein ähnliches Bild wie bei den Bewilligungen: Hier sind die vier am stärksten vertretenen Länder Nordrhein-Westfalen (8,25 Mio. Euro), Baden-Württemberg (7,22 Mio. Euro), Hessen (7,04 Mio. Euro) und Bayern (6,93 Mio. Euro). Sie bündeln 72,4 Prozent der insgesamt 40,7 Mio. Euro Fördermittel. Bei relativer Betrachtung im Verhältnis zum Bruttoinlandsprodukt (BIP) zeigt sich, dass insbesondere Hessen und Niedersachsen deutlich überdurchschnittlich und die Stadtstaaten Hamburg und Berlin relativ unterdurchschnittlich abschneiden.

Abbildung 68: G3c (links) und G3d (rechts): Absolute und relative Verteilung der Fördermittel in Modul 3 auf die Bundesländer



Quelle: Eigene Auswertung anhand der Antragsdatenbank des BAFA zu Modul 3 (Kartenmaterial für Landesgrenzen und Regierungsbezirke: © GeoBasis-DE / BKG (2019) (dl-de-by-2.0)).

Tabelle 69 und Tabelle 70 weisen die genannten relativen Einordnungen in Form der jeweiligen Zahlenwerte aus. Um etwaige Häufungen von Bewilligungen oder Fördermitteln zu identifizieren, können die Zahlen weiter disaggregiert nach Postleitzahlengebieten aufgeschlüsselt werden. Abbildung 69 zeigt eine entsprechende Darstellung. Diese Darstellung legt nahe, dass tendenziell die Förderung auch innerhalb der Bundesländer in unterschiedlichen Regionen – und nicht in einzelnen Regionen gehäuft – in Anspruch genommen wird.

Tabelle 69: G3b: Regionale Verteilung der Bewilligungen in Modul 3 nach Unternehmen

Verteilung auf die einzelnen Bundesländer relativ zur Anzahl der Unternehmen im Bundesland. Ein Wert über 1 bedeutet, dass der Anteil der Bewilligungen relativ zum Anteil der Unternehmen überrepräsentiert ist, ein Wert unter 1 bedeutet umgekehrt eine Unterrepräsentierung.

Beschreibung	2019	2020	2021	2022	2023
Baden-Württemberg	1,71	1,30	1,30	1,34	
Bayern	1,16	1,11	1,07	1,09	
Berlin	0,26	0,14	0,16	0,11	
Brandenburg	0,31	0,63	1,27	0,41	
Bremen	-	0,32	0,94	0,77	
Hamburg	0,30	0,86	0,23	0,37	
Hessen	0,85	0,87	0,81	1,13	
Mecklenburg-Vorpommern	-	0,78	0,76	0,62	
Niedersachsen	0,90	1,01	1,21	0,95	
Nordrhein-Westfalen	1,08	0,94	1,03	1,13	
Rheinland-Pfalz	0,91	0,98	1,09	0,90	
Saarland	0,82	0,63	0,77	0,71	
Sachsen	0,77	1,43	1,12	0,86	
Sachsen-Anhalt	1,97	1,92	1,16	1,15	
Schleswig-Holstein	0,36	0,69	0,32	0,74	
Thüringen	0,78	1,20	1,53	1,55	

Quelle: Eigene Auswertung anhand der Antragsdatenbank zu Modul 3.

Tabelle 70: G3d: Regionale Verteilung der Fördermittel in Modul 3 nach BIP

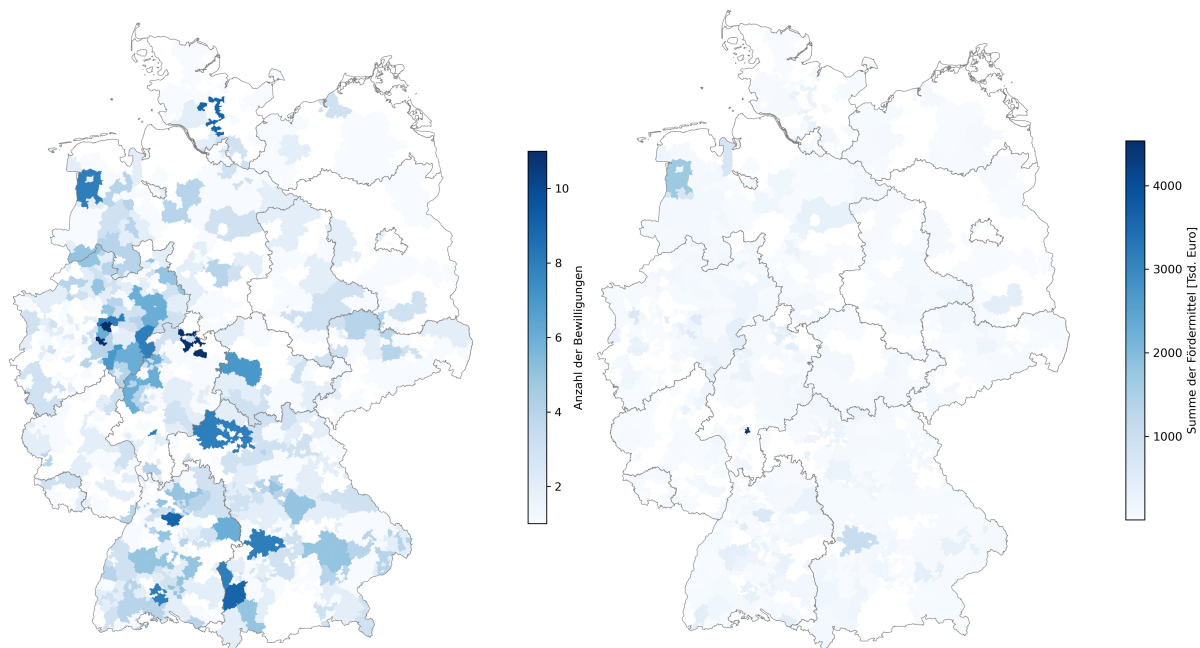
Verteilung auf die einzelnen Bundesländer relativ zum Bruttoinlandsprodukt des Bundeslands. Ein Wert über 1 bedeutet, dass der Anteil der Bewilligungen relativ zum Anteil des BIP überrepräsentiert ist, ein Wert unter 1 bedeutet umgekehrt eine Unterrepräsentierung.

Beschreibung	2019	2020	2021	2022	2023
Baden-Württemberg	1,73	1,53	1,52	1,19	
Bayern	1,02	1,03	0,77	0,92	
Berlin	1,85	0,22	0,24	0,05	
Brandenburg	1,19	1,34	0,59	0,60	
Bremen	0,46	0,20	1,51	0,87	
Hamburg	0,07	0,58	0,02	0,22	
Hessen	-	1,25	0,63	2,04	
Mecklenburg-Vorpommern	0,04	0,99	0,48	0,48	
Niedersachsen	0,58	0,69	0,84	1,34	
Nordrhein-Westfalen	-	0,73	1,45	0,98	
Rheinland-Pfalz	0,88	1,48	1,40	0,83	
Saarland	0,56	1,64	0,26	0,37	
Sachsen	0,41	0,97	0,47	0,56	
Sachsen-Anhalt	1,72	2,32	1,47	0,93	
Schleswig-Holstein	0,84	0,61	0,17	0,83	
Thüringen	6,38	0,36	2,16	0,88	

Quelle: Eigene Auswertung anhand der Antragsdatenbank zu Modul 3.

Abbildung 69: Zusatzauswertung: Verteilung der Bewilligungen (links) und Fördermittel (rechts) in Modul 3 nach Postleitzahlgebieten

Für die Darstellung nach Postleitzahlengebieten wurden die Fälle nach PLZ-Regionen auf 3-Steller-Niveau aggregiert.



Quelle: Eigene Auswertung anhand der Antragsdatenbank des BAFA und der KfW zu Modul 3 (Kartenmaterial für Postleitzahlengebiete: © OpenStreetMap contributors (CC BY-SA 2.0); Kartenmaterial für Landesgrenzen und Regierungsbezirke: © GeoBasis-DE / BKG (2019) (dl-de-by-2.0)).

5.3.1.3 Inanspruchnahme nach Art des Antragstellenden (G4 und G5)

Nr.	Indikator
G4a	Verteilung der Bewilligungen auf Contractoren und direkte Antragstellende
G4b	Verteilung der Fördermittel auf Contractoren und direkte Antragstellende
G5a	Verteilung der Bewilligungen auf private und kommunale Unternehmen
G5b	Verteilung der Fördermittel auf private und kommunale Unternehmen

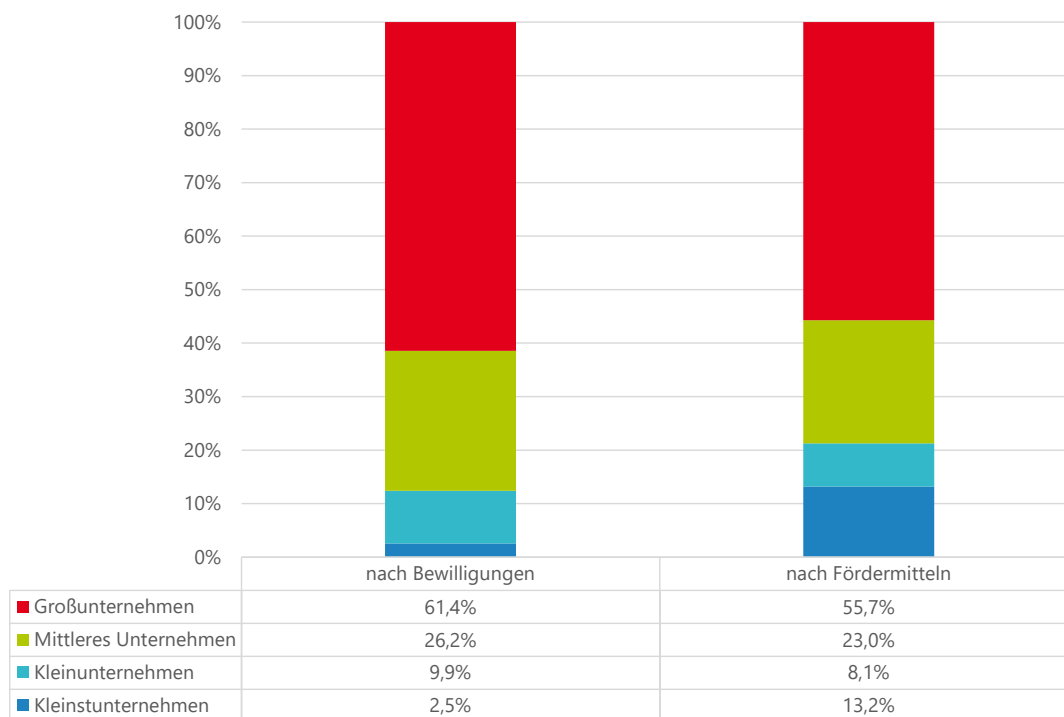
Gemäß den vorliegenden Daten zur Antragstellung zeigt sich, dass 99,7 Prozent der Bewilligungen direkt von den Antragstellenden ohne Einbindung von Contractoren gestellt wurden. Für die verbleibenden 0,3 Prozent der Anträge, die auf die Kreditlinie der KfW entfallen, konnte keine Zuordnung vorgenommen werden. Mit Blick auf eine Aufteilung nach privaten und kommunalen Unternehmen wurden die Angaben aus der befragten Stichprobe herangezogen. Demgemäß entfielen ebenfalls fast alle Anträge (99,2 Prozent) auf private Antragstellende; kommunale Unternehmen spielen wie im Jahrgang 2021 nur eine marginale Rolle.

5.3.1.4 Inanspruchnahme nach Unternehmensklasse (G6)

Nr.	Indikator
G6a	Verteilung der Bewilligungen nach Unternehmensklasse
G6b	Verteilung der Fördermittel nach Unternehmensklasse

Eine Auswertung der Bewilligungen nach Unternehmensgröße zeigt (Abbildung 70), dass rund 61 Prozent der Bewilligungen auf Großunternehmen entfallen und 26 Prozent auf mittlere Unternehmen. Die übrigen Anteile verteilen sich auf kleine Unternehmen (10 Prozent) und Kleinstunternehmen (3 Prozent). Mit diesen Anteilen haben sich gegenüber dem Vorjahr 2021 wenig Änderungen ergeben. Großunternehmen und mittlere Unternehmen sind gegenüber dem Durchschnitt der Unternehmensstrukturen deutlich überrepräsentiert. Tendenziell ist dabei jedoch zu berücksichtigen, dass größere Unternehmen eher über ein energiebezogenes Managementsystem verfügen und daher eher die Voraussetzungen für die Förderung erfüllen. Gleichzeitig ist für sie aufgrund der mit ihrer Größe verbundenen, höheren Energieverbräuche eine Auseinandersetzung mit der Thematik der Energieeinsparung relevanter. Die Verteilung der Mittel nach Unternehmensgrößenklassen spiegelt in etwa die Verteilung der Bewilligungen auf die Unternehmensgrößenklassen wider. Auffällig ist bei den Kleinstunternehmen, dass ihr Anteil an den Fördermitteln deutlich höher ist als ihr Anteil an den Bewilligungen. Eine cursorische Prüfung deutet auf wenige umfangreiche Förderfälle hin, die deutlich von den übrigen Fällen der Gruppe abweichen.

Abbildung 70: Verteilung der Bewilligungen und Fördermittel in Modul 3 nach Größenklasse der Unternehmen



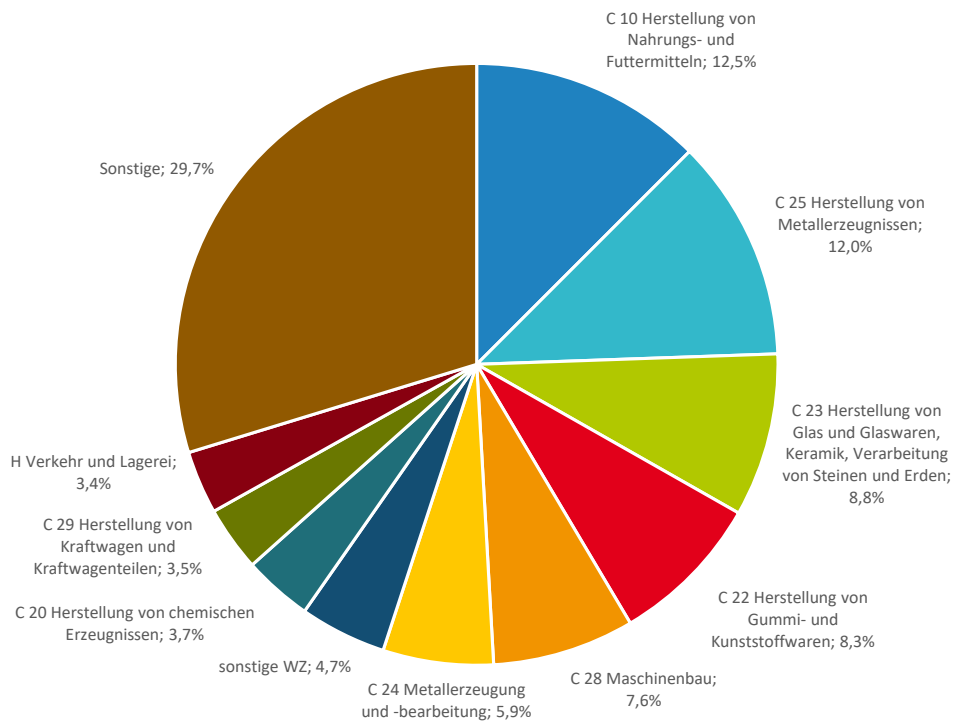
Quelle: Eigene Auswertung anhand der Antragsdatenbank zu Modul 3.

5.3.1.5 Inanspruchnahme nach Wirtschaftszweigen (G7)

Nr.	Indikator
G7a	Verteilung der Bewilligungen nach Wirtschaftszweigen
G7b	Verteilung der Bewilligungen nach Wirtschaftszweigen im Verhältnis zur relativen Anzahl der Betriebe
G7c	Verteilung der Fördermittel nach Wirtschaftszweigen
G7d	Verteilung der Fördermittel nach Wirtschaftszweigen im Verhältnis zu ihren Umsatzanteilen

Eine Analyse der Verteilungen nach Bewilligungen anhand der für Modul 3 zehn bedeutendsten Wirtschaftszweige gibt Abbildung 71 wieder. Auf diese 10 Schwerpunktbranchen entfallen ca. 70 Prozent aller Bewilligungen. Eine weitere Aufschlüsselung nach Bewilligungen und Fördermitteln für alle betrachteten Wirtschaftszweige ist Tabelle 71 zu entnehmen. Eine relative Darstellung im Vergleich zur Anzahl der Betriebe bzw. eine Gegenüberstellung der Fördermittelanteile zu den Umsatzanteilen zeigt Tabelle 72.

Abbildung 71: G7a: Verteilung der Bewilligungen auf die 10 größten Wirtschaftszweige in Modul 3



Quelle: Eigene Auswertung anhand der Antragsdatenbank zu Modul 3.

Tabelle 71: G7a und G7c: Verteilung der Bewilligungen und Fördermittel in Modul 3 auf Wirtschaftszweige

WZ-Klasse	Anteil Bewilligungen	Anteil Fördermittel
A Land- und Forstwirtschaft	-	-
B Bergbau und Gewinnung von Steinen und Erden	0,8 %	0,8 %
C 10 Herstellung von Nahrungs- und Futtermitteln	12,5 %	16,9 %
C 11 Getränkeherstellung	2,8 %	1,2 %
C 12 Tabakverarbeitung	-	-
C 13 Herstellung von Textilien	1,4 %	1,3 %
C 14 Herstellung von Bekleidung	0,1 %	0,1 %
C 15 Herstellung von Leder, Lederwaren und Schuhen	0,2 %	0,1 %
C 16 Herstellung von Holz-, Flecht-, Korb- und Korkwaren	2,2 %	2,9 %
C 17 Herstellung von Papier, Pappe und Waren daraus	2,2 %	6,1 %
C 18 Herstellung von Druckerzeugnissen; Vervielfältigung von ...	0,7 %	1,1 %
C 19 Kokerei und Mineralölverarbeitung	-	-
C 20 Herstellung von chemischen Erzeugnissen	3,7 %	2,8 %
C 21 Herstellung von pharmazeutischen Erzeugnissen	1,4 %	2,8 %
C 22 Herstellung von Gummi- und Kunststoffwaren	8,3 %	5,4 %
C 23 Herstellung von Glas und Glaswaren, Keramik, Verarbeitung von ...	8,8 %	4,9 %
C 24 Metallerzeugung und -bearbeitung	5,9 %	6,0 %
C 25 Herstellung von Metallerzeugnissen	12,0 %	9,9 %
C 26 Herstellung von Datenverarbeitungsgeräten, elektronischen und ...	1,1 %	0,5 %
C 27 Herstellung von elektrischen Ausrüstungen	1,6 %	0,7 %
C 28 Maschinenbau	7,6 %	5,4 %
C 29 Herstellung von Kraftwagen und Kraftwagenteilen	3,5 %	3,8 %
C 30 Sonstiger Fahrzeugbau	0,4 %	0,2 %
C 31 Herstellung von Möbeln	1,0 %	1,0 %
C 32 Herstellung von sonstigen Waren	1,1 %	0,4 %
C 33 Reparatur und Installation von Maschinen und Ausrüstungen	0,8 %	0,1 %
D Energieversorgung	2,9 %	1,8 %
E Wasserversorgung; Abwasser- und Abfallentsorgung und Beseitigung ...	0,6 %	0,2 %
F Baugewerbe	1,0 %	0,5 %
G 45 Handel, Instandhaltung und Reparatur von Kraftfahrzeugen	0,2 %	0,003 %
G 46 Großhandel (ohne Handel mit Kraftfahrzeugen)	2,0 %	1,3 %
G 47 Einzelhandel (ohne Handel mit Kraftfahrzeugen)	0,5 %	1,3 %

WZ-Klasse	Anteil Bewilligungen	Anteil Fördermittel
H Verkehr und Lagerei	3,4 %	2,3 %
I Gastgewerbe	1,5 %	0,8 %
J Information und Kommunikation	-	-
K Erbringung von Finanz- und Versicherungsdienstleistungen	0,4 %	11,2 %
L Grundstücks- und Wohnungswesen	1,6 %	1,8 %
M Erbringung von freiberuflichen, wissenschaftlichen und technischen Dienstleistungen	0,7 %	0,7 %
N Erbringung von sonstigen wirtschaftlichen Dienstleistungen	0,5 %	1,1 %
Sonstige WZ	4,7 %	2,5 %

Quelle: Eigene Auswertung.

Tabelle 72: G7b und G7d: Verteilung der Bewilligungen und Fördermittel nach Wirtschaftszweigen im Verhältnis zur Anzahl der Betriebe bzw. Umsatzanteile

WZ-Klasse	Repräsentanz nach Bewilligungen	Repräsentanz nach Fördermitteln
A Land- und Forstwirtschaft	-	-
B Bergbau und Gewinnung von Steinen und Erden	13,0	5,17
C 10 Herstellung von Nahrungs- und Futtermitteln	11,9	5,98
C 11 Getränkeherstellung	26,6	3,19
C 12 Tabakverarbeitung	-	-
C 13 Herstellung von Textilien	7,4	6,70
C 14 Herstellung von Bekleidung	0,8	0,58
C 15 Herstellung von Leder, Lederwaren und Schuhen	3,8	1,63
C 16 Herstellung von Holz-, Flecht-, Korb- und Korkwaren	4,3	6,82
C 17 Herstellung von Papier, Pappe und Waren daraus	35,0	10,32
C 18 Herstellung von Druckerzeugnissen; Vervielfältigung von ...	1,6	4,88
C 19 Kokerei und Mineralölverarbeitung	-	-
C 20 Herstellung von chemischen Erzeugnissen	25,3	1,15
C 21 Herstellung von pharmazeutischen Erzeugnissen	51,1	2,19
C 22 Herstellung von Gummi- und Kunststoffwaren	28,8	4,10
C 23 Herstellung von Glas und Glaswaren, Keramik, Verarbeitung von ...	22,2	6,47
C 24 Metallerzeugung und -bearbeitung	63,2	3,98
C 25 Herstellung von Metallerzeugnissen	6,8	4,89
C 26 Herstellung von Datenverarbeitungsgeräten, elektronischen und ...	3,1	0,33
C 27 Herstellung von elektrischen Ausrüstungen	6,2	0,36

WZ-Klasse	Repräsentanz nach Bewilligungen	Repräsentanz nach Fördermitteln
C 28 Maschinenbau	11,4	1,28
C 29 Herstellung von Kraftwagen und Kraftwagenteilen	29,3	0,57
C 30 Sonstiger Fahrzeugbau	7,4	0,34
C 31 Herstellung von Möbeln	2,2	3,27
C 32 Herstellung von sonstigen Waren	1,3	0,62
C 33 Reparatur und Installation von Maschinen und Ausrüstungen	1,3	0,15
D Energieversorgung	1,2	0,21
E Wasserversorgung; Abwasser- und Abfallentsorgung und Beseitigung ...	1,6	0,19
F Baugewerbe	0,06	0,09
G 45 Handel, Instandhaltung und Reparatur von Kraftfahrzeugen	0,05	0,001
G 46 Großhandel (ohne Handel mit Kraftfahrzeugen)	0,4	0,08
G 47 Einzelhandel (ohne Handel mit Kraftfahrzeugen)	0,05	0,13
H Verkehr und Lagerei	0,9	0,52
I Gastgewerbe	0,2	0,94
J Information und Kommunikation	-	-
K Erbringung von Finanz- und Versicherungsdienstleistungen	0,1	3,59
L Grundstücks- und Wohnungswesen	0,3	1,03
M Erbringung von freiberuflichen, wissenschaftlichen und technischen Dienstleistungen	0,04	0,16
N Erbringung von sonstigen wirtschaftlichen Dienstleistungen	0,07	0,34

Quelle: Eigene Auswertung.

5.3.1.6 Inanspruchnahme nach Fördertatbeständen (G8)

Nr.	Indikator
G8	Verteilung der Bewilligungen nach Fördertatbeständen je Modul (laut Richtlinie)

Hinsichtlich der Inanspruchnahme der Förderung werden in den Ausgangsdaten von Modul 3 die Bereiche „Messung“, „Software“ und „Steuerung“ unterschieden. Aus dem Antragsformular des BAFA für Modul 3 lässt sich rückschließen, dass „Messung“ als „Messtechnik und Sensorik“ zu interpretieren ist und „Steuerung“ als „Steuer- und Regelungstechnik“. Der Fördertatbestand „Mess-, Steuer- und Regelungstechnik einschließlich Sensorik“ ergibt sich folglich aus der Summe dieser beiden Bereiche.

Die Auswertung der Anträge zeigt, dass „Messung“ bei einer Einzelzählung der Fördertatbestände von den Bewilligungszahlen her im Jahr 2022 dominiert. Bei einer Zusammenfassung von „Messung“ und „Steuerung“ entfallen ca. 67 Prozent der Bewilligungen auf diesen Fördertatbestand und rund 33 Prozent auf den Fördertatbestand Energiemanagementsoftware.

Wertet man die Fördertatbestände nach Antragstellenden aus, so handelt es sich bei 58 Prozent um Einzelanträge und bei 42 Prozent um Kombinationen. Am häufigsten wurden in allen bisherigen Evaluationsjahren „Messung“ und „Software“ miteinander kombiniert.

Tabelle 73: Inanspruchnahme nach Fördertatbeständen in Modul 3 (in der Zuschussvariante des BAFA)

Nr.	Indikator	2019	2020	2021	2022	2023
G8	Zählung der Fördertatbestände					
	Messung	148	303	451	659	
	Software	138	230	308	470	
	Steuerung	43	123	173	316	
	Häufigkeit der Antragskombinationen einzelner Antragstellenden					
	Einzelbeantragung: Messung	62	132	207	298	
	Kombination: Messung & Software	105	124	150	230	
	Einzelbeantragung: Software	53	73	86	99	
	Einzelbeantragung: Steuerung	5	65	74	152	
	Kombination: Messung & Steuerung	4	25	27	23	
	Kombination: Messung, Steuerung & Software	0	22	67	108	
	Kombination: Software & Steuerung	5	11	5	33	

Quelle: Eigene Auswertung anhand der Antragsdatenbank des BAFA zu Modul 3 mit Stand Januar 2021 für 2019 (234 Antragstellende bei der Auswertungskombination), Stand Oktober 2021 für 2020 (452 Antragstellende), Stand November 2022 für 2021 (616 Antragstellende) sowie Stand Juli 2023 für 2022 (943 Antragstellende).

5.3.1.7 Inanspruchnahme nach Förderregime (G10)

Nr.	Indikator
G10a	Verteilung der Bewilligungen nach Förderregime (AGVO/De-minimis)
G10b	Verteilung der Fördermittel nach Förderregime (AGVO/De-minimis)

Mit Blick auf die Inanspruchnahme nach Bewilligungen fallen 51,3 Prozent der Anträge unter die AGVO und 48,7 Prozent der Anträge unter De-minimis. Eine Auswertung nach Fördermitteln zeigt, dass die Fördermittel nach AGVO (75,2 Prozent) gegenüber den De-minimis-Anträgen (24,8 Prozent) noch stärker überwiegen. Gegenüber dem Jahresbericht 2021 ist damit die Relevanz von Anträgen nach AGVO in 2022 weiter angestiegen.

5.3.1.8 Mehrkosten- und Gesamtkostenbetrachtung bei AGVO (G11 und G12)

Nr.	Indikator
G11	Anzahl der Bewilligungen für reine Effizienzmaßnahmen (mit Mehrkosten gleich Gesamtkosten) bei AGVO
G12	Anteil Mehrkosten an Gesamtkosten bei AGVO

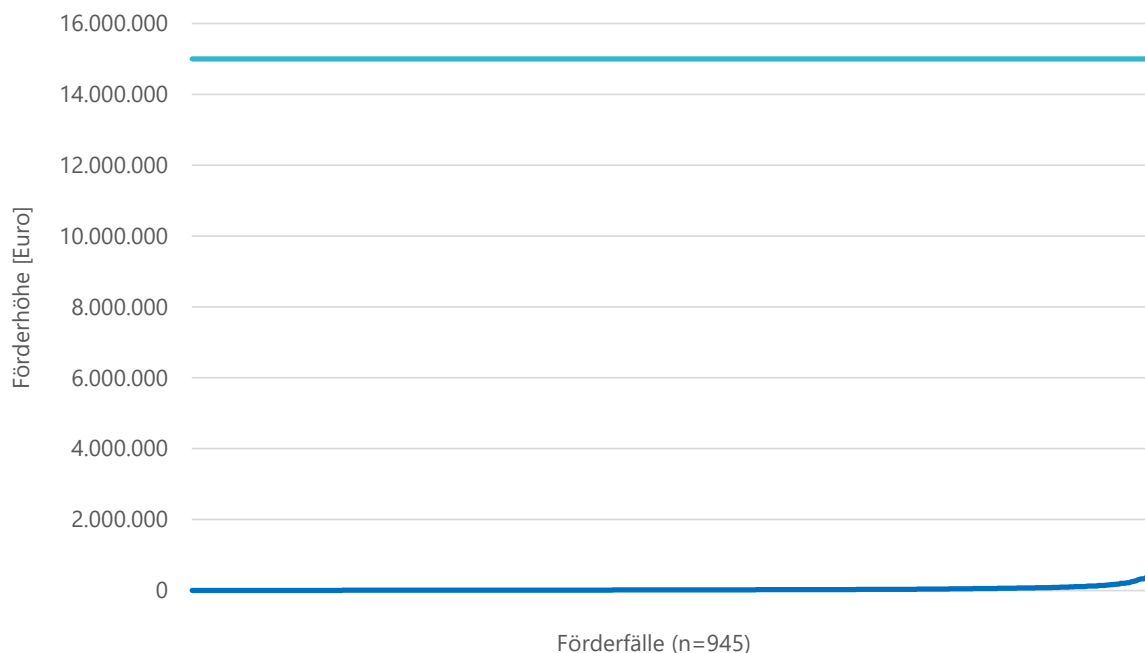
Bei Modul 3 sind die Mehrkosten identisch mit den gesamten anfallenden Investitionen, da Fördervoraussetzung ist, dass diese Investitionen primär der Energieeffizienzsteigerung dienen. Entsprechend ist die Zahl der reinen Energieeffizienzmaßnahmen nahezu identisch mit der Zahl der einzelnen Bewilligungen. Betrachtet man formal die Anzahl der Bewilligungen für reine Effizienzmaßnahmen nach AGVO, beläuft sich dieser Wert auf 484 Förderfälle. Dabei zählt ein einzelner Förderfall nicht als reine Effizienzmaßnahme. Der Anteil der förderfähigen Kosten an den gesamten Investitionen bei AGVO im vorliegenden Modul 3 liegt bei nahezu 100 Prozent.

5.3.1.9 Häufigkeit der maximalen Förderung (G14)

Nr.	Indikator
G14a	Anzahl der Bewilligungen mit Förderhöchstbetrag
G14b	Anteil der Bewilligungen mit Förderhöchstbetrag

Die absolute Obergrenze für ein Vorhaben in Modul 3 beläuft sich auf 15 Mio. Euro. Dieser Wert wird in Modul 3 bei weitem nicht erreicht. Bei einer alleinigen Betrachtung von Modul 3 beläuft sich der genutzte Höchstbetrag der beantragten Förderung auf ca. 2,4 Mio. Euro im Jahr 2022 (2021: 0,9 Mio. Euro; 2020: 0,6 Mio. Euro; 2019: 0,5 Mio. Euro); der Wert liegt also um ein Vielfaches unter der absoluten Obergrenze (Abbildung 72).

Abbildung 72: Übersicht über die Förderbeträge für die bewilligten Fälle in Modul 3



5.3.2 Zielerreichung („A-Indikatoren“)

Nr.	Indikator
A1	Energieeinsparwirkung endenergetisch
A2	Energieeinsparwirkung primärenergetisch
A3	Treibhausgasminderung
A4	Senkung der Energiekosten
A5	Zeitpunkt der Zielerreichung

Im Folgenden werden die Indikatoren der Zielerreichung überschlägig ausgewertet. Hierbei wird auf die in Abschnitt 5.2.3 genannten Einschränkungen hingewiesen.

5.3.2.1 Energieeinsparwirkung endenergetisch (A1)

Unter den getroffenen Annahmen für die Energieverbrauchs- bzw. Einsparermittlung (vgl. Abschnitt 5.2.3) ergibt sich eine Senkung des Energieverbrauchs in Höhe von 64,4 GWh/a für die bewilligten Fälle im Jahrgang 2022, die damit um rund 19 Prozent höher liegt als im Vorjahr. Die Einsparungen an sich entfallen zu 94 Prozent auf Strom und zu 6 Prozent auf Brennstoffe (Tabelle 74) (Vorjahr 2021: 39 Prozent Strom und 61 Prozent Brennstoffe). Die Verschiebungen zwischen den Energieträgern sind neben potentiell realen Verschiebungen von Schwerpunkten bei den Einsparungen ggf. auch auf die zur Hochrechnung gewonnenen, begrenzten Daten und auf die methodische Vorgehensweise zur Ergänzung fehlender Daten zurückzuführen.

Tabelle 74: Erzielte Endenergieeinsparungen (in MWh/Jahr) in Modul 3

Bei der Angabe in der Tabelle handelt es sich um den „neu hinzugekommenen Wert“.

Nr.	Indikator	2019	2020	2021	2022	2023
A1a	Senkung des Stromverbrauchs (endenergetisch)	9.097	31.176	21.321	60.543	
A1b	Senkung des Brennstoffverbrauchs (endenergetisch)	12.113	3.452	32.957	3.890	
A1	Senkung des Endenergieverbrauchs	21.210	34.628	54.278	64.433	

Quelle: Eigene Berechnungen anhand der Förderdaten zu Modul 3.

5.3.2.2 Energieeinsparwirkung primärenergetisch (A2)

Die aus der Endenergieeinsparung resultierende Primärenergieeinsparung ergibt sich aus einer Multiplikation derselben mit den jeweiligen Primärenergiefaktoren (Strom: 2,4; Brennstoffe: 1,1; siehe Abschnitt 2.5). Die resultierende Primärenergieeinsparung beträgt 149,6 GWh/a im Jahr 2022. Durch den höheren Primärenergiefaktor fällt hier die in diesem Jahr substantiell höhere Stromeinsparung noch stärker als die Brennstoffeinsparung ins Gewicht.

Tabelle 75: Primärenergieeinsparung (in MWh/a) in Modul 3

Bei der Angabe in der Tabelle handelt es sich um den „neu hinzugekommenen Wert“.

Nr.	Indikator	2019	2020	2021	2022	2023
A2a	Senkung des Stromverbrauchs (primärenergetisch)	21.833	74.821	51.170	145.303	
A2b	Senkung des Brennstoffverbrauchs (primärenergetisch)	13.325	3.798	36.253	4.279	
A2	Senkung des Primärenergieverbrauchs	35.157	78.619	87.423	149.582	

Quelle: Eigene Berechnungen anhand der Förderdaten zu Modul 3.

5.3.2.3 Treibhausgasminderung (A3)

Aus den Energieeinsparungen lassen sich anhand der methodisch vorgesehenen Emissionsfaktoren (Strom: 0,401 t CO₂-Äq./MWh; Brennstoffe: 0,224 t CO₂-Äq./MWh; siehe Abschnitt 2.5) die in 2022 neu hinzugekommenen Treibhausgasminderungen zu 25.148 t CO₂-Äq./a bestimmen.

Tabelle 76: Treibhausgasminderung (in t CO₂-Äq./a) in Modul 3

Bei der Angabe in der Tabelle handelt es sich um den „neu hinzugekommenen Wert“.

Nr.	Indikator	2019	2020	2021	2022	2023
A3a	THG-Emissionsminderung durch Senkung des Stromverbrauchs	3.648	12.501	8.550	24.278	
A3b	THG-Emissionsminderung durch Senkung des Brennstoffverbrauchs	2.713	772	7.368	870	
A3	THG-Emissionsminderung	6.361	13.273	15.918	25.148	

Quelle: Eigene Berechnungen anhand der Förderdaten zu Modul 3.

5.3.2.4 Senkung der Energiekosten (A4)

Ausgehend von den Einsparungen lassen sich die Energiekostensenkungen ableiten. Für die Ermittlung wurde für das Jahr 2022 ein Mischsatz aus Energiepreisen für GHD- und Industriesektor gewählt. Er beläuft sich auf 228,24 Euro/MWh für Strom und auf 79,95 Euro/MWh für Brennstoffe (siehe Abschnitt 2.5; Vorjahr 2021: 175,69 Euro/MWh für Strom und 39,69 Euro/MWh für Brennstoffe). Unter diesen Annahmen beläuft sich die jährliche Senkung der Energiekosten auf rund 14 Mio. Euro, wobei durch die höheren Einsparungen und Strompreise die Energiekostensenkungen durch Stromverbrauchsminderungen stark dominieren.

Tabelle 77: Senkung der Energiekosten (in Euro/a) in Modul 3

Bei der Angabe in der Tabelle handelt es sich um den „neu hinzugekommenen Wert“.

Nr.	Indikator	2019	2020	2021	2022	2023
A4a	Senkung der Energiekosten durch Senkung des Stromverbrauchs	1.510.461	5.358.757	3.823.078	13.818.250	
A4b	Senkung der Energiekosten durch Senkung des Brennstoffverbrauchs	460.061	124.227	1.287.864	311.035	
A4	Senkung der Energiekosten	1.970.552	5.482.984	5.110.942	14.129.285	

Quelle: Eigene Berechnungen anhand der Förderdaten zu Modul 3.

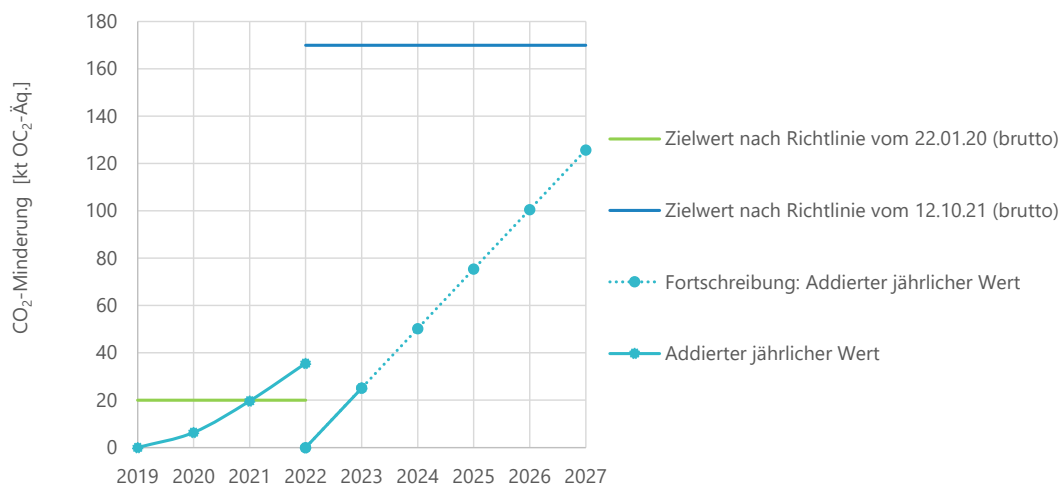
5.3.2.5 Zeitpunkt der Zielerreichung (A5)

Nr.	Indikator
A5	Zeitpunkt der Zielerreichung

Mit Blick auf den Zeitpunkt der Zielerreichung wird an dieser Stelle eine vorläufige Analyse für das quantitative Ziel zur Kohlendioxideinsparung vorgenommen. Es gilt zu beachten, dass die Maßnahmen des Moduls 3 als Türöffner zu interpretieren sind; Einsparungen fallen letztlich erst durch umgesetzte Maßnahmen an.

Mit Blick auf die Einsparung von Kohlendioxid wurde in der novellierten Richtlinie von Oktober 2021 ein Bruttoziel in Höhe von 170.000 t für den Zeitraum 2022 bis Ende 2026 formuliert (Abbildung 73). Die Angabe wird hier so interpretiert, dass dieser Wert als jährlich addierter Wert zu verstehen ist. Legt man die aktuelle Abschätzung der Kohlendioxidemissionsminderungen mit einem Wert von 25.148 t aus dem Jahr 2022 zugrunde, so würde das Programm bis zum Ende des Jahres 2026 etwa 125.740 t (brutto) erreichen und den Zielwert von 170.000 t (brutto) im September 2028. Allerdings nur, falls keine substantielle Verschiebung der Einsparungen in Richtung Brennstoffe auftreten sollte.

Abbildung 73: Zielerreichungsprognose für THG-Emissionsminderung in Modul 3



Quelle: Eigene Darstellung aus Förderdaten

5.3.3 Wirkungsbereinigung („B-Indikatoren“)

Für die Wirkungsbereinigung wurden die unterschiedlichen Effekte gemäß des Methodikleitfadens analysiert. Eine Darstellung zum Vorgehen und den prinzipiellen Angaben in Abbildung 77 ist Abschnitt 3.3.3 in diesem Bericht zu entnehmen. Gemäß der auf dieser Basis vorgenommenen Bereinigung mindern demnach die verschiedenen Effekte die erzielten Bruttowerte um 20 Prozent (Vorjahr 2021: 25 Prozent) (Tabelle 78 und Abbildung 77). Die Mitnahme- und Vorzieheffekte fallen im Vergleich zum Vorjahr etwas niedriger aus und verringern die Einsparungen um rund 43 Prozent (Vorjahr 2021: 48 Prozent). Innerhalb des aktuellen Förderjahrgangs des Programms mit einem Band von -21 Prozent (Modul 2) und -50 Prozent (Modul 1) hat Modul 3 mit -43 Prozent, nach Modul 1 den zweithöchsten Mitnahme- und Vorzieheffekt. Dieser Wert von Modul 3 ist gerundet 5 Prozentpunkte niedriger als im Vorjahr 2021. Der Spill-over-Effekt liegt nahezu unverändert bei +23 Prozent und damit fast gleichauf mit den übrigen Modulen.

Nachlaufeffekte wurden für Modul 3 nicht ermittelt. Dies liegt in den Besonderheiten des Programms selbst begründet. Die Umsetzung von Einsparmaßnahmen, die durch die Messtechnikfamilie bzw. die Softwareanwendungen ausgelöst werden, sind erst nach dem jeweiligen Einsatz zu erwarten. Entsprechend lässt sich der Nachlaufeffekt nur bedingt quantifizieren. Es sei jedoch angemerkt, dass Teile der Bewilligungen dem Evaluationsjahr „hinterherlaufen“. Dieser Effekt wird analog zu den übrigen Modulen jedoch nicht explizit erfasst.

Tabelle 78: Auftretende Effekte/Effektbereinigung (in Prozent) für Modul 3

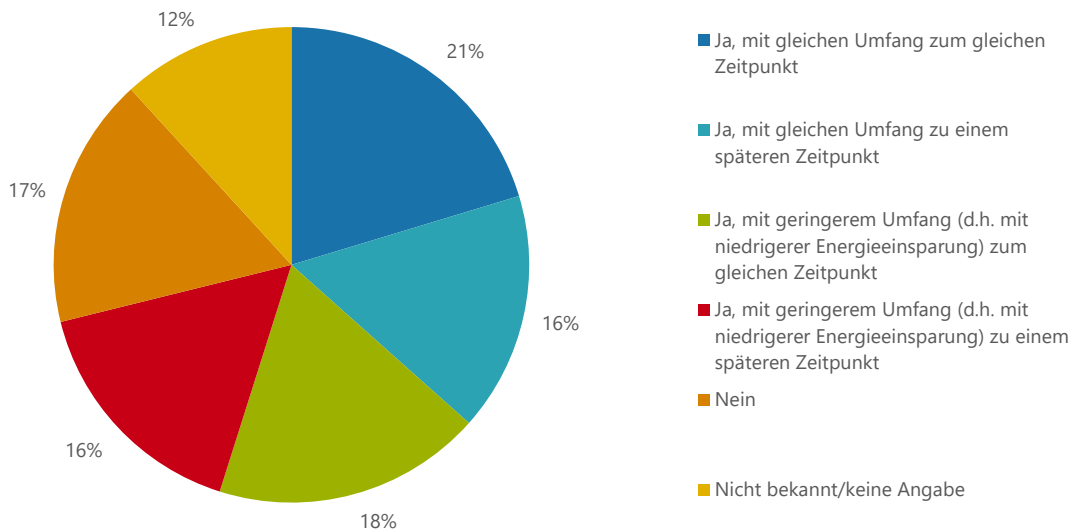
Nr.	Indikator	2019	2020	2021	2022	2023
B1a	Höhe der Mitnahme- und Vorzieheffekte*	-43,5	-49,5	-47,9	-43,0	
B1b	Höhe der Nachlaufeffekte	-	-	-	-	
B1c	Höhe der Spill-over-Effekte	21,1	20,8	22,8	22,7	
B1	Gesamtwert der Effektbereinigung**	-22,4	-28,7	-25,1	-20,3	

* Vorzieheffekt entspricht verzögertem Mitnahmeeffekt;

** Wechselwirkungen mit anderen Modulen werden in der Gesamtbetrachtung des Förderpakets betrachtet.

Abbildung 74: Mitnahmeeffekt Grundsatzfrage in Modul 3 (n=246)

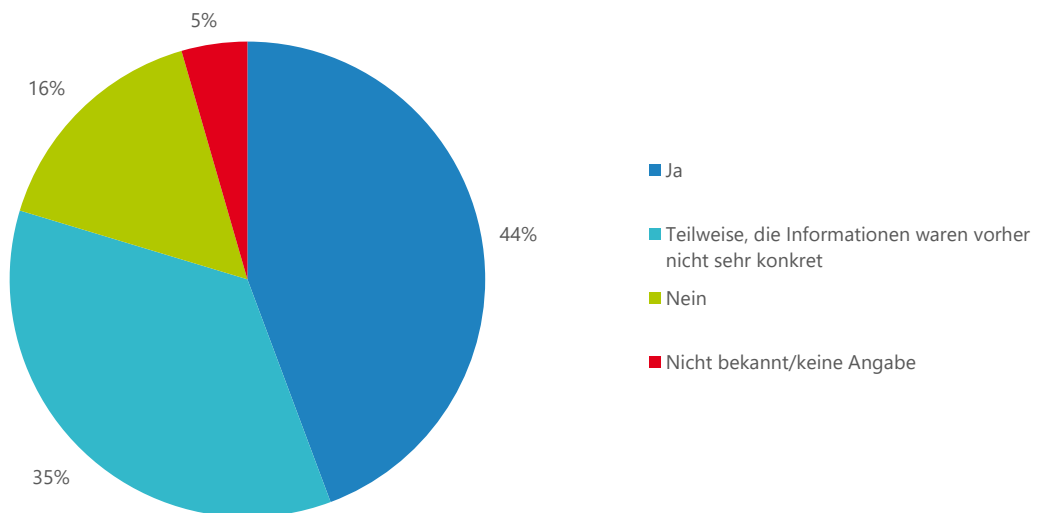
Befragungsergebnis zur Frage: „Wäre(n) die Maßnahme(n) auch ohne die finanzielle Förderung durchgeführt worden?“



Quelle: Eigene Darstellung anhand der Umfrageergebnisse zu Modul 3.

Abbildung 75: Informationsgehalt des Förderprogramms in Modul 3 (n=246)

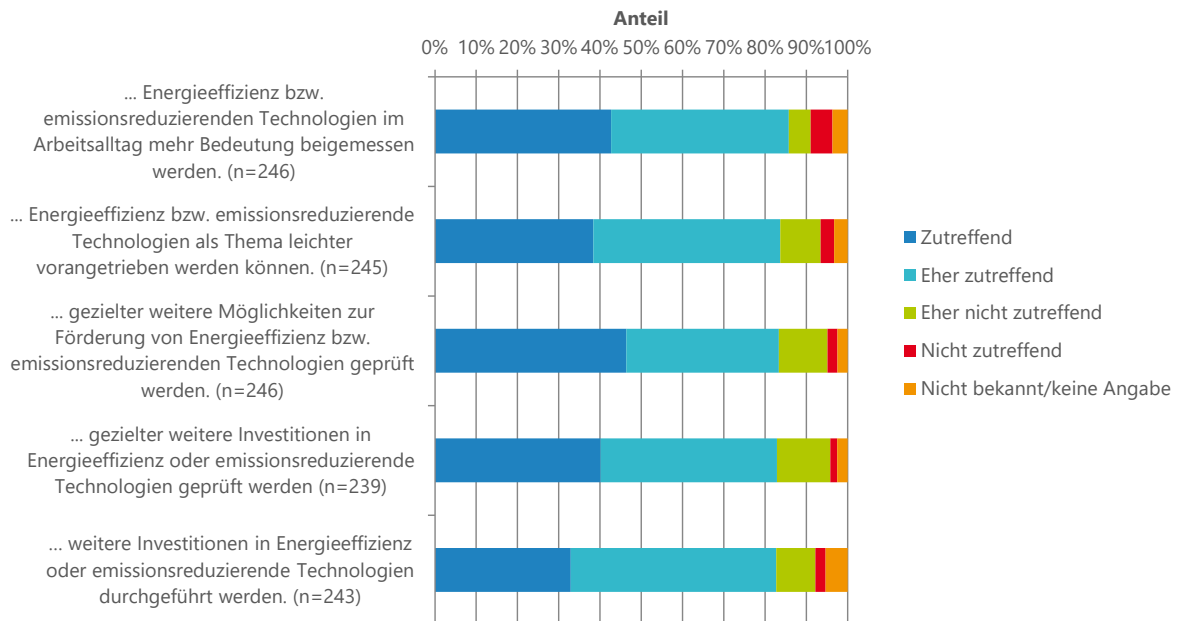
Befragungsergebnis zur Frage: „Hat das Förderprogramm dazu beigetragen, dass sich der Kenntnis- und Informationsstand in der Betriebsstätte zu Effizienzmaßnahmen geändert hat?“



Quelle: Eigene Darstellung anhand der Umfrageergebnisse zu Modul 3.

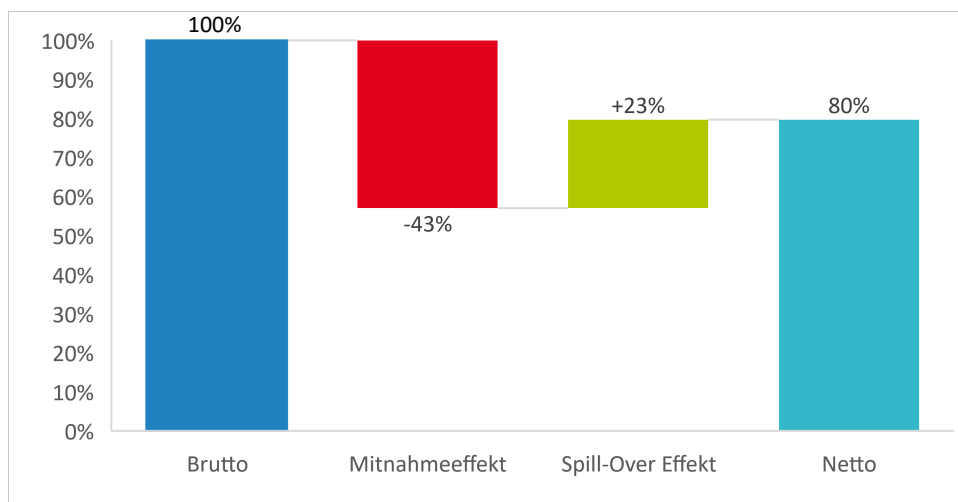
Abbildung 76: Fragen zum internen Spill-over-Effekt in Modul 3

Befragungsergebnis zur Frage: „Wie zutreffend sind die folgenden Aussagen für die Betriebsstätte? Das Förderprogramm hat dazu beigetragen, dass in der Betriebsstätte ...“



Quelle: Eigene Darstellung anhand der Umfrageergebnisse zu Modul 3.

Abbildung 77: Effektbereinigung in Modul 3



Quelle: Eigene Berechnungen anhand der Umfrageergebnisse zu Modul 3

5.3.4 Wirtschaftlichkeit („C-Indikatoren“)

Die Indikatoren zur Wirtschaftlichkeit sollen einen Beitrag zur Erfolgskontrolle gemäß Verwaltungsvorschrift § 7 BHO leisten (vgl. Abschnitt 2.2), indem sie die Grundlagen für die Ermittlung von Vollzugs- und Maßnahmenwirtschaftlichkeit legen.

Nr.	Indikator
C1	Eingesetzte Mittel
C2	Fördereffizienz
C3	Administrative Kosten
C4	Ausgelöste Investitionen
C5	Hebeleffekt
C6	Umsatzwirkungen in Deutschland
C7	Beschäftigungswirkungen in Deutschland

5.3.4.1 Eingesetzte Mittel (C1)

Insgesamt wurden für die Durchführung des Moduls Mittel in Höhe von 41,0 Mio. Euro eingesetzt. Davon entfallen knapp 40,7 Mio. Euro auf Fördermittel und rund 0,34 Mio. Euro auf die Programmverwaltung (Tabelle 79).

Tabelle 79: Fördermitteleinsatz bei Modul 3 (in Mio. Euro)

Nr.	Indikator	2019	2020	2021	2022	2023
C1a	Fördermittel	5,0	15,0	18,9	40,7	
C1b	Fördermittel bei Anträgen nach AGVO	2,6	8,9	12,9	30,6	
C1c	Fördermittel bei Anträgen nach De-minimis	2,5	6,1	6,0	10,1	
C1d	Administrative Kosten	0,3	0,3	0,3	0,3	
C1	Eingesetzte Mittel (Fördermittel + administrative Kosten)	5,3	15,3	19,2	41,0	

Quelle: Eigene Auswertung anhand der Antragsdatenbank des BAFA sowie zusätzlicher Angaben zu Modul 3.

5.3.4.2 Fördereffizienz (C2)

Bei einer lebensdauerbezogenen Ausweisung der Fördereffizienz (siehe Abschnitt 2.4) in der Gesamtbetrachtung für die Jahre 2019 bis 2022 beträgt der Bruttowert rund 266 Euro pro t CO₂-Äq. bei einer Lebensdauer von fünf Jahren. Der Wert für die Jahre 2019 bis 2022 liegt damit auch bei einer doppelt so hohen angenommenen Lebensdauer von 10 Jahren erkennbar über dem angestrebten Mittelwert von 70 Euro/t für eine 10-jährige Lebensdauer, wobei die Angaben des Zielwertes hier so interpretiert werden, dass es sich um einen lebensdauerbezogenen Wert handelt. Allerdings sind auch hier die genannten Einschränkungen zur Quantifizierung der Emissionsminderungen zu beachten. Weiterhin gilt, dass dieser Wert noch weitergehend durch Angaben für künftige Berichtsjahre zu untersuchen ist.

Tabelle 80: Lebensdauerbezogene Fördereffizienz (LdE=5a) von Modul 3 (Euro/MWh bzw. Euro/t CO₂-Äq.)

Nr.	Indikator	2019	2020	2021	2022	2023	2019-2022
	Berechnung auf Basis der Bruttoeinsparung	Zeitreihenbetrachtung					Gesamt- betrachtung
C2a	Fördereffizienz relativ zur Endenergieeinsparung	50,05	88,49	70,80	127,37		92,67
C2b	Fördereffizienz relativ zur Primärenergieeinsparung	30,20	38,98	43,95	54,87		46,11
C2c	Fördereffizienz relativ zur THG-Emissionsminderung	166,89	230,86	241,41	326,35		266,48
	Berechnung auf Basis der Nettoeinsparung						
C2a	Fördereffizienz relativ zur Endenergieeinsparung	61,27	113,89	88,57	153,23		114,55
C2b	Fördereffizienz relativ zur Primärenergieeinsparung	36,96	50,16	54,99	66,00		57,00
C2c	Fördereffizienz relativ zur THG-Emissionsminderung	204,28	297,11	302,00	392,60		329,42

Quelle: Eigene Auswertung anhand der Umfrageergebnisse sowie zusätzlicher Angaben zu Modul 3.

5.3.4.3 Administrative Kosten (C3)

Eine Erläuterung zur Aufschlüsselung der administrativen Kosten findet sich in Abschnitt 0. Die administrativen Nettokosten (Tabelle 81) je Tonne Kohlendioxideinsparung liegen für Modul 3 im Jahr 2022 hinsichtlich der Lebensdauer bei 5,41 Euro/t CO₂-Äq. gegenüber 6,97 Euro/t CO₂-Äq. im Vorjahr 2021 etwas niedriger. Die neu hinzugekommenen administrativen Nettokosten je Bewilligung sind mit 438 Euro im Jahr 2022 ebenfalls niedriger als im Vorjahr 2021 mit 694 Euro. Dies ist wesentlich auf den Aufwuchs der Antragszahlen zurückzuführen. Bei der Interpretation der Angaben ist zu berücksichtigen, dass im KfW-Teil nur eine sehr niedrige Anzahl an Bewilligungen realisiert wurde, d. h. die Initialisierungskostenbestandteile des KfW-Programms haben auf diesen Indikator einen deutlichen Einfluss. Würde man die KfW-Kosten aus dem Indikator herausrechnen, so würden sich die administrativen Kosten je Antrag im Jahr 2022 auf rund 198 Euro mehr als halbieren.

Tabelle 81: Differenzierte Betrachtung der administrativen Kosten bei Modul 3

Angaben für lebensdauerbezogene Werte in Euro/MWh (Indikatoren C3a und C3b) bzw. in Euro/t CO₂-Äq. (Indikator C3c) bzw. als neu hinzugekommene Werte in Euro/Antrag bzw. Euro/Bewilligung (Indikatoren C3d bzw. C3e).

Nr.	Indikator	2019	2020	2021	2022	2023
	Bruttowert					
C3a	Administrative Kosten relativ zur Endenergieeinsparung	2,91	2,29	1,79	1,52	
C3b	Administrative Kosten relativ zur Primärenergieeinsparung	1,75	1,12	0,98	0,76	
C3c	Administrative Kosten relativ zur THG-Emissionsminderung	9,69	6,52	5,53	4,37	
C3d	Administrative Kosten je gestelltem Antrag	907	535	397	374	
C3e	Administrative Kosten je Bewilligung (Kosten für Ablehnungen umgelegt)	1.323	733	555	364	
	Nettowert					
C3a	Administrative Kosten relativ zur Endenergieeinsparung	3,56	2,90	2,25	1,88	
C3b	Administrative Kosten relativ zur Primärenergieeinsparung	2,15	1,42	1,23	0,94	
C3c	Administrative Kosten relativ zur THG-Emissionsminderung	11,87	8,25	6,97	5,41	
C3d	Administrative Kosten je gestelltem Antrag	1.110	688	497	451	
C3e	Administrative Kosten je Bewilligung (Kosten für Ablehnungen umgelegt)	1.620	944	694	438	

Quelle: Eigene Auswertung anhand der Umfrageergebnisse sowie zusätzlicher Angaben zu Modul 3.

5.3.4.4 Ausgelöste Investitionen und Hebeleffekt (C4 und C5)

Zur Ermittlung der ausgelösten Investitionen (Tabelle 82) wurden die Kosten gemäß Verwendungsnachweis bzw. – wo dieser noch nicht verfügbar war – gemäß Antrag herangezogen. Die im Rahmen von Modul 3 ausgelösten Investitionen vor Effektbereinigung betragen insgesamt rund 123,5 Mio. Euro. Der Netto-Hebeleffekt als Angabe der ausgelösten Investitionen je Euro Förderung liegt als Nettowert im Vergleich zum Vorjahr auf etwa gleichem Niveau bei 2,42 (d. h. im Jahr 2022 kommen zu je 1 Euro Förderung 1,42 Euro eigene Mittel der Antragstellenden).

Tabelle 82: Ausgelöste Investitionen und Hebeleffekt (Investitionsvolumen je Euro Förderung) in Modul 3

Angaben für neu hinzugekommene Werte in Mio. Euro (Indikator C4) bzw. in Euro/Euro (Indikator C5).

Nr.	Indikator	2019	2020	2021	2022	2023
Bruttowert						
C4	Ausgelöste Investitionen insgesamt	15,7	47,5	59,9	123,5	
C5	Hebeleffekt	3,15	3,17	3,17	3,04	
Nettowert						
C4	Ausgelöste Investitionen insgesamt	12,2	33,9	44,9	98,4	
C5	Hebeleffekt	2,45	2,26	2,38	2,42	

Quelle: Eigene Auswertung anhand der Antragsdatenbank des BAFA.

5.3.5 Verfahrensablauf („D-Indikatoren“)

Nr.	Indikator
D1	Verfahrensverlauf aus Sicht der Zuwendungsempfangenden
D2	Verfahrensverlauf aus Sicht der Zuwendungsgebenden
D3	Reaktionszeit
D4	Beschwerdemanagement

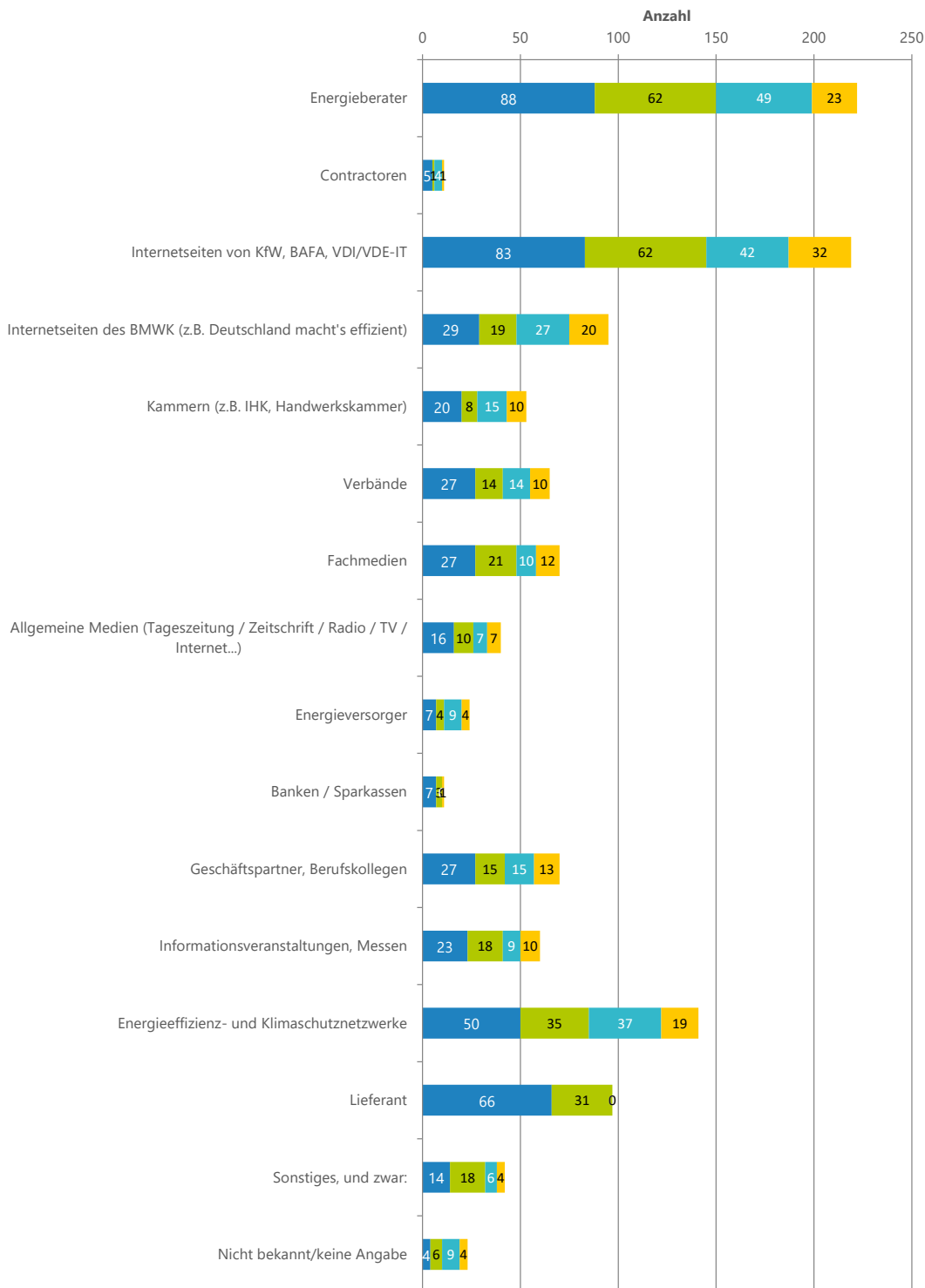
5.3.5.1 Verfahrensverlauf aus Sicht der Zuwendungsempfangenden (D1)

Nr.	Indikator
D1a	Wie wird die Bekanntheit des Programms bewertet?
D1b	Wie sind die Antragstellenden auf das Programm aufmerksam geworden?
D1c	Wie wird der Zugang zu dem Programm wahrgenommen?
D1	Verfahrensverlauf aus Sicht der Zuwendungsempfangenden

Zum Verfahrensverlauf aus Sicht der Zuwendungsempfangenden zeigt Abbildung 78 eine Übersicht, wie die Betriebsstätten auf die Fördermöglichkeiten aufmerksam gemacht wurden. Die Internetseiten von BAFA und BMWK sind gemäß Angaben der Befragten in Modul 3 eine sehr wichtige Informationsquelle. Gleichmaßen ist die Rolle von Energieberaterinnen und Energieberatern zu bewerten. Die Möglichkeiten der Informationsbeschaffung über Energieeffizienznetzwerke und Lieferantinnen und Lieferanten - welche im Vergleich zu den vorherigen Jahren an Relevanz gewonnen hat - sind ebenfalls wichtige Informationsquellen. Fachkanäle wie Kammern, Verbände und Fachmedien scheinen in der Kommunikation ebenfalls wichtig. Die Rolle von Contractoren erscheint für die Lenkung der Aufmerksamkeit hingegen recht nachrangig.

Abbildung 78: Aufmerksamkeit für die Fördermöglichkeit in Modul 3

Befragungsergebnis zur Frage: „Wie ist die Betriebsstätte auf die Bundesförderung „Energie- und Ressourceneffizienz in der Wirtschaft“ beziehungsweise die jeweiligen Fördermöglichkeiten bzw. Fördermodule aufmerksam geworden?“ (dunkelblau: Angaben für 2022, grün: Angaben für 2021; hellblau: Angaben für 2020; orange: Angaben für 2019)



Quelle: Eigene Darstellung anhand der Umfrageergebnisse zu Modul 3 der Jahre 2019 bis 2022

Hinsichtlich des Zugangs zum Programm wurde in der Befragung einerseits der Bereich der Antragstellung (Abbildung 79) und der Bereich der Vorhabensabwicklung (Abbildung 80) untersucht. An der generellen Einschätzung der verschiedenen untersuchten Teilaspekte hat sich vom Jahrgang 2021 auf den Jahrgang 2022 keine grundsätzliche Änderung ergeben. Tendenziell sind die Umfrageteilnehmer sehr zufrieden oder eher zufrieden, wobei die Zufriedenheit bei der Antragstellung etwas höher als bei der Antragsabwicklung ist. Einschränkend ist anzumerken, dass hier nur die Einschätzungen der bewilligten Förderfälle wiedergegeben sind: Deren Wahrnehmung ist vermutlich positiver als die Wahrnehmung aller „potenzieller“ Programmnutzenden (einschließlich abgelehnter und damit nicht befragter Fälle).

Bemängelt („eher nicht zufrieden bzw. nicht zufrieden“) wurden insbesondere folgende Aspekte bei der Antragstellung:

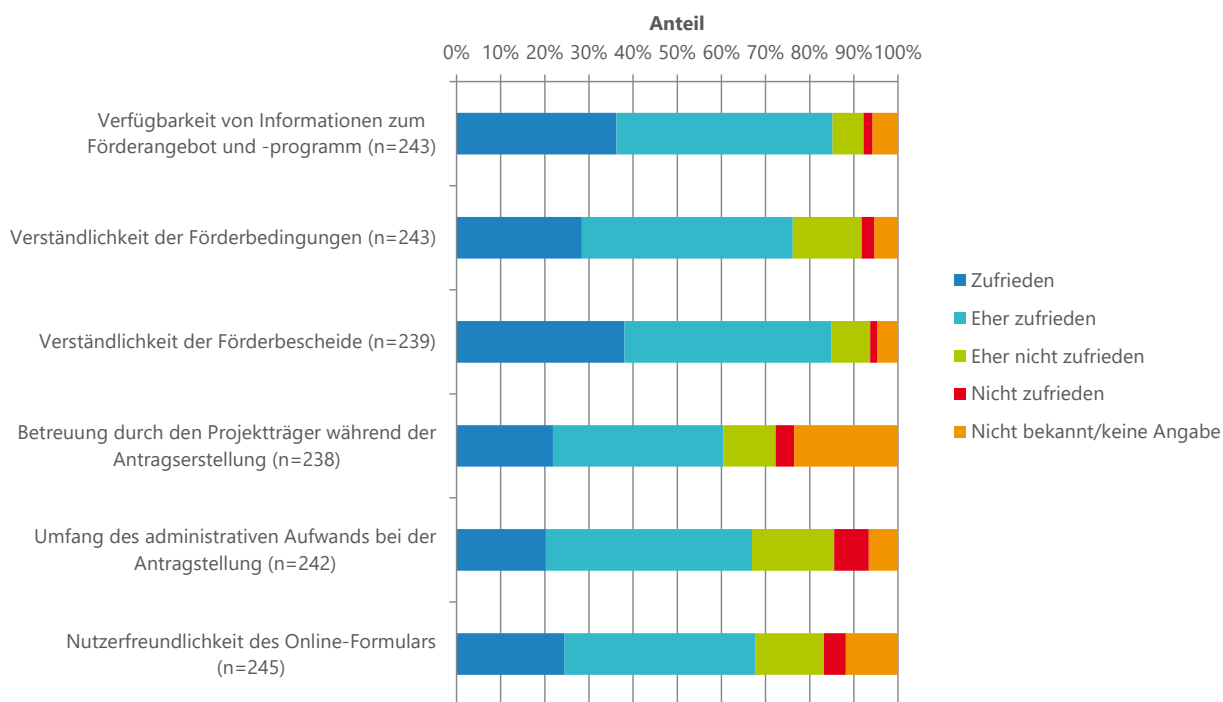
- administrativer Aufwand (26 Prozent);
- Nutzerfreundlichkeit des Online-Formulars (20 Prozent);
- Verständlichkeit der Förderbedingungen (19 Prozent);
- Betreuung durch den Projektträger während der Antragserstellung (16 Prozent).

Und bei der Vorhabensabwicklung:

- Erreichbarkeit des Projektträgers (22 Prozent);
- Administrativer Aufwand der Abwicklung (21 Prozent);
- Zeitraum zwischen Einreichung des Antrags und Förderzusage (21 Prozent).

Abbildung 79: Zufriedenheit mit der Antragstellung in Modul 3

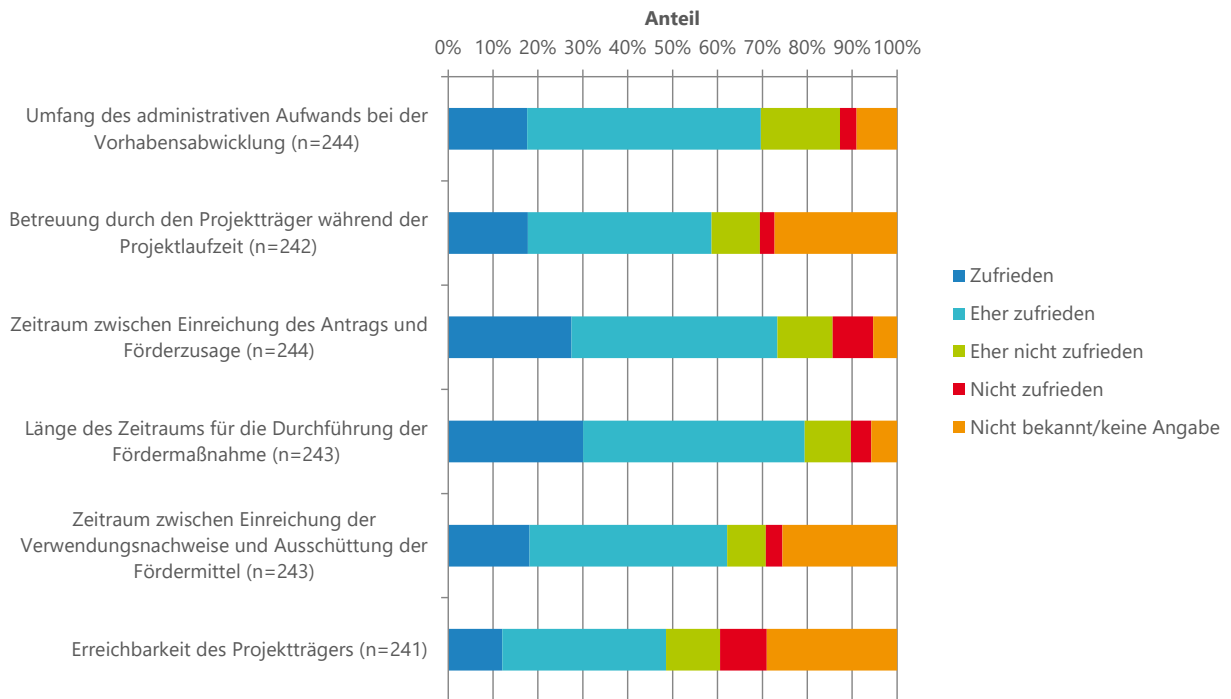
Befragungsergebnis zur Frage: „Wie zufrieden sind Sie mit folgenden Punkten bei der Antragstellung?“



Quelle: Eigene Darstellung anhand der Umfrageergebnisse zu Modul 3

Abbildung 80: Zufriedenheit mit der Vorhabensabwicklung in Modul 3

Befragungsergebnis zur Frage: „Wie zufrieden sind Sie mit folgenden Punkten bei der Vorhabensabwicklung?“

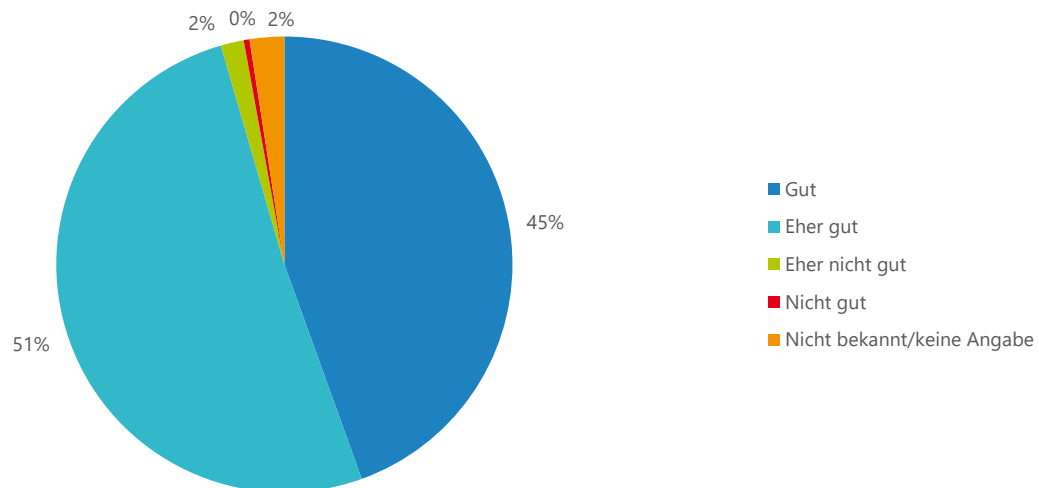


Quelle: Eigene Darstellung anhand der Umfrageergebnisse zu Modul 3

Insgesamt wird das Kosten-Nutzen-Verhältnis trotzdem, ähnlich wie im Vorjahr, von 96 Prozent der Antwortenden als „gut“ oder „eher gut“ wahrgenommen (Abbildung 81). Eher eine Weiterempfehlung aussprechen würde fast die Gesamtheit (99 Prozent) aller Befragten (Abbildung 82).

Abbildung 81: Angaben zum Kosten-Nutzen-Verhältnis in Modul 3

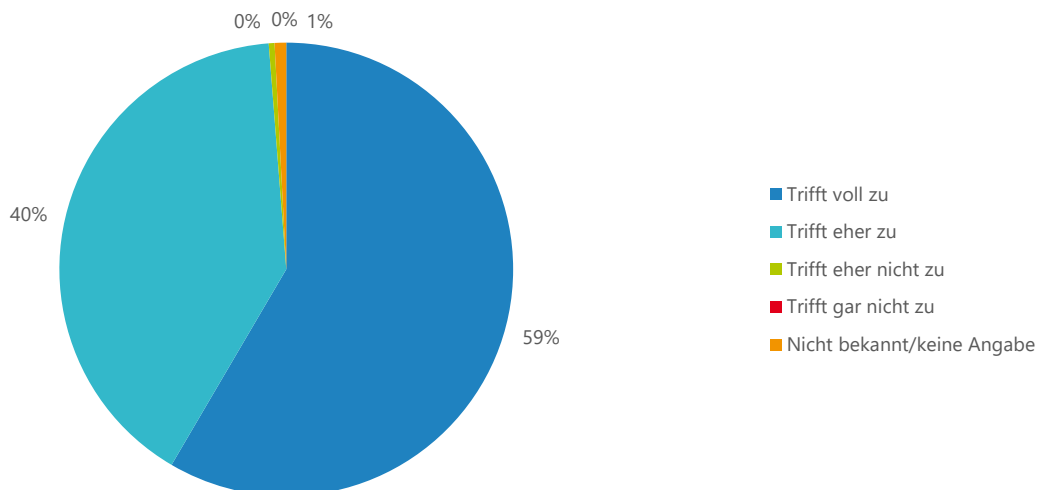
Befragungsergebnis zur Frage: „Wie schätzen Sie für das Förderprogramm den Nutzen im Verhältnis zum Aufwand ein?“



Quelle: Eigene Darstellung anhand der Umfrageergebnisse zu Modul 3 (Angaben von 245 Teilnehmenden)

Abbildung 82: Angaben zur Weiterempfehlung von Modul 3

Befragungsergebnis zur Frage: „Würden Sie das Förderprogramm weiterempfehlen?“



Quelle: Eigene Darstellung anhand der Umfrageergebnisse zu Modul 3 (Angaben von 243 Teilnehmenden)

Aus der Befragung für den Jahresbericht 2022 gehen folgende, ausgewählte Hinweise hervor (Schreibfehler korrigiert):

- „Eine Zusammenstellung von den im Online-Formular anzugebenden Daten mit allen mögliche Varianten, die vor der Bearbeitung des Online-Formulars vorliegt, würde die Effizienz bei der Bearbeitung des Online-Formulars deutlich erhöhen.“

- „Das Online-Portal für die Antragsstellung ist sehr verbesserungswürdig. Z. B. keine Möglichkeit einen begonnenen Antrag zu speichern und zu einem späteren Zeitpunkt fertigzustellen.“
- „Es muss eine bessere Beratung erfolgen. Die MA der BAFA wissen selber nicht was genau benötigt wird. Verschiedene Personen geben verschiedene Auskünfte.“
- „Bessere Beschreibung, was für was möglich ist, zu viele verschiedene Module und plötzliches Aussetzen der Programme.“
- „Aufwand-Nutzen in der Bilanz sehr gut aufgrund der hohen Förderung.“
- „Eine einfachere, vielleicht grafische / schematische Gegenüberstellung der einzelnen Module wäre hilfreich, um sich schneller für das am besten zum Vorhaben passende Modul entscheiden zu können. Praxisbeispiele, Pros und Cons könnten hierbei helfen.“
- „Nachträgliche Erweiterung des Förderumfangs sollte einfach möglich sein.“
- „Es sollte eine Statusübersicht/Portal geben wie beim BEG zu den einzelnen Vorgängen. Außer in Modul 3 Bearbeitungszeiten teilweise unzumutbar lange. Es sollte IMMER Abschlussbescheide geben. Statt Papierbescheide eher Statusmail und Download aus Portal ermöglichen. Der angekündigte Wegfall des vorzeitigen Maßnahmenbeginns auf eigenes Risiko für die Module 1-4 wird das Programm fast vollständig zum Erliegen bringen. Die Anträge zum vorzeitigen Maßnahmenbeginn auf eigenes Risiko werden das Amt überlasten (wie bereits in der Vergangenheit allein im Modul 4).“
- „So lassen, wie es ist, da einfach und kurz - zumindest bei Modul 3!“
- „Die Bearbeitungszeit dauert sehr lang bis die Zuwendungsbescheide ankommt. Es wäre hilfreich ein Zwischenbescheid zu bekommen, um die Fördermaßnahme vorher und schneller umzusetzen.“
- „Schlechte Erreichbarkeit des BAFA - Zeitraum bis Zuwendungsbescheid nicht transparent/planbar.“
- „Zu viel Bürokratie / Antragstellung zu umfangreich.“
- „Hat durchaus noch Potential zur Vereinfachung, wobei es im Vergleich zu anderen Förderprogrammen schon relativ schlank ist.“

5.3.5.2 Exkurs: Anmerkungen zur Antragstellung

Um zu einem Ersteindruck über die Zugänglichkeit des Antragsverfahrens aus Sicht potenzieller Fördernehmenden zu gelangen, wurden in einer ersten Analyse in Januar 2021 Dokumente der Antragstellung in diesem Exkurs näher betrachtet. Anregungen aus dieser Analyse wurden von der Projektträgerschaft zwischenzeitlich aufgegriffen. Der Exkurs wird aus Dokumentationsgründen unverändert weitergeführt.

Im Rahmen dieser Analyse wurden die Dokumente, denen ein potenzieller Antragstellender auf den Webseiten des BAFA gegenübersteht, aufgelistet und ihr Umfang in Normseiten je 1.800 Zeichen (einschließlich Leerzeichen) umgerechnet (Tabelle 83). Erkenntnisse dazu, ob und wie intensiv die einzelnen Dokumente durch die Antragstellenden wahrgenommen bzw. gelesen werden, liegen nicht vor und es ist davon auszugehen, dass dies einzelfallabhängig ist. Auch ist anzumerken, dass die Länge der Dokumente keine Aussage über deren Qualität zulässt. Insgesamt beläuft sich die Länge der Dokumente auf rund 98,5 Normseiten.

Für die Befragung der Fördernehmenden wird angestrebt, ihre konkrete Wahrnehmung bezüglich der Antragstellung näher zu beleuchten.

Tabelle 83: Sonderauswertung: Antragsbezogene Dokumente in Modul 3

In der nachstehenden Tabelle wurde die Länge der Dokumente, die unmittelbar mit der Antragstellung im Zusammenhang stehen, überschlägig in ihrer Länge ausgewertet. Die Zeichen einschließlich Leerzeichen bei einer Normseitenlänge von 1.800 Zeichen inkl. Leerzeichen wurden zugrunde gelegt. Erfasst wurden Dokumente zum Verwendungsnachweis sowie nur die aktuelle Fassung der Förderrichtlinie. Weiterführende Dokumente, auf die in den Dokumenten hingewiesen wird, wurden nicht berücksichtigt.

Dokument	Seitenzahl (ca.)
Publikationen	
Webseite des BAFA zu Modul 3 (nur Kernbereich der Seite)	1,5 Seiten
Allgemeines Merkblatt zur Antragstellung Bundesförderung für Energieeffizienz in der Wirtschaft – Zuschuss vom 15.02.2020	20 Seiten
Modul 3 – MSR, Sensorik und Energiemanagement-Software Energieeffizienz in der Wirtschaft – Zuschuss vom 01.12.2020	10 Seiten
Liste förderfähige Energiemanagementsoftware	0,5 Seiten
Informationsblatt zu den Investitionsmehrkosten Bundesförderung für Energieeffizienz in der Wirtschaft – Zuschuss vom 01.12.2020	13 Seiten
Glossar Bundesförderung für Energieeffizienz in der Wirtschaft – Zuschuss vom 01.08.2020	19 Seiten
Rechtsgrundlage	
Richtlinie für die Bundesförderung für Energieeffizienz in der Wirtschaft – Zuschuss und Kredit vom 22.01.2020	21 Seiten
Antragsportal	
Antragsportal – 1. Eingabe der Daten (ohne Contracting)	2,5 Seiten
Antragsportal – 2. Dateien hochladen (2 von 3 Maßnahmen exemplarisch ausgewählt)	11 Seiten

Quelle: Eigene Darstellung

Im Zuge der Analyse der Zuschussvariante wurde unter anderem auch das Antragsformular des BAFA zu Rate gezogen. Bei dieser Durchsicht wurden einige operative Verbesserungsmöglichkeiten ermittelt, die die praktische Zugänglichkeit des Programms vereinfachen könnten:

- Ein Link zur „KMU-Definition“ führt derzeit auf die Startseite des BAFA.
- Die Durchsicht der Angaben zu Jahresbilanzsummen und Jahresumsätzen legt nahe, dass die Einheit (korrekt: Mio. Euro) von den Antragstellenden nicht zwingend richtig erkannt wurde. Daraus resultieren Fehleingaben. Eine Plausibilisierung der Angaben (z. B. in absoluter Höhe oder anhand eines Schlüssels „Wert pro Vollzeitäquivalent“) und ggf. Rückbestätigung extremer Werte könnte Fehleingaben reduzieren.
- Die Empfehlung 2003/361/EG der Kommission oder eine Hilfestellung dazu könnte verlinkt sein. Ein Abgleich der Angaben zur Größenbestimmung mit der Angabe zur KMU-Eigenschaft könnte Fehleingaben reduzieren. Nach Auswahl eines Hakens im Formular öffnet sich ein weiterer Formularteil, in dem auch die Kriterien zur Art der Verbundenheit angegeben werden müssen. Auch hier könnte eine Hilfestellung Fehleingaben vermeiden.

- Antragstellende müssen bestätigen, dass das Unternehmen nach Ziffer 6 der Richtlinie antragsberechtigt ist. Ein direkter Bezug zum Dokument könnte dazu beitragen, dass Antragstellende nicht „blind“ bestätigen oder erst das Dokument suchen müssen.
- Der Link zum Dokument im Bereich von Modul 3 auf der Webseite des BAFA führt aktuell zur Seite des Bundesanzeigers mit sämtlichen Veröffentlichungen am Tag der Veröffentlichung.⁴⁴ Die relevante Förderrichtlinie finden Antragstellende er unter dem fünften Eintrag. Im Formular könnte auch ein (längerer) Hilfetext mit dem Text von Ziffer 6 praktikable Abhilfe schaffen.
- Bei den Angaben zu den Fördertatbeständen zu Modul 3 sind Angaben zu Strom- und Wärmeverbrauch in MWh vorzunehmen. Die Datenbank des BAFA legt nahe, dass hier häufig Fehleingaben passieren, da die Einheit MWh nicht richtig wahrgenommen wird. Eine Auswahlliste unterschiedlicher Einheiten oder eine Plausibilitätsprüfung direkt auf der Seite könnte die Angaben belastbarer machen.
- Ferner wird in den Hilfetexten zu den Energieverbräuchen Folgendes erläutert: „Es sollen nur die Verbräuche der erfassten Betriebsstätten angegeben werden. Bei fehlender Datenlage reicht eine passende Schätzung.“ Für ein Monitoring der Wirkungen in Modul 3 – soweit dies mit diesen Angaben beabsichtigt ist – ist diese Information nur bedingt zielführend, da sie im Extremfall eine sehr große Betriebsstätte erfasst, in der durch die Fördertatbestände nur ein sehr geringer Teil des Energieverbrauchs abgedeckt wird. Vorzuziehen wäre eine Eingrenzung auf den ungefähren Energieverbrauch, der ungefähr von der vorgesehenen Maßnahme abgedeckt wird. Ein einheitlicher Zeitbezug zur Angabe (z. B. 12 Monate) sollte ferner gegeben sein.
- Eine zusätzliche Erfassung der Umsatzsteuer-Identifikationsnummer des Unternehmens bzw. der Unternehmen würde die Eindeutigkeit der Angaben in der Datenbank erhöhen.
- Diese genannten Punkte sollten – soweit relevant⁴⁵ – auch für das KfW-Portal bei der Kreditvariante in Betracht gezogen werden.

⁴⁴ Hier wird von Seiten des Projektträgers auf rechtliche Vorgaben verwiesen.

⁴⁵ Im Antragsportal der KfW für Modul 3 sind teilweise in einigen Punkten präzisere Angaben und andere Auswahlmenüs vorhanden.

Abbildung 83: Antragsformular des BAFA – Seite 1

Antragsformular des BAFA für die Zuschussvariante mit Stand Januar 2021.

Investitionsprogramm - Energieeffizienz und Prozesswärme aus Erneuerbaren Energien in der Wirtschaft - Zuschuss

Die mit * gekennzeichneten Felder sind Pflichtfelder.

Art der Förderung ?

Ich beantrage eine Förderung nach "De-minimis" und bestätige, dass die Gesamtsumme der Fördermittel aus diesem und anderen Förderprogrammen, die das antragstellende Unternehmen in dem betreffenden Steuerjahr sowie in den zwei vorausgegangenen Steuerjahren erhalten hat, nicht mehr als 200.000 € (Straßenverkehrssektor: 100.000 €) beträgt. Mehr zu De-minimis-Beihilfen erfahren Sie unter http://www.bafa.de/DE/Service/Glossar/_functions/glossar.html?n=8061938&cms_lv2=8062380.

Ich beantrage eine Förderung nach AGVO ?

Mein Antrag bezieht sich auf folgendes Modul der Richtlinie *

Querschnittstechnologie (Einzelmaßnahme) nach 5.1

Prozesswärme aus erneuerbaren Energien nach 5.2

Mess-, Steuer- und Regelungstechnik, Sensorik und Energiemanagement-Software nach 5.3

Energiebezogene Optimierung von Anlagen und Prozessen nach 5.4

Angaben zum antragstellenden Unternehmen

Firmenname: *

Ansprechpartner:

Anrede: *

Vorname: *

Nachname: *

Straße und Hausnummer: *

Land: *

PLZ / Ort: *

Telefon (tagsüber) Für eventuelle Rückfragen.

Vorwahl / Rufnummer: *

E-Mail-Adresse: *

E-Mail-Adresse wiederholen: *

Wirtschaftszweigklassifikation: * ? Klassifikation der Wirtschaftszweige

Anzahl Beschäftigte: * ? KMU-Definition

Jahresbilanzsumme: * Mio. € ?

Jahresumsatz: * Mio. € ?

* Ich bestätige, dass ich zur Ermittlung der Unternehmensdaten (Beschäftigte, Jahresbilanzsumme, Jahresumsatz) die Empfehlung 2003/361/EG der Kommission vom 6. Mai 2003 betreffend die Definition der Kleinunternehmen sowie der kleinen und mittleren Unternehmen beachtet habe.

Hiernach ist das antragstellende Unternehmen derzeit ein KMU: * Ja Nein

Das Unternehmen ist Teil der Initiative Energieeffizienz-Netzwerke (IEEN): * Ja Nein ?

Ich führe die Energieeffizienzmaßnahme als Energiedienstleister (Contracting-Unternehmen) bei einem antragsberechtigten Unternehmen durch.

Bevollmächtigte(r)

Ich bestelle die nachfolgend bezeichnete Organisation/Person gegenüber dem Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (im Folgenden: BAFA); Frankfurter Straße 29 - 35; 65760 Eschborn als Bevollmächtigte(n) gemäß § 14 Verwaltungsverfahrensgesetz. Die Vollmacht ermächtigt zu allen das Verwaltungsverfahren betreffenden Verfahrenshandlungen. Ich nehme zur Kenntnis und erkläre mich damit einverstanden, dass das BAFA sämtlichen Schriftverkehr an die von mir bevollmächtigte Organisation/Person versenden wird. Mir ist bekannt, dass ich dennoch Verfahrensbeteiligter im Sinne des Verwaltungsverfahrensgesetzes bin und bleibe und dass die bevollmächtigte Organisation/Person in meinem Namen handelt und ich die Rechtsfolgen ihrer Handlungen trage.

Angaben zum Standort der Maßnahme, falls abweichend

Straße und Hausnummer:

PLZ / Ort:

Angaben zur Organisation

Ist der Zuwendungsempfänger zum Vorsteuerabzug berechtigt? * Ja Nein

Weitere Angaben und Bestätigungen

* Ich bestätige, dass das Unternehmen nach **Ziffer 6** der Richtlinie antragsberechtigt ist.

* Ich habe mit dem beschriebenen Vorhaben noch nicht begonnen. Als Vorhabensbeginn zählt der rechtsverbindliche Abschluss eines der Ausführung zuzurechnenden Lieferungs- und/oder Leistungsvertrages. Planungsleistungen dürfen vor Antragstellung erbracht werden.

* Ich bestätige, dass die Gesamtsumme der Fördermittel nach "De-minimis" aus diesem und anderen Förderprogrammen, die das antragstellende Unternehmen in dem betreffenden Steuerjahr sowie in den zwei vorausgegangenen Steuerjahren erhalten hat, nicht mehr als 200.000 € (Straßenverkehrssektor max. 100.000 €) beträgt. Mehr zu De-minimis-Beihilfen erfahren Sie unter http://www.bafa.de/DE/Service/Glossar/_functions/glossar.html?n=8061938&cms_lv2=8062380

* Ich bestätige, dass ich den gesamten Eigenanteil an den zuwendungsfähigen und nicht zuwendungsfähigen Ausgaben sowie die Folgekosten der geförderten Investition trage.

* Ich bestätige, dass es sich bei den zur Umsetzung des Vorhabens geplanten Auftragnehmern nicht um Partnerunternehmen oder verbundene Unternehmen im Sinne der EU-Verordnung VO (EU) Nr. 651/2014 Anhang 1 Artikel 3 Absatz 2 und 3 handelt.

De-minimis-Beihilfen

Aufstellung der in den letzten drei Steuerjahren - unabhängig vom Beihilfegeber - beantragten (aber noch nicht bewilligten) und erhaltenen De-minimis-Beihilfen. ?

Nr.	Datum des Bescheids [TT.MM.JJJJ]	Zuwendungsgeber	Aktenzeichen	Art der Beihilfe	Betrag [€]
1.	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text" value="--- Bitte wählen ---"/>	<input type="text"/>
<input type="button" value="Zeile hinzufügen"/>					

Quelle: Webseite des BAFA (<https://fms.bafa.de/BafaFrame/qst>)

Abbildung 84: Antragsformular des BAFA – Seite 2

Antragsformular des BAFA für die Zuschussvariante mit Stand Januar 2021.

Investitionsprogramm - Energieeffizienz und Prozesswärme aus Erneuerbaren Energien in der Wirtschaft - Zuschuss

Die mit * gekennzeichneten Felder sind Pflichtfelder.

Mess-, Steuer- und Regelungstechnik, Sensorik und Energiemanagement-Software nach 5.3

Maßnahmen zur Prozesswärmereibereitstellung aus erneuerbaren Energien

ENERGIEMANAGEMENTSOFTWARE
 Ich plane, im Rahmen einer förderfähigen Einzelmaßnahme nach 5.3 der Richtlinie in eine Softwarelösung im Zusammenhang mit der Einrichtung oder Erweiterung eines Energie- oder Umweltmanagementsystems zu investieren.
 Das Unternehmen verfügt für die zu fördernde(n) Betriebsstätte(n) über ein nach DIN EN ISO 50001 oder EMAS zertifiziertes Energie- oder Umweltmanagementsystem.
 Das Unternehmen strebt für die zu fördernde(n) Betriebsstätte(n) die Zertifizierung / Validierung für ein Energie- oder Umweltmanagementsystem nach DIN EN ISO 50001 oder EMAS an.
 Das Unternehmen betreibt ein alternatives System nach Spitzenausgleich-Effizienzsystemverordnung (SpaEfV) Anlage 2.
Anzahl erfasster Betriebsstätte(n): * ⓘ
Stromverbrauch: * MWh ⓘ
Wärmeverbrauch: * MWh ⓘ
Software-/Lösung: *
Investitionskosten für beantragte Software-/Lösung(en): * €

MESSTECHNIK UND SENSORIK
 Ich plane, im Rahmen einer förderfähigen Einzelmaßnahme nach 5.3 der Richtlinie im Zusammenhang mit der Einrichtung oder Erweiterung eines Energie- oder Umweltmanagementsystems im Bereich Messtechnik und Sensorik zu investieren.

STEUERUNGS- UND REGELUNGSTECHNIK
 Ich plane, im Rahmen einer förderfähigen Einzelmaßnahme nach 5.3 der Richtlinie im Zusammenhang mit der Einrichtung oder Erweiterung eines Energie- oder Umweltmanagementsystems im Bereich Steuer- und Regelungstechnik zu investieren.

VORAUSSICHTLICHES PROJEKTENDE
Datum für das voraussichtliche Projektende: * [TT.MM.JJJJ] ⓘ

NEBENKOSTEN (KOSTEN FÜR PLANUNG UND INSTALLATION)
Nebenkosten: * €

DATENSCHUTZRECHTLICHE BELEHRUNG

Hinweise zum Datenschutz
1. Verantwortlicher, Kontaktdaten des behördlichen Datenschutzbeauftragten:
Verantwortlicher:
Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle
Frankfurter Straße 29-35
65760 Eschborn
Telefon: 06196 908-0
Telefax: 06196 908-1800
poststelle@bafa.bund.de
Datenschutzbeauftragte/r:
 * Ich habe die Hinweise zum Datenschutz zur Kenntnis genommen.

PERSONLICHE ERKLÄRUNGEN

Ich / Wir erkläre(n)

- die Richtlinie für die Förderung der Energieeffizienz und Prozesswärme aus Erneuerbaren Energien in der Wirtschaft - Zuschuss und Kredit in ihrer zum Zeitpunkt der Antragstellung aktuellen Fassung zur Kenntnis genommen zu haben,
- keine behördliche Genehmigung für die durchzuführenden Maßnahmen und Anlagen erforderlich ist, bzw. - sofern eine behördliche Genehmigung erforderlich ist - sie auf Verlangen vorgelegt werden kann,
- die wesentlichen Anlagenteile nicht gebraucht erworben zu haben,
- keinen rechtsgültigen der Ausführung zuzuordnenden Lieferungs- oder Leistungsvertrag abgeschlossen zu haben,
- alle Angaben nach bestem Wissen und Gewissen gemacht zu haben und sie durch geeignete Unterlagen belegen zu können,
- dass der beantragte oder bewilligte Zuschuss nicht abgetreten wurde und nicht abgetreten wird und
- dass über das Vermögen des antragstellenden Unternehmens kein Insolvenzverfahren beantragt oder eröffnet worden ist bzw. sofern der Antragsteller eine juristische Person ist, von den gesetzlichen Vertretern der juristischen Person, keine eidesstattliche Versicherung gemäß § 807 Zivilprozessordnung oder § 284 Abgabenordnung 1977 abgegeben wurde oder sie nicht zu deren Abgabe verpflichtet sind.

 * Ich akzeptiere die oben gemachten Ausführungen und mache mir die obigen Erklärungen zu eigen. Die Hinweise habe ich zur Kenntnis genommen.

Zur Vereinfachung des Verfahrens bin ich mit der elektronischen Kommunikation einverstanden. Die Dokumente werden auf einem Webserver für vier Wochen ab Einreichung als PDF bereitgestellt. Ihnen geht eine E-Mail an die angegebene Adresse mit einem Link zum Download zu. Die Verbindungsdaten sind mit der aktuell gültigen Verschlüsselung gesichert.

Um den Antrag zu stellen, drücken Sie nachfolgend bitte auf das Feld "Weiter".
Danach verfahren Sie bitte wie auf der nachfolgenden Seite beschrieben wird.

Quelle: Webseite des BAFA (<https://fms.bafa.de/BafaFrame/qst>)

5.3.5.3 Verfahrensverlauf aus Sicht der Zuwendungsgebenden (D2)

Nr.	Indikator
D2	Verfahrensverlauf aus Sicht der Zuwendungsgebenden

Der Verfahrensverlauf wurde über Interviews mit Programmteiligen bei den Förderinstituten und der Expertenstelle erhoben. Die Ergebnisse werden programmweit in Abschnitt 10.2.7 dargestellt.

5.3.5.4 Reaktionszeit (D3)

Nr.	Indikator
D3a	Durchschnittliche Reaktionszeit je Antrag (Bewilligungen)
D3b	Durchschnittliche Reaktionszeit je Antrag (Ablehnungen)
D3	Durchschnittliche Reaktionszeit je Antrag

Zur Ermittlung der Reaktionszeit wurde abhängig von der Art des Antrags auf Basis des Datensatzes des BAFA ermittelt, wie viele Wochentage zwischen dem Antragsdatum im Antragsportal und dem Bescheid vergehen. Für Bewilligungen wurde hier ein Wert von 69 Wochentagen ermittelt. Der Wert ist gegenüber dem Jahr 2021 um 4 Tage gestiegen. Für Ablehnungen liegt die Dauer mit 186 Tagen deutlich höher, was durch Rückkontakte mit den Antragstellenden erklärt werden kann, an deren Ende schließlich die Ablehnung steht. Im Vergleich zum Jahr 2021 mit einem Wert von 216 Tagen ist dieser Wert gesunken.

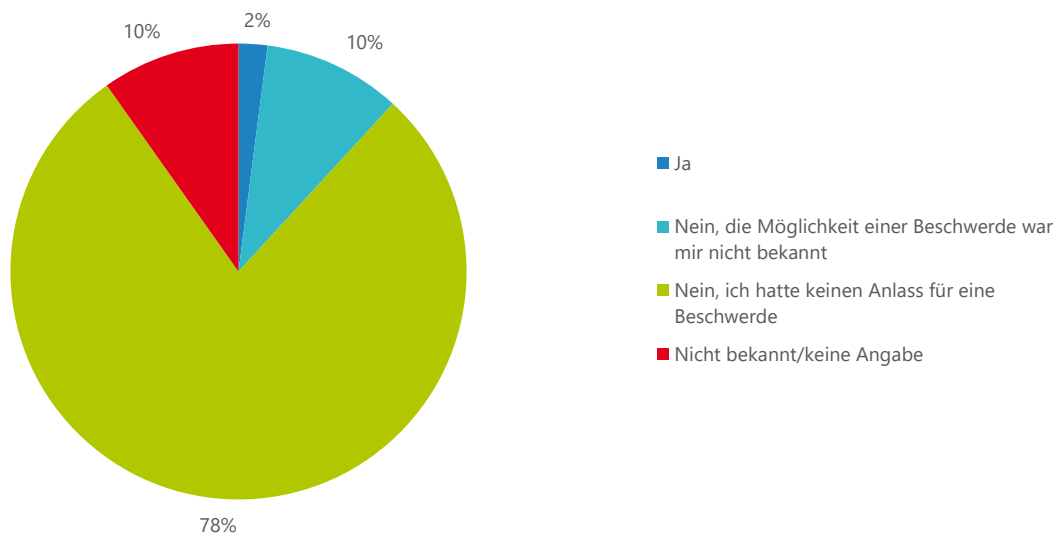
5.3.5.5 Beschwerdemanagement (D4)

Nr.	Indikator
D4a	Anzahl der Beschwerden
D4b	Durchschnittliche Bearbeitungszeit der Beschwerden
D4c	Zufriedenheit mit Antwort bei Beschwerden

Das Anfang 2020 eingeführte Service Level Monitoring des BAFA erfasst Beschwerden lediglich modulübergreifend (siehe Abschnitt 3.3.5.4). Spezifisch für Modul 3 (Abbildung 85) können hier Auszüge aus der Umfrage mit Angaben von 245 Teilnehmenden genannt werden: So geben 78 Prozent aller Befragten an, keinen Anlass für eine Beschwerde gehabt zu haben. Genutzt wurde die Beschwerdemöglichkeit von 2 Prozent der Befragten. 10 Prozent der Befragten war die Möglichkeit einer Beschwerde nicht bekannt.

Abbildung 85: Nutzung der Beschwerdemöglichkeit in Modul 3

Befragungsergebnis zur Frage: Wurde im Zusammenhang mit der Vorhabensabwicklung die Beschwerdemöglichkeit genutzt?



Quelle: Eigene Darstellung anhand der Umfrageergebnisse zu Modul 3 (Angaben von 245 Teilnehmern).

5.3.6 Weitere Erkenntnisinteressen („E-Indikatoren“)

Aus der Reihe der weiteren Erkenntnisinteressen werden hier jeweils nur die modulspezifischen Indikatoren genannt. Die übergreifenden Indikatoren werden dann bei den E-Indikatoren im Abschnitt 9.2.2 zur Auswertung des gesamten Förderpakets dargestellt.

5.3.6.1 Wirkung als „Türöffner“ für Modul 4/Förderwettbewerb (E2)

Nr.	Indikator
-----	-----------

E2	Ausgelöste Inanspruchnahme/Antragstellung bei Modul 4 bzw. Wettbewerb & Wahrnehmung des Moduls 4 unter den Fördernehmenden
----	--

Im Rahmen der besonderen Erkenntnisinteressen ist ein Betrachtungsgegenstand die „Türöffnerfunktion“ von Modul 3 für das technologieoffene Modul 4 bzw. den Förderwettbewerb. Die „Türöffner“-Wirkung wird ebenfalls für die Module 1 und 2 untersucht und in Abschnitt 9.2.2.1 zusammengefasst.

Generell ist Modul 3 ein Modul, das eine Befähigung der Fördernehmenden schaffen soll, künftig Energieeffizienzmaßnahmen besser, datengestützter und zielführender umsetzen zu können. Entsprechend ist es als Türöffner zu werten. Diese Überlegung wird dadurch gestützt, dass die Befragten sowohl für die Messtechnik als auch für die Software angegeben haben, dass bei beiden nachlaufende Einsparungen ausgelöst werden.

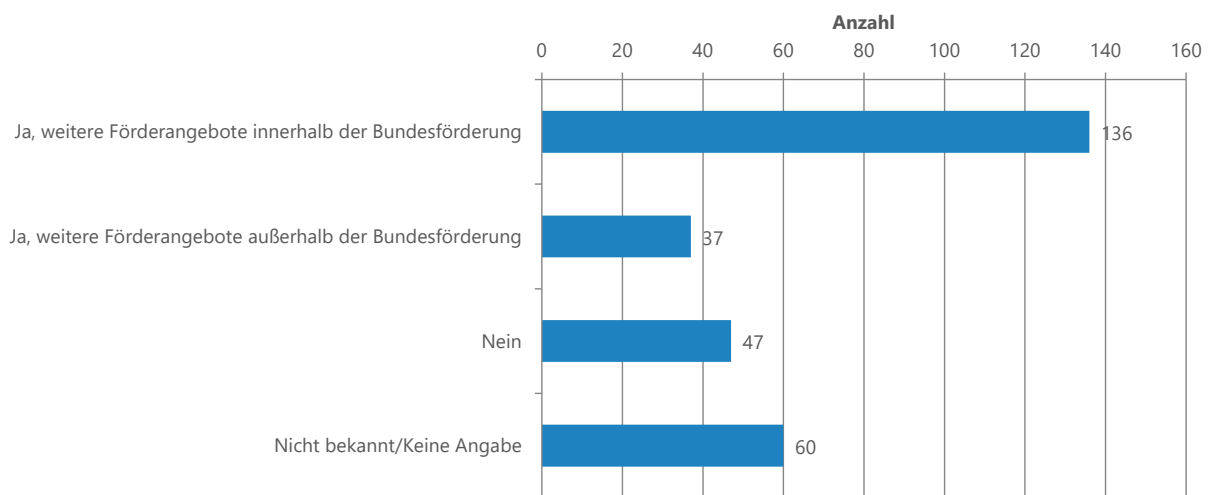
Es zeigt sich, dass eine Mehrheit der Befragten aus Modul 3 angegeben hat, weitere Förderangebote (insbesondere innerhalb der Bundesförderung) in Anspruch zu nehmen (Abbildung 86). Betrachtet man weiter (Abbildung 87), in welchen Fördermodulen ein Antrag geplant bzw. gestellt ist, so zeigen sich Schwerpunkte in den Modulen 1, 3 und 4. Auffallend dagegen ist die geringe Wahrnehmung des Förderwettbewerbs bei den Teilnehmenden des Moduls 3; auch Modul 2 wird eher weniger berücksichtigt. Auf die Frage, ob eine technologieoffene

Förderung in Modul 4 oder im Förderwettbewerb in Betracht gezogen wurde, antwortete wie im Jahr 2021 nur ein vergleichsweise kleiner Teil der Befragten (17 Prozent), dass dies der Fall sei (Abbildung 88). Speziell der Förderwettbewerb wurde – wie im Vorjahr – kaum als Alternative zu Modul 3 gesehen (Abbildung 89).

Die dargestellten Ergebnisse legen nahe, dass Modul 3 zwar prinzipiell ein Türöffner für andere Module sein kann, aber im Förderjahrgang 2022 den Modulen 4 und Förderwettbewerb keine überproportionale Bedeutung beigemessen wurde. Vielmehr scheinen der Förderwettbewerb und Modul 4 den Teilnehmenden in Teilen nicht näher bekannt zu sein.

Abbildung 86: Nutzung weiterer Förderprogramme aus Modul 3 heraus

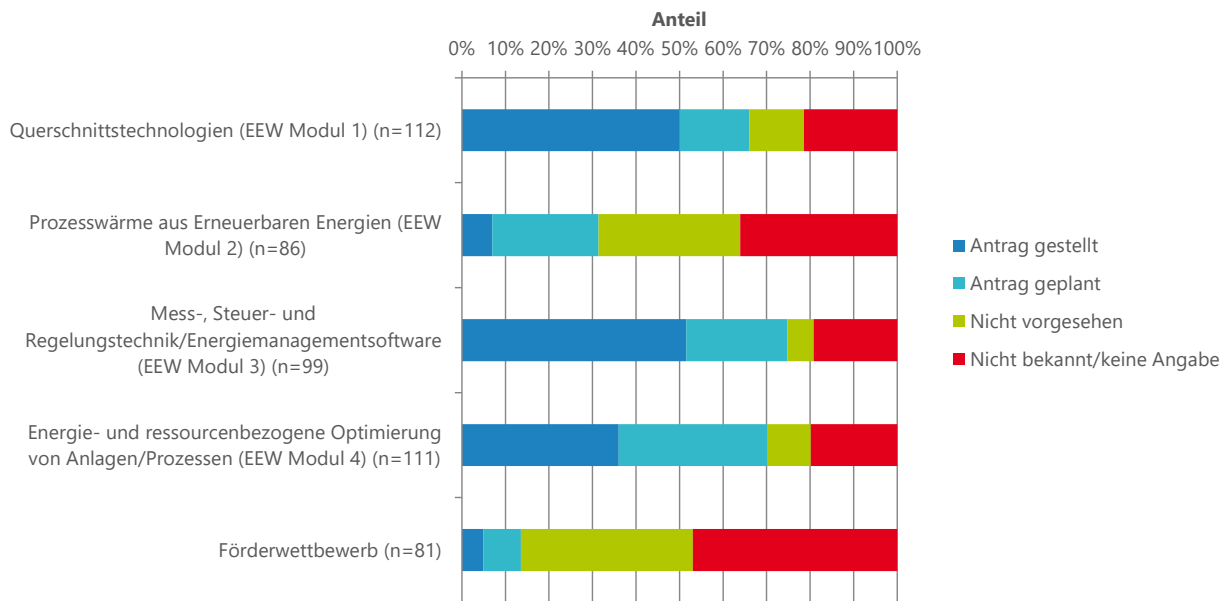
Befragungsergebnis zur Frage: „Haben die aus der Förderung gesammelten Erfahrungen dazu beigetragen, weitere Förderprogramme in Anspruch zu nehmen?“



Quelle: Eigene Darstellung anhand der Umfrageergebnisse zu Modul 3.

Abbildung 87: Antragstellung in weiteren Teilen des EEW aus Modul 3 heraus

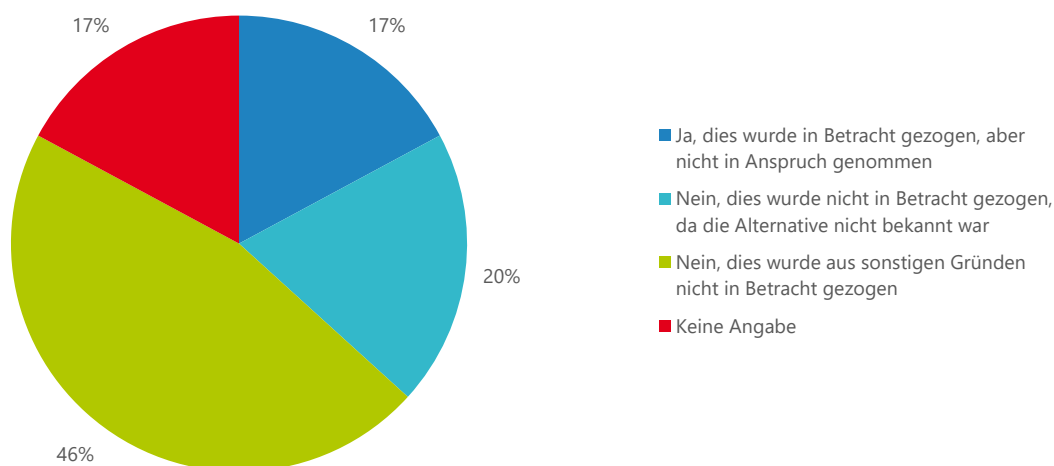
Befragungsergebnis zur Frage: „In welchen Fördermodulen der Bundesförderung „Energie- und Ressourceneffizienz in der Wirtschaft“ (EEW) wurde neben dem vorliegenden ein weiterer Antrag gestellt bzw. ist dieser geplant?“



Quelle: Eigene Darstellung anhand der Umfrageergebnisse zu Modul 3.

Abbildung 88: Erwägung der Förderung in Modul 4 oder Förderwettbewerb statt Modul 3

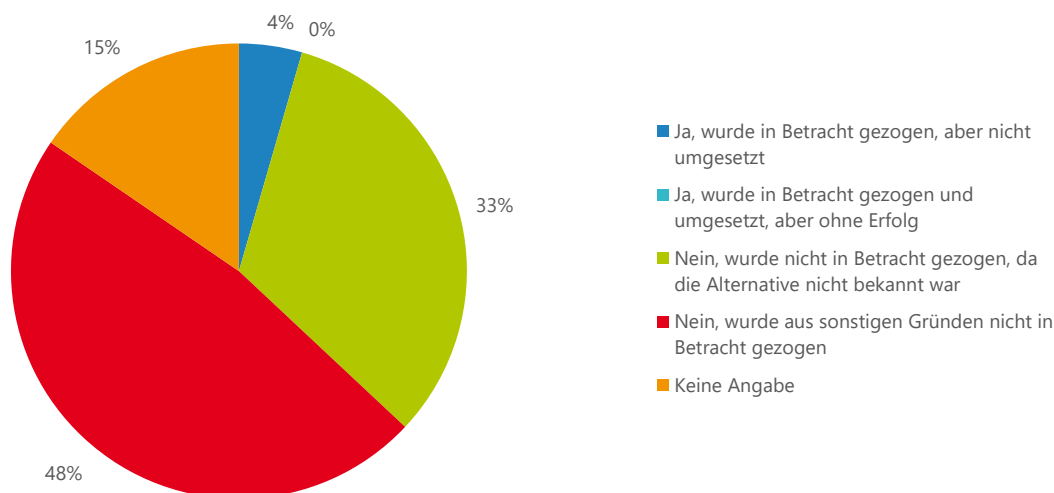
Befragungsergebnis zur Frage: „Wurde in Betracht gezogen, anstatt der technologiespezifischen Förderung in Modul 3 eine technologieoffene Förderung (Energiebezogene Optimierung von Anlagen/Prozessen [EEW Modul 4] bzw. Förderwettbewerb) zu nutzen?“



Quelle: Eigene Darstellung anhand der Umfrageergebnisse zu Modul 3 (insgesamt 245 Antworten).

Abbildung 89: Einreichung im Förderwettbewerb statt Modul 3

Befragungsergebnis zur Frage: „Wurde in Betracht gezogen, das geförderte Vorhaben im Förderwettbewerb einzureichen?“



Quelle: Eigene Darstellung anhand der Umfrageergebnisse zu Modul 3 (insgesamt 246 Antworten).

5.3.6.2 Wirkung als „Türöffner“ für die Erschließung weiterer Energieeinsparpotenziale (E5)

Nr.	Indikator
E5	Wirkung von Modul 3 als Türöffner für das Erkennen und Erschließen weiterer Energieeinsparpotenziale

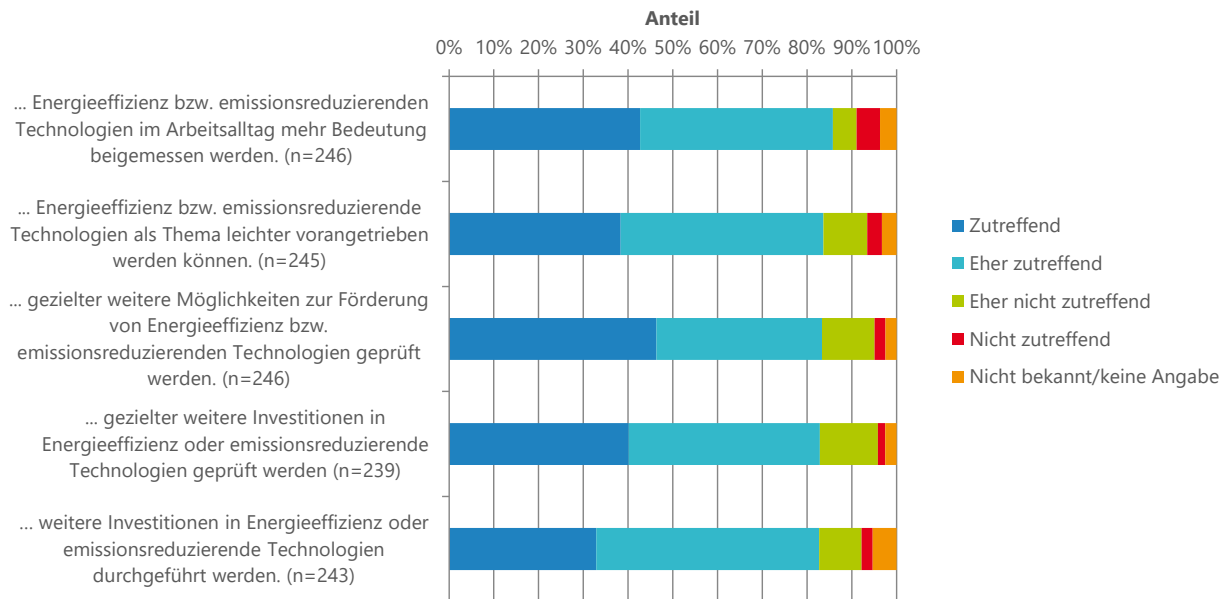
Die generelle Rolle von Modul 3 als Türöffner für Einsparmaßnahmen wurde bereits an verschiedenen Stellen thematisiert. Dies wird hier anhand der Umfrageergebnisse im Hinblick auf die generelle „Türöffnerfunktion“ untersucht.

Generell ist festzuhalten, dass eine deutliche Mehrheit in Höhe von über 80 Prozent der Teilnehmenden der Aussage voll oder eher zustimmt, dass das Förderprogramm die Energieeffizienz in den verschiedenen in Abbildung 90 dargestellten Bereichen vorantreibt. Mit Blick auf den Informations- und Kenntnisstand stimmt etwas weniger als die Hälfte (44 Prozent) zu, dass das Förderprogramm zu dessen Ausbau beigetragen hat (Jahrgang 2021: 39 Prozent). Etwas weniger Befragte (35 Prozent) geben an, dass dies zumindest zum Teil der Fall war (Jahrgang 2021: 38 Prozent). Dagegen gibt weniger als ein Viertel der Befragten (21 Prozent) an, dass das Förderprogramm keinen allgemeinen Beitrag zum Kenntnisstand in der Betriebsstätte geliefert hat (Abbildung 91). Was die künftige Sichtung von Förderprogrammen betrifft, geben 12 Prozent der Befragten an, dass in der Betriebsstätte öffentliche Förderungen künftig deutlich häufiger gesichtet werden, weitere 41 Prozent geben an, dass dies zumindest häufiger der Fall ist (Abbildung 92). Dieses Bild deckt sich weitgehend mit den Angaben des Vorjahres.

Zusammenfassend lässt sich auf Basis der Angaben zu Einsparpotenzialen durch die Maßnahmen sowie die gemachten Ausführungen schlussfolgern, dass Modul 3 als Türöffner für das Erkennen und Erschließen weiterer Energieeinsparpotenziale gewertet werden kann.

Abbildung 90: Einschätzung der Aussagen zum Förderprogramm in Modul 3

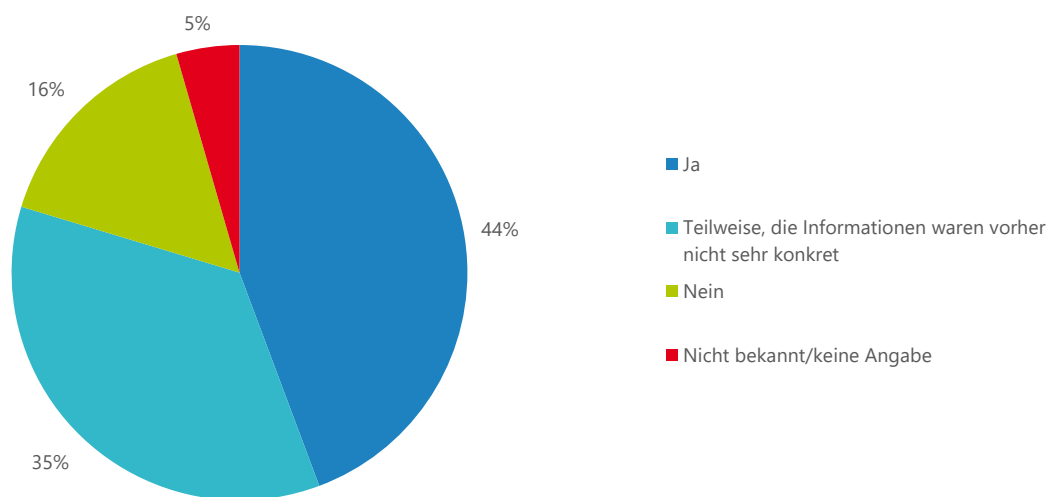
Befragungsergebnis zur Frage: „Wie zutreffend sind die folgenden Aussagen für die Betriebsstätte? Das Förderprogramm hat dazu beigetragen, dass in der Betriebsstätte ...“



Quelle: Eigene Darstellung anhand der Umfrageergebnisse zu Modul 3

Abbildung 91: Angaben zum Beitrag des Förderprogramms in Modul 3

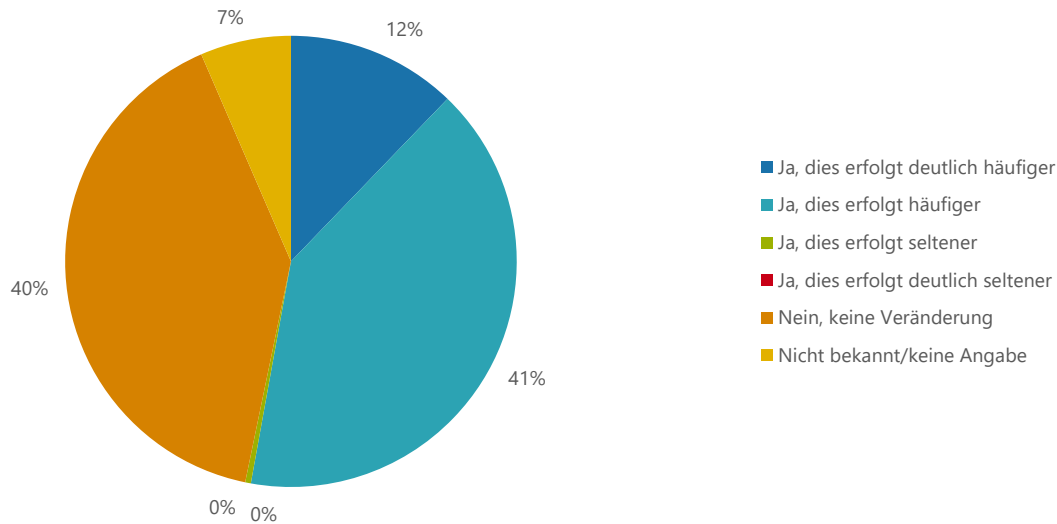
Befragungsergebnis zur Frage: „Hat das Förderprogramm dazu beigetragen, dass sich der Kenntnis- und Informationsstand in der Betriebsstätte zu Effizienzmaßnahmen geändert hat?“



Quelle: Eigene Darstellung anhand der Umfrageergebnisse zu Modul 3 (insgesamt 246 Antworten).

Abbildung 92: Angaben zur Sichtung öffentlicher Förderungen nach der Teilnahme in Modul 3

Befragungsergebnis zur Frage: „Hat sich nach der Teilnahme an der Bundesförderung "Energie- und Ressourceneffizienz in der Wirtschaft" die Häufigkeit verändert, mit der sich die Betriebsstätte mit der Sichtung öffentlicher Förderprogramme für Energieeffizienzmaßnahmen auseinandersetzt?“



Quelle: Eigene Darstellung anhand der Umfrageergebnisse zu Modul 3 (insgesamt 246 Antworten).

5.3.6.3 Stärkung der Verbreitung der Digitalisierung der Energieeffizienz

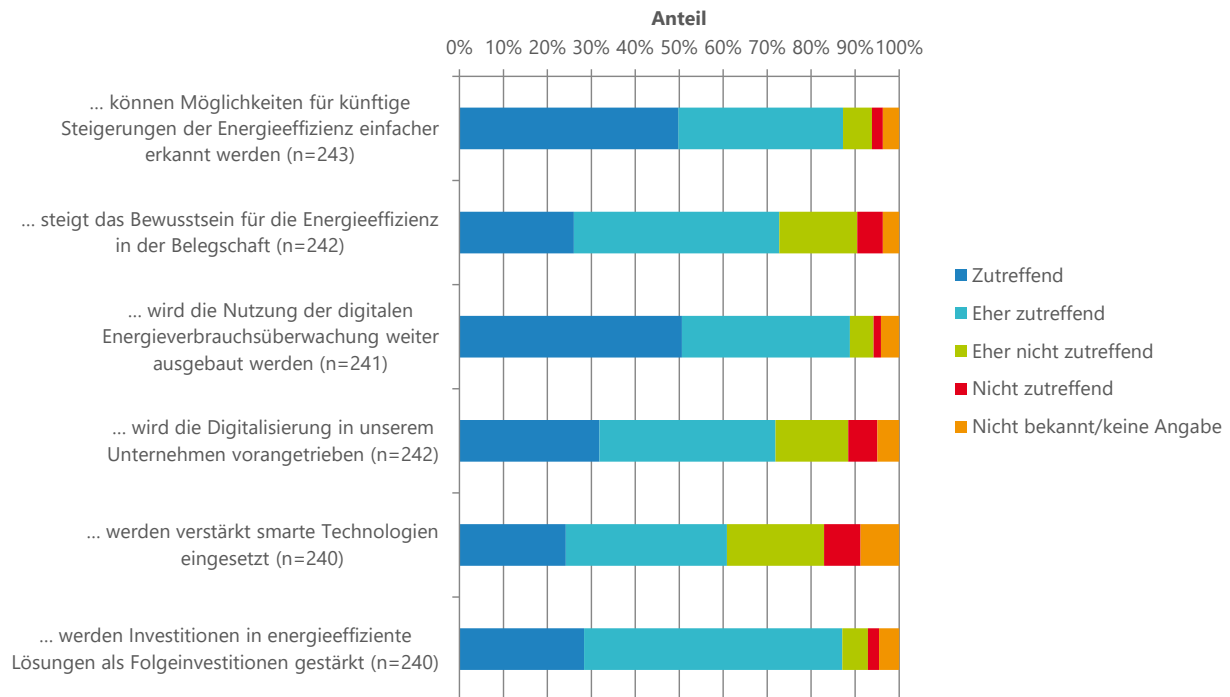
Nr.	Indikator
E6	Ausgelöste Stärkung der Digitalisierung der Energieeffizienz Ausgelöster Einsatz von/Investition in SMART-Technologien

Ferner soll im Zuge der weiteren Erkenntnisinteressen der Frage nachgegangen werden, ob die Digitalisierung der Energieeffizienz durch die Verbreitung von Mess-, Steuer- und Regelungstechnik sowie Anwendung von EMS-Software gestärkt wurde und ob es verstärkt zur Einführung von SMART-Technologien in diesem Bereich kommt.

Abbildung 93 zeigt die dafür herangezogenen Erhebungsergebnisse. Von Interesse sind dabei insbesondere die Teilaspekte zu Digitalisierung und smarten Technologien. Zunächst ist festzuhalten, dass wie im Vorjahr rund 70 Prozent der Befragten es zumindest eher zutreffend finden, dass durch die Förderung die Digitalisierung im Unternehmen vorangetrieben wurde. Beim verstärkten Einsatz von smarten Technologien stimmen 61 Prozent dieser Aussage zu.

Abbildung 93: Angaben zur Förderwirkung in Modul 3

Befragungsergebnis zur Frage: „Inwieweit treffen folgende Aussagen in Bezug auf die Betriebsstätte zu? Infolge der Förderung ...“



Quelle: Eigene Darstellung anhand der Umfrageergebnisse zu Modul 3.

Da sowohl die „Digitalisierung“ als auch „smarte Technologien“ keine fest umrissenen und einheitlich wahrgenommenen Begriffe sind, wurde vertiefend gefragt, auf welche Art und Weise in den relevanten Fällen eine Stärkung der Bereiche erfolgte. Bei der Digitalisierung erstreckt sich dies über unterschiedliche Aspekte wie generelle Ausweitung der Digitalisierung, Akzeptanz der Digitalisierung, vereinfachte Auswertung und Visualisierung, Kommunikation und Kostensenkungen. Ein Auszug einiger Zitate aus diesen Angaben der Befragung für 2021 veranschaulichen die Angaben („Wie hat die Förderung die Digitalisierung in der Betriebsstätte gestärkt?“) weiter:

- „Weg vom manuellen Zähler hin zum digitalen Tracking inklusiver automatischer graphischer Darstellung. Vereinfachte Erkennung von Ausreißern oder erhöhten Verbräuchen.“
- „Wir sind noch in der Umsetzung erhoffen uns aber erhebliche Erleichterungen.“
- „Automatisierte Auslesung der Zähler und Darstellung in Energiemanagementsoftware = zahlreiche Mitarbeiter informieren sich über dieses Tool bezüglich der Verbräuche an Anlagen - Wissensaufbau hinsichtlich Datenübertragungsmöglichkeiten.“
- „Höhere Transparenz der Verbräuche und Kosten.“
- „Durch die Digitalisierung werden wir intern zunehmend transparenter und können Energieverbrauchsentwicklungen einzelner Anlagen direkt erkennen. Diese Form der Digitalisierung wird auch zukünftig eine große Rolle spielen.“
- „Wir sind bestrebt, immer mehr Daten digital zu erfassen als manuell, um so die Auswertung von Kennzahlen zu erleichtern.“
- „Es wurden die Grundlagen geschaffen verschiedene Produktionsprozesse durch die Digitalisierung weiter miteinander zu verknüpfen, um schneller und bessere Controllingzahlen zu generieren. Vor allem hinsichtlich der Energieverbräuche.“

- „Die Digitalisierung wurde schon vor dieser Maßnahme als wichtigen Faktor am Standort Deutschland erkannt.“
- „Ausbau, Verbesserung internes Netzwerk, inkl. Glasfaser-Vernetzung div. Maschinen, Komplette Betriebsüberwachung.“
- „Aufgrund der Förderung wurden die Investitionen zeitnah angefasst. So konnten wir uns für die Zukunft besser aufstellen.“

Aus der Befragung für 2022 gehen ähnlich folgende Hinweise hervor (Schreibfehler korrigiert):

- „Daten können besser visualisiert und somit von den Mitarbeitern verarbeitet werden. Dies steigert die Motivation Energiesparmaßnahmen durchzuführen und Prozesse zu optimieren, da die Auswirkungen gut erkannt werden können.“
- „Die Verbräuche können nun anhand eines Berichts jederzeit eingesehen werden. So können Leerlaufverbräuche vermieden werden. Weiter ist das Projekt die Basis für alle weiteren Maßnahmen am Standort.“
- „Durch den vermehrten Einsatz von Messtechnik fällt die manuelle Übertragung von Daten weg. Daten werden jetzt genauer und in viel kürzeren Intervallen zu Analyse- und Überwachungszwecken zur Verfügung gestellt.“
- „Durch den Einsatz einer digitalen Gesamtstrommessung sind nun auch digitale Peripheriegeräte verstärkt im Einsatz.“
- „Folgeprojekte angestoßen.“
- „Aufzeichnung verschiedener Energie- und Masseflüsse möglich (Dampf, Strom, Wasser).“
- „Das Unternehmen ist schon seit Jahren digital unterwegs. Somit waren die weiteren Schritte keine große Überraschung in der Belegschaft. Allerdings ist die Sensibilisierung vor allem für den Energieverbrauch stark angestiegen. Da die Verbräuche zu jeder Zeit einsehbar sind und durch digitale Anzeigen verfolgt werden können, reagieren die Mitarbeiter zeitnah und versuchen den Verursacher zu finden bzw. geben die Info an den Vorgesetzten weiter. Durch den Einsatz der Cloud können Prozessdaten sofort abgerufen und sichtbar gemacht werden. Dies hat die Fehlerquote reduziert und das Verständnis für den eigenen Arbeitsbereich gefördert.“
- „Durch die Förderung werden weitere Messstellen ausgebaut, die dazu beitragen die Verbräuche systematisch per Lastganganalyse auszuwerten.“
- „Es ist nun ein Umdenken auf digitale Messtechniken erfolgt. Daten sollen schneller transparent gemacht werden, um möglichst zeitnah Stromspitzen usw. zu erkennen und Maßnahmen einleiten zu können.“
- „Neben den eigentlichen Energiedaten werden auch Produktionsdaten zeitnah erfasst und auch unabhängig von der Energieeffizienz ausgewertet.“

Für den Bereich smarte Technologien wurde eine analoge Erhebung („Wie hat die Förderung den Einsatz von smarten Technologien in der Betriebsstätte gestärkt?“) vorgenommen. Ausgewählte Zitate aus der Befragung für 2021 in diesem Bereich umfassen:

- „Fernausslesbare MSR erstmalig vorhanden, vorher Zettelwirtschaft.“
- „Geringe Stärkung. Die Förderung der Digitalisierung war bereits in der Umsetzung.“
- „Erkennen von Defiziten und Verbesserung der Steuerung.“
- „Bewusstsein über Energieverbräuche an unterschiedlichen Stellen wird geschaffen, so dass mehr Ideen für Einsparmaßnahmen (mit Hilfe smarterer Technologie) entstehen.“
- „Zusätzliche Installationen von vernetzter Messtechnik in Produktion und Technik.“
- „Durch den Aufbau der Energiemanagementsoftware ist es möglich diverse Technologien anzuschließen, zu visualisieren und zu steuern. Damit wurde ein Grundstein gelegt.“

Aus der Befragung für 2022 gehen folgende Hinweise hervor (Schreibfehler korrigiert):

- „Sensorik wird ausgebaut.“
- „In 2023 wird das Projekt für den Austausch von alten bzw. ineffizienteren Kompressoren vorangetrieben. Diese Anlagen werden durch neuere ersetzt, welche einen höheren Wirkungsgrad haben. Zusätzlich werden Optimierungsmaßnahmen in der Regeltechnik der Laserschweißanlagen implementiert um die Grundlast bei Stand-by-Modus reduzieren zu können.“
- „Es ist plausibler, teurere Smartmeter einzusetzen, Verständnis wurde geschaffen.“
- „Durch die digitale Erfassung der Energieströme wird die Basis gelegt, um weitere darauf aufbauende Industrie 4.0-Technologien (Verbesserung der Instandhaltungsmaßnahmen) einsetzen zu können.“
- „Einsatz neuester Technologien unabhängig von Förderung.“
- „Verwendung weiterer smarterer Zähler und Auswertetools.“

Aus den Ergebnissen ist summarisch festzustellen, dass mit der Einführung der Messtechnik und der Software zwar die Digitalisierung in den Unternehmen vorangetrieben wird, dies aber nicht als besonderes Merkmal der Förderung wahrgenommen wird.

Angesichts der eher breiten Definitionen der Konzepte könnte es sich mit Blick auf die Zielformulierung von Modul 3 anbieten, die Formulierung bzw. dahinterliegende Definition zur Digitalisierung zu schärfen, um eine zielgerichtete Analyse der erwarteten Phänomene bzw. Wahrnehmungen vorzunehmen.

5.3.6.4 Anreizung von Folgeinvestitionen

Nr.	Indikator
E7	Ausgelöste Investitionen

Grundsätzlich unterliegt Modul 3 einem mehrstufigen Wirkmodell (vgl. Abbildung 61). Nachgelagert ausgelöste Investitionen über die Investitionen für die Fördertatbestände hinaus (vgl. Abschnitt 5.3.4.4) sind daher kaum verlässlich zu ermitteln. Entsprechend wird hier keine quantitative Wertung vorgenommen. Eine qualitative Wertung der Wirkungen des Moduls ist über die vorangehenden Indikatoren (insbesondere auch durch die anderen Indikatoren im Rahmen der besonderen Erkenntnisinteressen) abgedeckt.

5.4 Schlussfolgerungen aus der Evaluation des Moduls 3

Aus den dargestellten Erkenntnissen der Evaluation lassen sich für das Modul 3 folgende Schlussfolgerungen für die Jahre 2019 bis 2022 ziehen. Diese werden nach Datenlage in den kommenden Evaluationsperioden nach Bedarf überarbeitet:

- Auf Basis der Evaluationsergebnisse ist die **aktuelle Umsetzung von Modul 3 insgesamt positiv zu bewerten**. Mit Blick auf die Einsparziele können die Einsparungen aufgrund der speziellen Eigenschaften des Programms nur überschlägig ermittelt werden. Sie liegen jedoch in ihrer projizierten Größenordnung hinter dem Zielwert für 2026 zurück. Auch bei der Fördereffizienz erreicht das Programm derzeit nicht die Zielwerte. Diese Analyseergebnisse sind aber weiterhin in kommenden Berichtsperioden zu beobachten. Ein wichtiger erklärender Faktor für die höhere Fördereffizienz ist dabei, dass die Initialisierungskosten der weitgehend ungenutzten Förderung durch die KfW hier eingerechnet sind. Mit Blick auf die Anzahl der Fördermaßnahmen liegt Modul 3 in der Größenordnung des anvisierten Zielkorridors. Dem Programm kann gleichsam auch ein hinreichender Beitrag zur Identifikation von Einsparpotenzialen und zur Verbesserung des Energiemanagements beigemessen werden.

Mit Blick auf die Digitalisierung ist eine abschließende Wertung schwierig, auch wenn eine generell positive Einschätzung durch die Ergebnisse gestützt scheint. Für belastbarere Ergebnisse würde sich aus Sicht der Evaluierenden eine weitere Konkretisierung der Teilzielsetzung anbieten.

- Bei der Auswertung der Antragsdaten fällt auf, dass in den Jahren 2019 bis 2022 **fast ausschließlich die Zuschussvariante des Programms beim BAFA in Anspruch genommen** wurde. Nach Datenlage wurde 2019 kein Antrag zum Kreditprogramm eingereicht, 2020 wurden zumindest 3 Anträge verzeichnet, aber keiner dieser Anträge wurde bewilligt. 2021 wurden 15 Anträge verzeichnet und davon 3 Anträge bewilligt und 2022 wurden 11 Anträge verzeichnet und davon 2 Anträge bewilligt. Dies lässt vermuten, dass das Zuschussprogramm deutlich niederschwelliger für potenzielle Fördernehmende ist. Eventuell könnte dies den Antragsmodalitäten mit zusätzlichem Intermediär (Hausbank) oder den Förderbedingungen geschuldet sein. Zu eruieren bleibt, ob eine grundsätzliche Änderung der Antragsituation in der Zinsvariante auch angesichts jüngster Anpassungen des Leitzinses absehbar ist. Ferner ist zu prüfen, in welchem Verhältnis der aktuelle Aufwand für die Programmbereitstellung durch die KfW zum zusätzlichen Nutzen des Programms bzw. der Einheitlichkeit der gesamten Programmlinie steht. Aus Sicht der Evaluierenden muss angesichts der geringen Inanspruchnahme mit Bedacht abgewogen werden, ob bei einer Um- oder Neugestaltung damit einhergehende Kosten für die Aufrechterhaltung der KfW-Variante in Modul 3 gerechtfertigt sind. Insoweit die operative Bereithaltung von Modul 3 im Rahmen eines einheitlich aufgebauten Förderprogramms keinen wesentlichen finanziellen Aufwand verursacht, spricht dies nicht gegen eine Fortführung.
- Mit Blick auf den operativen Verfahrensablauf wird das Programm insgesamt gut bewertet. Mögliche Vereinfachungen bei der Nutzung der Online-Formulare sowie der Informationen für Antragstellende (möglichst einfache, übersichtliche Darstellungen) sowie transparente Ablaufinformationen und bessere Kontaktaufnahmemöglichkeiten mit dem Projektträger wurden von den Befragten angeregt. Aus Sicht der Evaluierenden sollte die Umsetzbarkeit dieser Anregungen geprüft werden, um einen möglichst niederschweligen und für die Antragstellenden aufwandsarmen Ablauf sicher zu stellen. Im Zuge der Antragstellung beim BAFA zu Modul 3 werden auch verschiedene Informationen über das Antragsformular erhoben, die Rückschlüsse für ein begleitendes Monitoring des Programms liefern können. Nach Angaben des BAFA müssen die Angaben jedoch in ihrer Belastbarkeit zum Teil mit Bedacht betrachtet werden. Dies deckt sich mit vorläufigen Erkenntnissen der Evaluation. Hier wurde angeregt, bereits in den elektronischen Antragsformularen die Eingaben mittels einfacher Plausibilisierung zu prüfen, um die Qualität der erhobenen Daten zu verbessern. Hilfstexte könnten zudem eindeutiger gefasst werden.
- Das Modul 3 wird **unter den Fördernehmenden gut angenommen**, was sich auch im Zuwachs der Antragszahlen seit 2019 zeigt. In einigen Regionen und Branchen scheint jedoch die Inanspruchnahme erkennbar vom Durchschnitt abzuweichen. Dies kann eine Möglichkeit bieten, auch in derzeit nicht genutzten Bereichen das Programm stärker voranzutreiben, beispielsweise indem Multiplikatoren bestimmter Branchen (z. B. Branchennetzwerke, Verbände) stärker über das Programm informiert werden und diese Informationen an relevante Unternehmen herantragen.

6 Evaluation von Modul 4: Energie- und Ressourcenbezogene Optimierung von Anlagen und Prozessen

Während die Grundstruktur des Kapitels denen der Vorjahre entspricht, wurden die Zahlen und Texte aktualisiert. Insbesondere wurde die Richtlinien-Novellierung vom Oktober 2021 aufgenommen (Tabelle 84 und Modulziele). Neu gegenüber dem Vorjahr ist die Darstellung des neuen Förderschwerpunktes Ressourceneffizienz (insbesondere Abschnitte 6.3.1.6 und 6.3.2.2).

6.1 Charakterisierung des Moduls

Modul 4 als Teil des Förderprogramms „Bundesförderung für Energie- und Ressourceneffizienz in der Wirtschaft – Zuschuss und Kredit“ fördert investive Maßnahmen zur energieeffizienten und ressourcenorientierten Optimierung von Anlagen und Prozessen bei industriellen und gewerblichen Unternehmen. Damit soll die Energie- und Ressourceneffizienz der Unternehmen erhöht und gleichzeitig der Verbrauch fossiler Energieträger oder CO₂-intensiver Ressourcen gesenkt werden. Zudem soll mit den geförderten Maßnahmen die Wettbewerbsfähigkeit der geförderten Unternehmen gesteigert werden. Das Modul soll dabei den besonderen Anforderungen kleiner und mittlerer Unternehmen Rechnung tragen. Die Förderung in Modul 4 bezieht sich vor allem auf Investitionen in komplexere und stärker auf eine systemische energiebezogene Optimierung der Produktionsprozesse ausgerichtete Maßnahmen.

Aufgrund dessen ist Modul 4 – wie schon das Vorgängerprogramm „Energieeffiziente und klimaschonende Produktionsprozesse“ (Fraunhofer-Institut für System- und Innovationsforschung ISI (Fraunhofer ISI) et al. 2019, S. 154–198)⁴⁶ – im Gegensatz zu den Modulen 1 bis 3 explizit technologieoffen konzipiert. Dies bedeutet, dass unabhängig von der Technologie Maßnahmen bei Unternehmen gefördert werden können, die zur energie- oder ressourcenbezogenen Optimierung von Anlagen und Prozessen beitragen. Dazu muss bei Antragstellung ein Einsparkonzept vorgelegt werden.

Modul 4 ist hinsichtlich seiner Adressaten und Zielsetzungen wie der Förderwettbewerb konzipiert (Kapitel 7). Unterschiede liegen im Förderverfahren (wettbewerblich vs. Antragsverfahren) sowie in der Förderhöchstgrenze bzw. der möglichen Förderquote sowie dem Angebot als Kredit- bzw. Zuschussvariante.

Die Förderung wird als Zuschussvariante oder Kreditvariante mit Tilgungszuschuss angeboten. Das BMWK berücksichtigt mit diesen Förderoptionen die unterschiedlichen Finanzierungsbedürfnisse von Unternehmen. Die technischen Mindestanforderungen sind bei beiden Programmvarianten identisch. Der Förderhöchstbetrag beträgt 15 Mio. Euro mit einer Förderquote von bis zu 30 Prozent der förderfähigen Investitionskosten, bei KMU 40 Prozent. Bei der Kreditvariante können Vorhaben bis zu einer Höhe von 25 Mio. Euro der förderfähigen Investitionskosten finanziert werden. Die maximale Fördersumme wird außerdem über die Fördereffizienz begrenzt (500 Euro bzw. 900 Euro für KMU pro jährlich eingesparter Tonne CO₂). Die Förderung erfolgt wahlweise nach der Deminimis-VO bzw. AGVO. Die Funktion des Projektträgers übernimmt für die Zuschussvariante das BAFA, für die Kreditvariante die KfW (Programmnummer 295).

⁴⁶ Von Seiten der KfW wird seit Jahren ein entsprechendes Programm angeboten (KfW-Energieeffizienzprogramm 292/293; vgl. Prognos AG (Prognos) 2018, 2019a). Dieses Programm entspricht der Kreditvariante weitgehend, es wird allerdings allein aus KfW-Mitteln bestritten und beinhaltet keine Förderung.

Mit Modul 4 und seinem systemischen Ansatz werden im Vergleich zu den Fördermodulen 1 bis 3 die höchsten CO₂-Einsparungen (in Summe bis 2026 6 Mio. t/a) sowie eine bessere Fördereffizienz (durchschnittlich 20 Euro pro t CO₂) erwartet.

Tabelle 84: Steckbrief von Modul 4

Adressierte	Betriebe: KMU & Großunternehmen Private Unternehmen, kommunale Unternehmen, freiberuflich Tätige, wenn die Betriebsstätte überwiegend für die freiberufliche Tätigkeit genutzt wird, Contractoren, die in dieser Richtlinie genannte Maßnahmen für ein antragsberechtigtes Unternehmen durchführen. Es bestehen Ausnahmen, die in der Förderrichtlinie aufgestellt sind.
Fördertatbestände	technologieoffen energie- oder ressourceneffiziente Optimierung von Anlagen und Prozessen
Fördermittelgebende	Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK), Energie- und Klimafonds
Projektträger	BAFA (Zuschuss) und KfW (Kredit mit Tilgungszuschuss)
Rechtsgrundlagen	Richtlinie für die Bundesförderung für Energie- und Ressourceneffizienz in der Wirtschaft – Zuschuss und Kredit vom 19.04.2023, BAnz AT 28.04.2023 B2 ⁴⁷ Richtlinie für die Bundesförderung für Energie- und Ressourceneffizienz in der Wirtschaft – Zuschuss und Kredit vom 21.11.2022, BAnz AT 29.11.2022 B1 Richtlinie für die Bundesförderung für Energie- und Ressourceneffizienz in der Wirtschaft – Zuschuss und Kredit vom 12.10.2021, BAnz AT 29.10.2021 B2 Richtlinie für die Bundesförderung für Energieeffizienz in der Wirtschaft – Zuschuss und Kredit vom 22.01.2020, BAnz AT 31.01.2020 B2 Richtlinie für die Bundesförderung der Energieeffizienz und Prozesswärme aus Erneuerbaren Energien in der Wirtschaft – Zuschuss und Kredit vom 26.03.2019, BAnz AT 29.03.2019 B2 Richtlinie für die Förderung der Energieeffizienz und Prozesswärme aus Erneuerbaren Energie in der Wirtschaft – Zuschuss und Kredit vom 17.12.2018, BAnz AT 31.12.2018

Quelle: Eigene Darstellung

⁴⁷ Da diese Novellierung erst zum 01.05.2023 in Kraft trat, dienen für die Bewertung der Zielerreichung der Module in diesem Evaluationsbericht, der sich auf das gesamte Berichtsjahr 2022 bezieht, weiterhin die Richtlinien vom 12.10.2021 und vom 21.11.2022 als Grundlage.

6.1.1 Ziele des Moduls

Die Ziele von Modul 4 ordnen sich in die allgemeinen Zielsetzungen der Förderrichtlinie EEW ein (Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK) 2022). Demgemäß sollen

- zum Erreichen der Klimaschutz- und Energieeffizienzziele erforderliche Investitionen insbesondere zur Steigerung der Energie- oder Ressourceneffizienz und zur Nutzung erneuerbarer Energien für Prozesswärme kosteneffizient und effektiv gefördert werden und
- ein einfaches und kundenfreundliches Fördermodell etabliert werden, indem bestehende Elemente bisheriger Förderungen übernommen, weiterentwickelt und gebündelt werden.

Die Förderung zielt darauf ab,

- die Modernisierung von Anlagen und Prozessen auf möglichst hohem Energieeffizienzniveau anzustoßen, unabhängig von Technologien, Akteurinnen / Akteuren und Sektoren
- die Marktdurchdringung mit hocheffizienten Querschnittstechnologien zu beschleunigen,
- den Energieverbrauch und die CO₂-Emissionen zu reduzieren und
- die Wettbewerbsfähigkeit der geförderten Unternehmen zu steigern.

Für Modul 4 werden zudem in den Merkblättern die Ziele z. T. konkreter definiert: Die Optimierung von industriellen und gewerblichen Anlagen und Prozessen sollen die Energieeffizienz erhöhen bzw. den fossilen Energieverbrauch senken (Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA) 2022c).

Zusätzliche Ziele des Moduls⁴⁸ (Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK) 2021):

- Wirksame Förderung von komplexeren und stärker auf eine systemische energiebezogene Optimierung der Produktionsprozesse ausgerichtete Vorhaben;
- Erprobung der technologieoffenen Förderung;
- Klare Quantifizierung der Einsparungen durch Energieeinsparkonzept;
- Anzahl Fördermaßnahmen: 15.000 im Zeitraum 2022 bis Ende 2026;
- CO₂-Einsparung in Höhe von 6.000.000 t/a im Zeitraum 2022 bis Ende 2026;
- Endenergieeinsparung in Höhe von 15,3 TWh/a im Zeitraum 2022 bis Ende 2026;
- Durchschnittliche Fördereffizienz (bei Anlagenlaufzeit von 10 Jahren): 20 Euro/t.

6.1.2 Fördertatbestände und Umfang der Förderung

In Modul 4 werden investive Maßnahmen zur energetischen und ressourcenorientierten Optimierung von industriellen und gewerblichen Anlagen und Prozessen gefördert. Diese dienen der Erhöhung der Energie- oder Ressourceneffizienz beziehungsweise der Senkung und Vermeidung des fossilen Energieverbrauchs oder CO₂-intensiver Ressourcen in Unternehmen. Die investiven Maßnahmen müssen kompatibel mit dem Ziel der Treibhausgasneutralität 2045 sein und dürfen keine Lock-In-Effekte in Bezug auf fossile Technologien bedeuten. Die Förderung kann auch Maßnahmen aus den Modulen 1 und 3 miteinschließen.

Förderfähig sind insbesondere (Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK) 2022):

⁴⁸ Da die Novellierung erst zum 01.05.2023 in Kraft trat, dienen für die Bewertung der Zielerreichung der Module in diesem Evaluationsbericht, der sich auf das gesamte Berichtsjahr 2022 bezieht, weiterhin die Richtlinien vom 12.10.2021 und vom 21.11.2022 als Grundlage.

- Prozess- und Verfahrensumstellungen auf energie- und ressourceneffiziente Technologien und energie- und ressourcenorientierte Optimierung von Produktionsprozessen, wie z. B. Einsatz effizienter Anlagen und Maschinen oder Austausch einzelner Komponenten, energie- und ressourceneffiziente Änderung der Prozessführung oder des Verfahrens, Optimierung der Mess-, Steuer- und Regelungstechnik inklusive Energiemanagementsoftware;
- Maßnahmen zur Abwärmennutzung, wie z. B. Einbindung der Abwärme zur Bereitstellung von Wärme inklusive aller hierfür erforderlichen Maßnahmen an der Anlagen- oder Gebäudetechnik, Einspeisung in Wärmenetze inklusive der Verbindungsleitungen, Maßnahmen zur Verstromung von Abwärme (z. B. ORC-Technologie);
- Maßnahmen an Anlagen zur Wärmeversorgung, Kühlung und Belüftung, sofern diese überwiegend direkt für Prozesse zur Herstellung, Weiterverarbeitung oder Veredelung von Produkten eingesetzt werden;
- Maßnahmen zur energie- und/oder ressourceneffizienten Bereitstellung von Prozesswärme oder -kälte, wie z. B. energieeffiziente Wärme- und Kälteerzeuger, Nutzung erneuerbarer Energien, Optimierung der Wärme- oder Kältespeicherung;
- Maßnahmen zur Reduktion oder Vermeidung von Energie- und Ressourcenverlusten im Produktionsprozess, wie z. B. Thermische Isolierung / Dämmung von Anlagen und Verteilleitungen, hydraulische Optimierung, Erneuerung von Druckluftleitungen oder die Vermeidung von Produktionsabfällen.

Voraussetzung ist eine Amortisationszeit von drei Jahren oder länger. Bei der Amortisationszeit handelt es sich um den Quotienten aus förderfähigen Kosten (ohne Abzug der Förderung) und den eingesparten Energie- und Materialkosten. Im Glossar zum Förderprogramm wird hinsichtlich der anzusetzenden Preise ein Spielraum eingeräumt: „Bei der Berechnung der Amortisationszeit müssen Antragstellende keine Preise für Gas und elektrische Energie ansetzen, die höher sind, als die von der Expertenkommission ermittelten „New-Normal-Preise“ („Strom-/Gaspreis-Bremse“) für große Industrieunternehmen mit hohem Energiebedarf. Unternehmen dürfen auch geringere Preise ansetzen, sofern im Rahmen der Antragstellung nachgewiesen werden kann, dass die Bezugspreise tatsächlich geringer ausfallen.“

Förderfähig sind darüber hinaus Kosten für die Erstellung eines Einsparkonzepts und die Umsetzungsbegleitung der geförderten Investitionsmaßnahme durch externe Energieberatungen. Nebenkosten sind ebenfalls förderfähig. Es sind nur Vorhaben förderfähig, die bei Antragstellung noch nicht begonnen wurden.

Im Zuge der Novellierungen der Richtlinien im Januar 2020 und Oktober 2021 wurden die Fördergegenstände weiter abgegrenzt (insbesondere gegenüber Kraft-Wärme-Kopplung (KWK) und Gebäude) bzw. erweitert (insbesondere durch den neuen Fördertatbestand der Ressourceneffizienz).

Die Fördertatbestände sind nahezu gegenstands- und wortgleich mit den Fördertatbeständen des Förderwettbewerbs (Kapitel 7).

Bei Antragstellung ist dem BAFA oder der KfW ein von einem Energieberater erstelltes Einsparkonzept vorzulegen. Sofern das antragstellende Unternehmen über ein nach DIN EN ISO 50001 oder EMAS zertifiziertes Energie- oder Umweltmanagementsystem verfügt, kann das Einsparkonzept unternehmensintern erstellt werden. Die Erstellung des Einsparkonzepts erfolgt auf Grundlage der Anforderungen der Anlage zum Merkblatt 4 „Einsparkonzept für technologieoffene Investitionsvorhaben“.

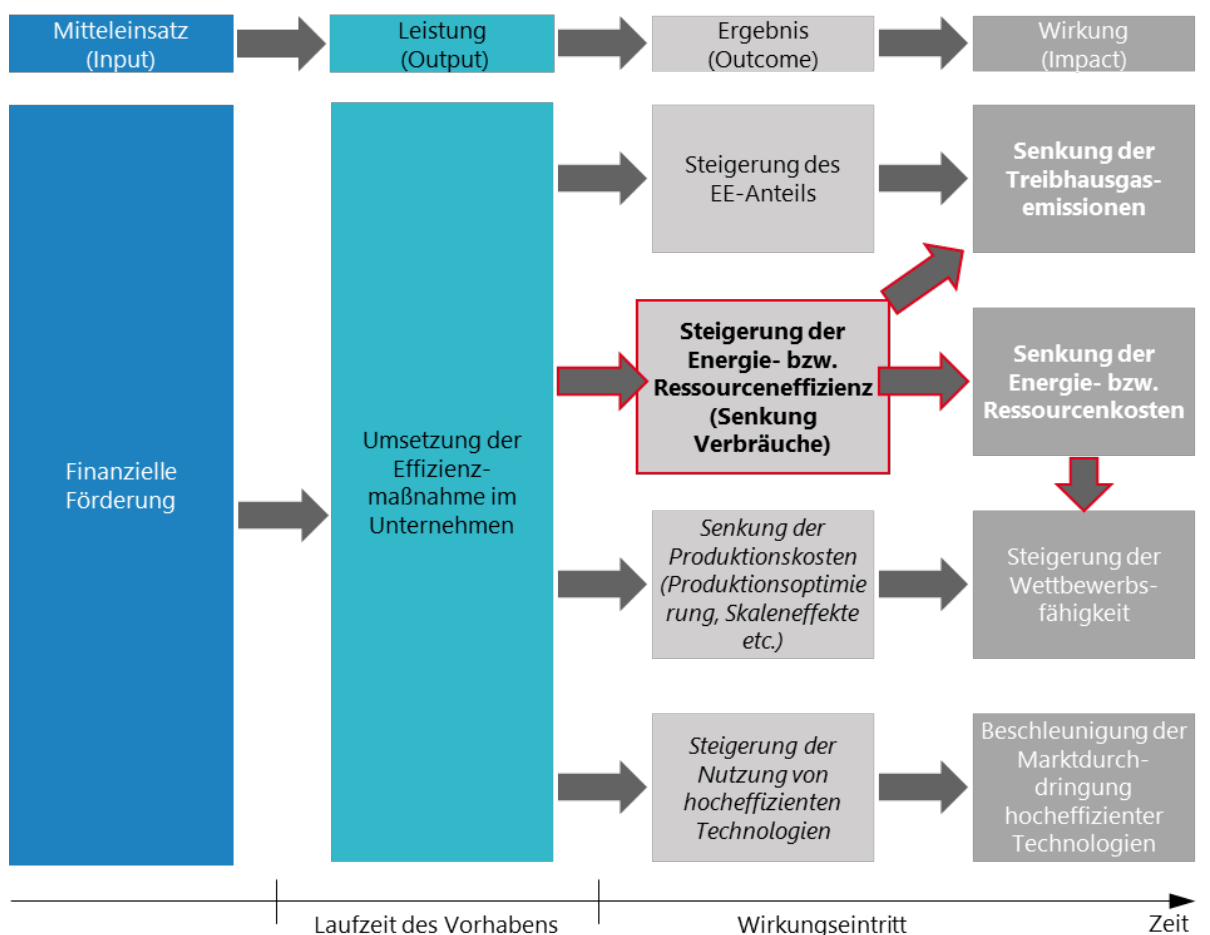
Unternehmensexterne Energieberatungen müssen im Programm „Bundesförderung der Energieberatung für Nichtwohngebäude, Anlagen und Systeme“ zugelassen sein.⁴⁹ Entsprechende Expertinnen und Experten finden sich bspw. auf der Webseite www.energie-effizienz-experten.de. Die Beratung muss für das beratene Unternehmen hersteller-, anbieter-, produkt- und vertriebsneutral sowie technologieoffen erfolgen. Gegenüber dem BAFA und der KfW ist zur Verwendungsnachweisprüfung die Umsetzung der bewilligten Maßnahme(n) zu bestätigen.

6.1.3 Wirkmodell des Moduls

Die Förderung von Effizienzmaßnahmen in Modul 4 soll dazu beitragen, dass durch Investitionen die Energie- und Ressourceneffizienz in Unternehmen gesteigert und auf ein möglichst hohes Niveau gehoben sowie der Anteil erneuerbarer Energien zur Bereitstellung von Prozesswärme ausgebaut wird. Zudem soll die Nutzung von hocheffizienten Querschnittstechnologien ausgeweitet werden und damit ihre Marktdurchdringung beschleunigt werden. Auf diese Weise sollen der Energieverbrauch sowie die CO₂-Emissionen reduziert werden. Das Wirkmodell der Förderung mit Modul 4 ist in Abbildung 94 dargestellt. Das Wirkmodell für Modul 4 ist weitgehend identisch mit dem des Förderwettbewerbs (Kapitel 7.1.3).

⁴⁹ Das Programm „Energieberatung im Mittelstand“ ist zum 31.12.2020 ausgelaufen und wurde durch das Nachfolgeprogramm „Bundesförderung der Energieberatung für Nichtwohngebäude, Anlagen und Systeme“ ersetzt. In den Merkblättern zu Modul 4 wurde im Januar 2021 noch auf das Vorgängerprogramm verwiesen (KfW 2021a; Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA) 2021d).

Abbildung 94: Wirkmodell von Modul 4



Quelle: KfW 2021a; Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA) 2021d; Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi) 2020b. Eigene Darstellung

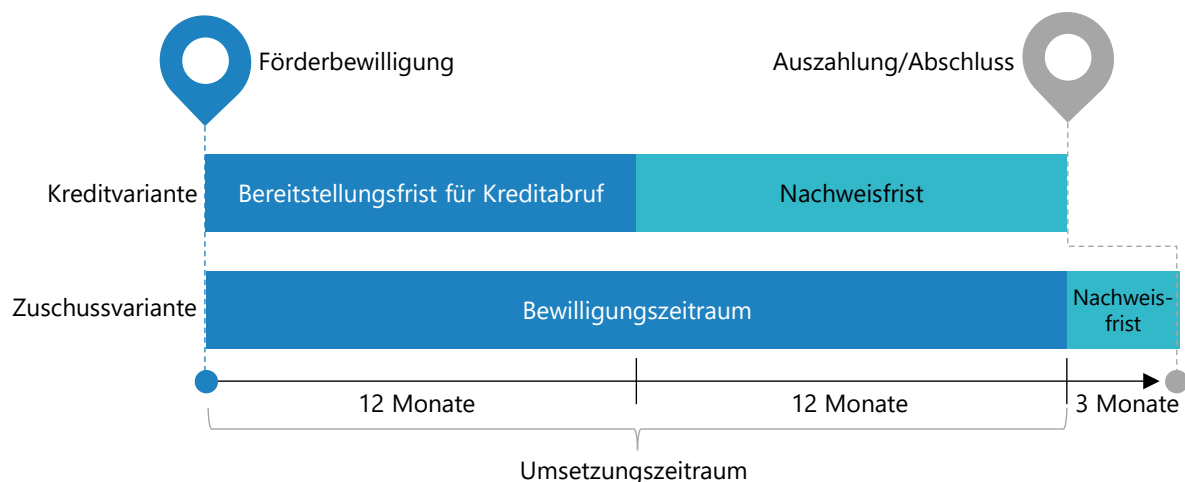
Die Förderung folgt einer ökonomischen Interventionslogik. Der Fördermitteleinsatz (Input) in Form des Investitionszuschusses (Tilgungszuschuss bei der Kreditvariante, nicht rückzahlbarer Zuschuss bei der Zuschussvariante) stößt Investitionen in Effizienzmaßnahmen bei den Zuwendungsempfängenden an. Die Leistung (Output) dieses Mitteleinsatzes zeigt sich in der Umsetzung der geförderten Effizienzmaßnahme im Unternehmen durch Investitionen in Effizienzmaßnahmen. Der Output führt zu mehreren Ergebnissen (Outcomes), die wiederum verschiedene Wirkungen (Impacts) nach sich ziehen.

Die **Umsetzung der Effizienzmaßnahme** ermöglicht die Optimierung von Anlagen und Prozessen in der Produktion. Dies soll als zentraler Ansatzpunkt des Wirkmechanismus zur **Steigerung der Energie- und Ressourceneffizienz** bzw. Reduktion des Energie- und Ressourceneinsatzes bei der Produktion (bezogen auf die jeweilige Produktionseinheit) führen. Im Idealfall werden zudem fossile Energieträger durch erneuerbare Energieträger ersetzt (**Steigerung EE-Anteil**). Beide Aspekte sollen zur **Senkung von THG-Emissionen** führen. Ein geringerer Energie- und Ressourcenverbrauch soll zudem zur **Senkung der Energie- und Ressourcenkosten** beim Zuwendungsempfängenden beitragen. Darüber hinaus sollen **optimierte Anlagen und Prozesse** die **Wettbewerbsfähigkeit steigern**. Neben geringeren Energie- und Ressourcenkosten sind hierfür zum Beispiel Skaleneffekte oder optimierter Ressourceneinsatz bei der Produktion durch verbesserte Prozesse und Anlagen verantwortlich, die zu **sinkenden Produktionskosten** beitragen können. Insgesamt soll die Förderung den **Einsatz und die Nutzung von hocheffizienten**

Technologien in der deutschen Wirtschaft steigern. Auf diese Weise leistet die Förderung einen Beitrag zur Beschleunigung der **Marktdurchdringung hocheffizienter Querschnittstechnologien** in Deutschland.

Der Wirkungseintritt ist der Förderung zeitlich nachgelagert und vom Zeitpunkt bzw. von der Dauer der Maßnahmenumsetzung durch den Zuwendungsempfänger abhängig (Abbildung 95). Zur Umsetzung hat das die Zuwendung empfangende Unternehmen einen Zeitraum von maximal 24 Monaten nach Zusagedatum zur Verfügung. Auf Antrag kann dieser Zeitraum verlängert werden. Die Auszahlung des Zuschusses beziehungsweise des Tilgungszuschusses erfolgt nach der Prüfung des Verwendungsnachweises durch den Projektträger. Der Verwendungsnachweis muss in der Zuschussvariante innerhalb von drei Monaten nach Ende des Bewilligungszeitraums eingereicht werden. In der Kreditvariante muss der Verwendungsnachweis spätestens nach Ablauf des Bewilligungszeitraums, d. h. innerhalb von 24 Monaten nach Zuwendungsbescheid vorgelegt werden. Damit kann sich der Wirkeintritt auf der Ebene des Outputs um bis zu zwei Jahre vom Förderjahrgang unterscheiden. Die indirekten Förderwirkungen (Outcome, Impact) können darüber hinaus noch später eintreten, da sie an den (längerfristigen) Betrieb der geförderten Maßnahme gekoppelt sind.

Abbildung 95: Zeitlicher Ablauf und Wirkeintritt bei der Förderung in Modul 4

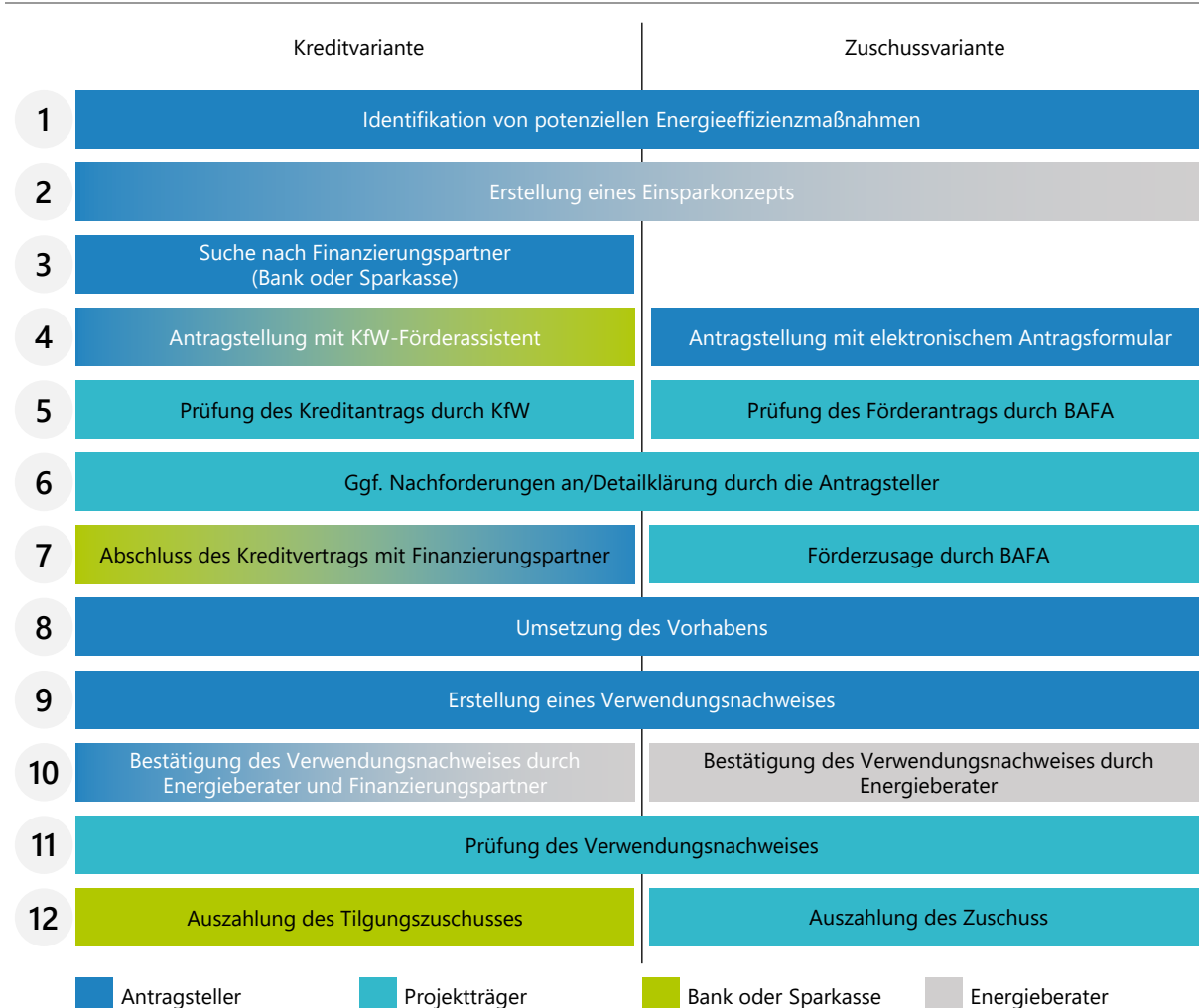


Quelle: KfW 2021a; Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA) 2021d. Eigene Darstellung

6.1.4 Schematischer Ablauf eines Förderfalls

Die Antragstellung kann entweder über das BAFA als Zuschussvariante oder über die KfW als Kreditvariante mit Tilgungszuschuss erfolgen. Die Verfahrensschritte entsprechen sich grundsätzlich. Unterschiede treten im Detail auf, da die administrative Abwicklung und Kreditvergabe im Kredit-Modell durch einen Finanzierungspartner (Banken und Sparkassen) nach Wahl des Zuwendungsempfängers erfolgt. Die einzelnen Verfahrensschritte sind in der folgenden Abbildung 96 dargestellt. Wird ein Contractor einbezogen, sind weitere vor- und nachgelagerte Verfahrensschritte notwendig, die im Anschluss dargestellt werden.

Abbildung 96: Verfahrensablauf der Förderung bei Modul 4



Quelle: KfW 2021a; Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA) 2021d, 2020b. Eigene Darstellung

Die förderfähige Maßnahme kann erst mit der Zusage (Zuwendungsbescheid) begonnen werden. Allerdings kann auf begründeten Antrag des Zuwendungsempfangenden ein vorzeitiger Maßnahmenbeginn durch die Förderadministration genehmigt werden. Der Zuschuss beziehungsweise Tilgungszuschuss wird nach einer positiven Prüfung des Verwendungsnachweises ausgezahlt. Der Bewilligungszeitraum, d. h. der Zeitraum von der Bewilligung bis zur Einreichung des Verwendungsnachweises, beträgt 24 Monate. Bei der Zuschussvariante (BAFA) muss der Verwendungsnachweis innerhalb von drei Monaten nach Ende des Bewilligungszeitraums eingereicht werden. Bei der Kreditvariante (KfW) muss der Verwendungsnachweis spätestens nach Ablauf des Bewilligungszeitraums eingereicht werden (Abbildung 96).

Zusammenarbeit mit einem Dienstleistungsunternehmen (Contracting-Fall)

Anstatt die Energieeffizienzmaßnahme selbst zu planen und umzusetzen, können Unternehmen auch Dienstleistungsunternehmen (sog. Contractoren) beauftragen, die für sie die Projektentwicklung, die Finanzierung und den Betrieb der Anlage übernehmen. Insgesamt sind mittlerweile ca. 430 Unternehmen bundesweit als Contractoren tätig (Bundesstelle für Energieeffizienz (BFEE) 2022).

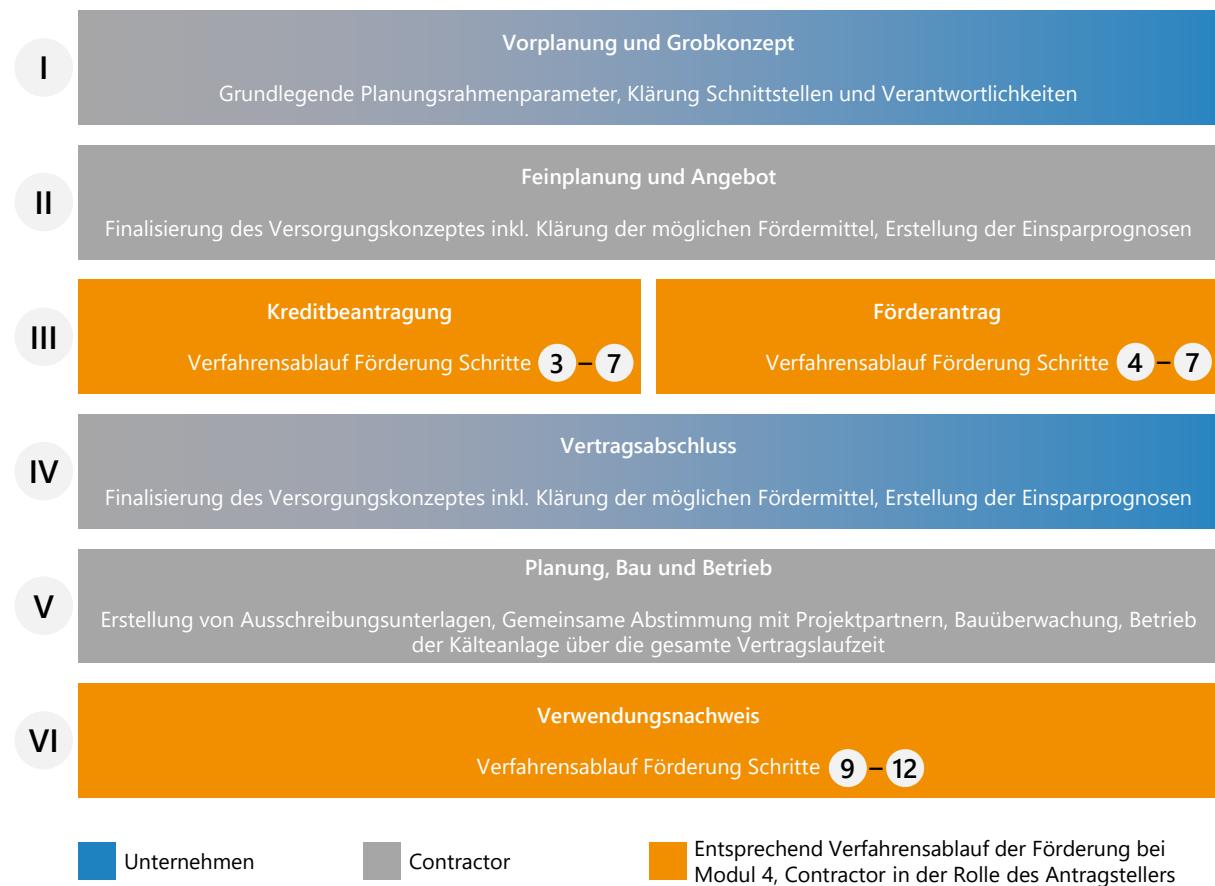
Contractoren sind als Adressat der Förderrichtlinie antrags- und zuwendungsberechtigt. Damit sind sie im Falle einer Förderzusage auch Zuwendungsempfänger und unterliegen den Beihilfebeschränkungen. Allerdings richtet sich das Beihilferecht jeweils nach dem wirtschaftlichen Eigentümer und nicht nach dem Betrieb, für welchen oder in welchem die jeweilige Investition getätigt wird. Insofern kann es im Contracting-Fall auch zu nachteiligen Konstellationen kommen: Beauftragt ein KMU (als Contracting-Nehmender) ein großes Unternehmen (als Contracting-Gebenden) mit der Umsetzung einer Effizienzmaßnahme, so greifen in diesem Fall die (unvorteilhafteren) Förderkonditionen für Großunternehmen⁵⁰. Wird eine Förderung nach De-minimis in Anspruch genommen, wird der Förderbetrag dem Dienstleistungsunternehmen zugerechnet – im Falle eines typischen am Markt aktiven Contractors sind die nach De-minimis geltenden Grenzwerte jedoch schnell erreicht.

Eine weitere Herausforderung für den Contracting-Fall sind die Bestimmungen der Bundeshaushaltsordnung, insbesondere das Zuwendungsrecht⁵¹, und deren Umsetzung in den Förderrichtlinien. Diese wiederum setzen Regeln für die Beantragung, die Zuwendung und den Kostennachweis. Insbesondere ist eine entscheidende Frage, welche Kosten für die Zuwendung dabei im zeitlichen Ablauf geltend gemacht werden können. Die Verfahrensschritte eines typischen Förderfalls sind in der folgenden Abbildung 97 dargestellt:

⁵⁰ Andererseits kann ein Contractor, sofern er KMU ist, die höhere Förderquote/THG-Schwellwerte für KMU in Anspruch nehmen, auch wenn die Maßnahme in einem Nicht-KMU umgesetzt wird.

⁵¹ Nebenbestimmungen für Zuwendungen zur Projektförderung auf Kostenbasis (ANBest-P-Kosten unter <https://www.bafa.de/DE/Service/Glossar> – hier: Bundeshaushaltsordnung, Nebenbestimmungen Kostenbasis (AN Best-P-Kosten).

Abbildung 97: Verfahrensablauf der Förderung mit Contractoren bei Modul 4



Quelle: Rheinenergie 2021. Eigene Darstellung und Ergänzungen

Im Vergleich zu einem Ablauf ohne Förderung dauert der erste Verfahrensschritt bei Fördervorhaben länger (6 Monate statt 3 Monate), da im Förderfall i. d. R. zum Nachweis der Effizienz der Altanlage Kurzzeitmessungen durchzuführen sind. Hinzu kommt die Zeit für Beantragung, Bearbeitung und Bewilligung der Fördermittel, welche 2-3 Monate beträgt (Rheinenergie 2021).

Dass bereits vor Beantragung der Förderung die Feinplanung des Contracting-Projektes durchgeführt wird, ist (nach Abschnitt 9.3 der Richtlinie) nicht förderschädlich. Für Planung, Bau und Betrieb – einschließlich ggfs. eines Ausschreibungsverfahrens – räumt die Förderrichtlinie bei der Zuschussvariante einen Zeitraum von 24 Monaten und für die Kreditvariante eine Abruffrist von 12 Monaten ein, wenn nicht ein vorzeitiger Maßnahmenbeginn beantragt und bewilligt wurde (Abbildung 95). Dieser Zeitraum wird mitunter kritisch, d. h. als zu kurze Frist, angesehen (KEA BW).

6.2 Datenerhebung und -auswertung

6.2.1 Datenerhebung

Der vorliegenden Auswertung liegen Daten aus den Förderdatenbanken von KfW und BAFA sowie Angaben der Zuwendungsempfängenden aus einer Online-Befragung zu Grunde.

Die Förderdatenbank enthält im Wesentlichen Informationen über die Angaben der Antragstellenden aus den Antragsformularen sowie zum Prozessablauf nach Eingang des Antrags bei KfW und BAFA. Sie wurden zumeist von den Antragstellenden im Online-Portal des BAFA

eingetragen bzw. sind in den Kreditverträgen enthalten (KfW). Bei den Daten handelt es sich sowohl um quantitative als auch qualitative Daten. Hinzu kommen Daten zu verwaltungstechnischen Abläufen innerhalb des BAFA. Zu den Kreditverträgen (KfW) liegen weniger verfahrensbezogene Angaben vor (Abbildung 98, Tabelle 85).

Abbildung 98: Morphologische Charakterisierung der Inhalte der Förderdatenbank von KfW und BAFA für die Evaluation von Modul 4

Zielgruppe	Antragsteller	Projektträger	Unabhängige Experten	Zwischengeschaltete Institution	Sonstiger Intermediär	Andere
Daten	Primärdaten		Sekundärdaten		Tertiärdaten	
Format	Qualitative Angaben			Quantitative Angaben		
Kanal	Online	Schriftlich	Telefonisch		Persönlich	

Quelle: Eigene Darstellung

Tabelle 85: Bereitstellung der Förderdaten zur Evaluation von Modul 4

Bereitstellungsdatum	
Zuschussvariante	
2019	Februar 21
2020	Oktober 21
2021	August 22
2022	Mai 23
Kreditvariante	
2019	März 21
2020	August 21
2021	August 22
2022	Juni 23

Quelle: Eigene Darstellung

Für Modul 4 umfasst die Datenbank zum Förderjahrgang 2022 insgesamt 3.714 Datensätze mit bis zu 30 Datenpunkten. Dabei handelt es sich um Kernangaben zu den geförderten Vorhaben bzw. des jeweiligen Vorgangs wie zum Beispiel:⁵²

- Angaben zu den Zuwendungsempfängenden (Typ, Name, regionale Zuordnung, ggf. Unternehmensgröße [BAFA], Wirtschaftszweigklassifikation, Mitgliedschaft in einem Energieeffizienz-Netzwerk);
- Verwendungszweckklassifikation (entspricht Fördergegenstand; Klassifikation unterscheidet sich zwischen BAFA und KfW);
- Finanzielle Angaben zum Fördergegenstand (Gesamtinvestitionssumme, förderfähige Investitionssumme, Fördersumme (BAFA), Summe des Tilgungszuschusses (KfW), Förderung nach De-minimis bzw. AGVO);

⁵² Die Daten des Förderwettbewerbs werden nach derselben Schematik aufbereitet und integriert wie bei Modul 4. Diese Zusammenfassung erleichtert die vergleichende Analyse von Modul 4 (Kredit- und Zuschussvariante) und dem Förderwettbewerb.

- Einsparungen (Endenergie Strom und Brennstoffe, CO₂ durch Energieeinsparungen und CO₂ durch Ressourceneinsparungen);
- Angabe, ob bereits ein Abruf oder Verwendungsnachweis vorliegt.

Etwa 45 Prozent der im Förderjahrgang 2022 bewilligten Anträge sind bereits abgeschlossen, d. h. mit einem Verwendungsnachweis versehen und endabgerechnet. Bei diesem Datenbestand ist davon auszugehen, dass kaum noch Veränderungen eintreten werden. Die übrigen Anträge sind noch in der Bearbeitung, können sich ändern und daher die im Folgenden dargestellten Ergebnisse beeinflussen.

Für 44 der insgesamt 47 Vorhaben mit Bezug zur Ressourceneffizienz liegen Einsparkonzepte im PDF-Format vor. Diese PDF-Dateien enthalten in der Regel einen maschinenlesbaren XML-Anhang, aus dem Name der Ressource, natürliche Einheit, Kosten und Treibhausgaswirkung vor und nach der Maßnahme hervorgehen.

Zusätzlich wurde im Juni 2023 eine Online-Befragung der Zuwendungsempfängenden aus dem Förderjahrgang 2022 durchgeführt. Damit liegen weitere, die Förderdatenbank ergänzende primärstatistische Daten zur Nutzung in der Evaluation vor (Abbildung 99). Die Online-Befragung enthielt qualitative und quantitative Fragestellungen zu den Themenbereichen

- Charakterisierung des Zuwendungsempfängenden und der Bedeutung von Energieeffizienz (organisationsbezogene Fragen),
- technische Angaben zu den geförderten Vorhaben,
- Motive und Entscheidungsgründe zur Inanspruchnahme der Förderung,
- Wirkungen der Förderung,
- Bekanntheit des Programms und administrativer Ablauf.

Abbildung 99: Morphologische Charakterisierung der Inhalte der Online-Befragung zur Evaluation von Modul 4

Zielgruppe	Antragssteller	Programmtträger	Unabhängige Experten	Zwischengeschaltete Institution	Sonstiger Intermediär	Andere
Daten	Primärdaten		Sekundärdaten		Tertiärdaten	
Format	Qualitative Angaben			Quantitative Angaben		
Kanal	Online	Schriftlich		Telefonisch	Persönlich	

Quelle: Eigene Darstellung

Zur Befragung des Förderjahrgangs 2022 wurden insgesamt 2.524 Einladungen verschickt. Eingeladen wurden Zuwendungsempfängende, deren Antrag im Jahr 2022 bewilligt wurde. Um Mehrfachanfragen zu vermeiden, wurde eine Bereinigung um Doppelseinträge vorgenommen. Insgesamt konnte mit der Online-Befragung ein Rücklauf von 537 auswertbaren Fragebögen bzw. 21 Prozent der Eingeladenen erreicht werden (Tabelle 60).

Tabelle 86: Teilnahme an der Online-Befragung zur Evaluation von Modul 4

Förderjahrgang	Anzahl Förderfälle	Anzahl Befragungseinladungen	Anzahl auswertbare Antworten	Rücklaufquote
Gesamt				
2019	595	445	110	25 %
2020	2.116	2.105	523	25 %
2021	3.316	3.028	546	18 %
2022	3.314	2.524	537	21 %
Zuschussvariante				
2019	365	365	101	28 %
2020	1.641	1.623	417	26 %
2021	3077	2.777	502	18 %
2022	3.600	2.420	516	21 %
Kreditvariante				
2019	230	80	9	11 %
2020	475	482	105	22 %
2021	239	251	44	18 %
2022	114	104	21	20 %

Quelle: Eigene Darstellung

Ergänzend wurden mit Vertretern und Vertreterinnen der Förderadministration Experteninterviews durchgeführt. Diese dienten dem Verständnis der Förderdaten, Detailfragen zu den Daten sowie zur Gewinnung von Einschätzungen zur administrativen Abwicklung (insb. Abschnitt 10.2.7.2).

Für die Evaluation werden die unterschiedlichen Datenquellen zusammengeführt. Zusätzlich werden die Daten des Förderwettbewerbs nach derselben Schematik aufbereitet und integriert. Diese Zusammenfassung erleichtert die vergleichende Analyse von Modul 4 (Kredit- und Zuschussvariante) und dem Förderwettbewerb (Kapitel 7.2.2).

6.2.2 Datenauswertung

Für den vorliegenden Bericht wurden die bereitgestellten Förderdaten einer Datenbereinigung unterzogen.

Datenbereinigung Zuschussvariante

Die Zuwendungsempfänger in der Zuschussvariante sind nicht über einen eindeutigen Schlüssel identifizierbar. Daher wurden zur Berechnung des Indikators G1c (Anzahl Antragstellende) die Antragstellenden anhand der Kombination aus Firmennamen und Postleitzahl identifiziert. Dabei wurde manuell überprüft, ob sich Firmennamen nur sehr geringfügig – beispielsweise durch eine fehlende Leerstelle – unterscheiden. Bei 111 Fällen wurde der Name angepasst.

In 12 Fällen wurden die Investitionskosten leicht angepasst, so dass die Summe aus förderfähigen Investitionskosten und Referenzkosten den Gesamtinvestitionskosten entspricht.

Fehlende Einträge zu Strom- und Brennstoffeinsparungen wurden imputiert. Dabei wurden fehlende Einträge als Null interpretiert, wenn der andere Energieeinsparwert vorlag. Fehlten beide Energieeinsparwerte (264 Fälle, 7 Prozent), wurde von der Treibhausgasminde rung rückgerechnet. Hierzu wurden Emissionsfaktoren für Strom und Brennstoffe sowie der Anteil zwischen Strom- und Brennstoffeinsparungen aus den übrigen Förderdaten bestimmt. Die Relation zwischen den Strom- und Brennstoffeinsparungen zu den Treibhausgasminde rungen wurde auf Plausibilität geprüft. Bei insgesamt 6 Fällen der Zuschussvariante (0,2 Prozent) wurden die Energie- oder THG-Einsparwerte aus diesem Grund verändert. Für reine Strommaßnahmen konnten Antragstellende im Förderjahrgang 2022 einen höheren Emissionsfaktor von 732 g/kWh ansetzen. Bei diesen 918 Fällen wurde der Emissionsfaktor auf 401 g/kWh korrigiert. Bei Vorhaben, bei denen sowohl Strom als auch Brennstoffe adressiert wurden, wurde keine Korrektur diesbezüglich vorgenommen. Bei 563 Fällen lag keine Angabe zu Brennstoffeinsparungen vor und die Relation THG-Minderung zu Stromeinsparung deutete darauf hin, dass eine Brennstoffeinsparung vorlag. In diesen Fällen wurde der Wert für die Brennstoffeinsparung imputiert.

Wo Einsparkonzepte vorlagen, wurden die Daten aus der Energie- und Ressourcenbilanz ausgelesen und mit denen der Förderdatenbank verglichen. Bei 34 Förderfällen wurden aufgrund dieser Überprüfung Änderungen vorgenommen.

Durch die Datenbereinigung erhöht sich die Stromeinsparung insgesamt um 8 Prozent, die Brennstoffeinsparung erhöht sich um 19 Prozent und die THG-Minderung reduziert sich um knapp 14 Prozent.

Datenbereinigung Kreditvariante

Zur Bereinigung der Förderdaten der Kreditvariante wurden zunächst in Absprache mit dem Projektträger Dubletten identifiziert und zusammengeführt (12 Fälle). Bei 2 Fällen wurde ein Vorhaben mehreren Modulen zugeordnet. Hier wurde der Fall dem Modul mit dem höchsten Investitionsanteil zugeordnet, eins dem Modul 2 und eins dem Modul 3.

Für reine Strommaßnahmen konnten Antragstellende im Förderjahrgang 2022 einen höheren Emissionsfaktor von 732 g/kWh ansetzen. Bei den 30 betroffenen Fällen wurde der Emissionsfaktor auf 401 g/kWh korrigiert. Bei Vorhaben, bei denen sowohl Strom als auch Brennstoffe adressiert wurden, wurde keine Korrektur diesbezüglich vorgenommen. Bei 4 Fällen wurden der THG-Einsparwert angepasst, in einem Fall aufgrund einer unplausiblen Relation zwischen Förderung und THG-Minderung, bei 3 Fällen auf Basis eines Vergleichs mit dem jeweiligen Einsparkonzept.

Durch diese Datenbereinigungsschritte verändert sich die THG-Minderung um 13 Prozent. Strom- und Brennstoffeinsparungen blieben unverändert.

Datenplausibilisierung Befragung

Aufgrund der unterschiedlichen Grundgesamtheit differiert die Größe der auswertbaren Stichprobe zwischen der Zuschuss- und Kreditvariante deutlich. Für die Zuschussvariante ist die Stichprobe ausreichend für belastbare Aussagen.⁵³ Bei der Kreditvariante wird eine Fehlermarge von 19 Prozent

⁵³ Für Befragungen werden in der Regel ein Konfidenzniveau von 95 Prozent und eine Fehlermarge von 5 Prozent angestrebt, um verlässliche Aussagen treffen zu können. Das Konfidenzniveau gibt an, mit welcher Wahrscheinlichkeit der Wert (genauer: Die Lageschätzung eines statistischen Parameters) aus einer Stichprobenerhebung für die Grundgesamtheit zutreffend ist. Die

erreicht. Damit ist die Aussagekraft – wie schon im Vorjahr – deutlich weniger belastbar. Sie ermöglicht dennoch Gesamtaussagen und Hochrechnungen wie zum Beispiel für die Analyse der Inanspruchnahme nach Förderregime (Abschnitt 6.3.1.3) oder der Wirkungsbereinigung (Abschnitt 6.3.3). Wenn nicht unbedingt erforderlich, wird daher im Folgenden auf eine Differenzierung zwischen den beiden Varianten verzichtet und das Modul 4 als Ganzes betrachtet.

Die Befragungsergebnisse wurden hinsichtlich verschiedener Strukturmerkmale der Förderdatenbank auf Verzerrungen hin untersucht (Tabelle 87). Wie im Vorjahr ist der Antwortanteil der KMU und der kleinen Vorhaben etwas niedriger sowie der Antwortanteil der AGVO-Förderfälle etwas höher. Auf eine Gewichtung der Befragungsergebnisse wird verzichtet, jedoch wird bei den folgenden Analysen – wo es sinnvoll erscheint – nach KMU und Nicht-KMU differenziert.

Tabelle 87: Strukturelle Merkmale in Förderdaten und Befragungsrücklauf bei Modul 4

	Anteil in der Förderdatenbank (n=3.714)	Anteil in der Befragungsstichprobe (n=537)
Unternehmensgröße		
KMU	75 %	70 %
Nicht-KMU	25 %	30 %
Förderregime		
AGVO	14 %	19 %
De-minimis	86 %	81 %
Vorhabensgröße, Gesamt-Investitionsvolumen ...		
< 50 Tsd. Euro	23 %	14 %
50-150 Tsd. Euro	33 %	31 %
150-500 Tsd. Euro	28 %	32 %
> 500 Tsd. Euro	16 %	22 %

Quelle: Förderdaten KfW/BAFA, Online-Befragung. Eigene Auswertung und Darstellung

6.2.3 Quantifizierung von Einsparungen

Im Gegensatz zu den anderen Fördermodulen sind die Einsparungen der mit Modul 4 geförderten Effizienzmaßnahmen in den Förderdaten enthalten. Sie entstammen den Förderanträgen, es handelt sich mithin um vorab berechnete und nicht um gemessene Werte. Grundsätzlich liegen Informationen zur Endenergieeinsparung (differenziert nach Strom und Brennstoffen) sowie zur Treibhausgasminderung vor. Hieraus können Primärenergieeinsparungen berechnet werden.

Während die Energieeinsparungen nach Strom und Brennstoffen differenziert in der Förderdatenbank ausgewiesen sind, sind die Treibhausgasminderungen aus Energieeinsparungen als Gesamtsumme ausgewiesen. Um dennoch die Indikatoren A3a (Treibhausgasminderungen aus

Fehlermarge stellt die maximale Abweichung der Stichprobenergebnisse von den realen Werten in der Grundgesamtheit dar. 95 Prozent der Förderfälle entsprechen den Ergebnissen der Stichprobenprüfung, wobei die Ergebniswerte um etwa 5 Prozent abweichen können. Wird z. B. bei den Stichproben der Wert von 1.000 kWh Energieeinsparungen gemessen, bewegt sich dieser bei 95 Prozent aller Förderfälle zwischen 950 kWh und 1.050 kWh. Unter der Annahme einer Gaußschen Normalverteilung (Mindestumfang der Stichprobe = 30) gleichen sich die Ergebnisse in Summe aus bzw. verringern die Abweichung in Summe.

Stromeinsparungen) und A3b (Treibhausgasminderungen aus Brennstoffeinsparungen) ausweisen zu können, wurde ein fester Emissionsfaktor für Strom angesetzt.

Die Treibhausgasminderung durch Ressourceneinsparungen wird in der Förderdatenbank separat ausgewiesen. Zur Berechnung der Primärenergieeinsparung durch Ressourceneffizienz wurde auf Kennwerte zum kumulierten Energieaufwands verwendet, die vom BMWK bereitgestellt wurden.

6.3 Ergebnisse

Die folgende Tabelle 88 stellt als Übersicht eine übergreifende Förderbilanz dar:

Tabelle 88: Förderbilanz zu Modul 4

Nr.	Indikator		2019	2020	2021	2022	2023
Gesamt							
G2a	Bewilligungen [Anzahl]	AGVO	76	365	515	537	
		De-minimis	519	1.751	2.801	3.177	
		Gesamt	595	2.116	3.316	3.714	
G10b	Förderung [Mio. Euro]	AGVO	20,4	96,8	229,5	186,5	
		De-minimis	30,2	85,1	107,1	123,5	
		Gesamt	50,6	181,9	336,6	310,0	
C4a/c	Ausgelöste Investitionen (Brutto) [Mio. Euro]	AGVO	216,8	894,6	1.440,4	1.412,9	
		De-minimis	193,1	473,1	623,7	628,3	
		Gesamt	409,9	1.367,7	2.064,1	2.041,2	
Zuschussvariante							
G2a	Bewilligungen [Anzahl]	AGVO	32	259	443	508	
		De-minimis	333	1.382	2.634	3.092	
		Gesamt	365	1.641	3.077	3.600	
G10b	Förderung [Mio. Euro]	AGVO	3,7	44,8	171,4	162,4	
		De-minimis	12,8	61,3	96,9	116,7	
		Gesamt	16,5	106,1	268,3	279,1	
C4a/c	Ausgelöste Investitionen (Brutto) [Mio. Euro]	AGVO	21,5	271,8	954,0	1.053,9	
		De-minimis	53,5	321,0	552,8	591,1	
		Gesamt	75,0	592,8	1.506,8	1.645,0	
Kreditvariante							
G2a	Bewilligungen [Anzahl]	AGVO	44	106	72	29	
		De-minimis	186	369	167	85	
		Gesamt	230	475	239	114	
G10b	Förderung [Mio. Euro]	AGVO	16,7	52,0	58,1	24,0	
		De-minimis	17,4	23,7	10,2	6,9	

Nr.	Indikator		2019	2020	2021	2022	2023
C4a/c		Gesamt	34,1	75,7	68,3	30,9	
	Ausgelöste Investitionen (Brutto) [Mio. Euro]	AGVO	195,3	622,8	486,4	358,9	
		De-minimis	139,6	152,1	70,9	37,3	
		Gesamt	334,9	774,9	557,3	396,2	

Quelle: Förderdaten KfW/BAFA. Eigene Auswertung und Darstellung

Die Zahl der Bewilligungen ist im Jahr 2022 um 12 Prozent gegenüber dem Vorjahr gestiegen und setzt somit den Trend der Vorjahre auf hohem absoluten Niveau fort. Die Summe der bewilligten Fördermittel ist leicht rückläufig (-8 Prozent ggü. dem Vorjahr). Die ausgelösten Investitionen bewegen sich auf etwa gleichem Niveau (-1 Prozent).

Die Kreditvariante wurde im Jahr 2022 weniger in Anspruch genommen als in den Vorjahren. Das betrifft sowohl die Anzahl der Bewilligungen (-52 Prozent) als auch die Höhe der bewilligten Fördermittel (-55 Prozent) und die ausgelösten Investitionen (-29 Prozent).

Etwa 18 Prozent der Förderfälle sind im Jahr 2022 nach AGVO bewilligt worden (+1 Prozent gegenüber dem Vorjahr). Die nach AGVO bewilligten Fördermittel liegen im Jahr 2022 bei 64 Prozent und somit etwas unter dem Vorjahr (-4 Prozent) aber deutlich über den Jahren 2019 und 2020.

6.3.1 Inanspruchnahme des Moduls

Nr.	Indikator
G1	Inanspruchnahme allgemein
G2	Anzahl der Antragstellenden
G3	Inanspruchnahme nach Regionen
G4	Inanspruchnahme nach Art der Antragstellenden
G5	Inanspruchnahme durch private und kommunale Unternehmen
G6	Inanspruchnahme nach Unternehmensklasse
G7	Inanspruchnahme nach Wirtschaftszweigen
G8	Inanspruchnahme nach Fördertatbeständen
G10	Inanspruchnahme nach Förderregime
G11	Häufigkeit der Mehrkostenbetrachtung bei AGVO
G12	Mehrkosten- und Gesamtkostenbetrachtung bei AGVO
G13	Förderquoten
G14	Häufigkeit der maximalen Förderung

6.3.1.1 Inanspruchnahme allgemein (G1 und G2)

Die folgende Tabelle 89 stellt die Inanspruchnahme von Modul 4 dar. Im Jahr 2022 wurden insgesamt 5.894 Anträge eingereicht. Im Förderjahrgang 2022 wurde für 4.358 Anträge eine Förderentscheidung getroffen, sie sind damit Gegenstand des vorliegenden Jahresberichts. In der untenstehenden Tabelle werden alle Anträge aufgeführt, auch solche, die sich noch in Bearbeitung

befinden. Die nachfolgenden Prozentangaben beziehen sich auf die Grundgesamtheit der bereits von den Projektträgern bearbeiteten Anträge.

Insgesamt wurden von den 4.358 bearbeiteten Anträgen 3.714 bewilligt. Der größte Anteil der bewilligten Anträge entfällt mit 97 Prozent auf die Zuschussvariante. Die Bewilligungen bei der Kreditvariante sind gegenüber dem Vorjahr rückläufig (-52 Prozent). Damit setzt sich der Trend des Vorjahres fort. Eine mögliche Erklärung ist die Veränderung der Rahmenbedingungen, insbesondere das steigende Zinsniveau. Eine weitere mögliche Erklärung ist die derzeit dominante Rolle weniger großer Vertriebspartner. Kleinere Banken und Sparkassen gelangen mit der steigenden Komplexität des Förderprogramms zunehmend an ihre Kompetenzgrenze und verkaufen überwiegend eigene Finanzierungsprodukte kombiniert mit der Zuschussvariante.

Abgelehnt wurden in der Zuschussvariante 100 der bearbeiteten Anträge (2 Prozent), ein deutlicher Rückgang gegenüber dem Vorjahr. In der Kreditvariante wird seit 2021 jede Nachforderung zu den Antragsunterlagen als Ablehnung registriert. Dies kann mitunter mehrmals pro Vorhaben geschehen. Daher ist die Ablehnungsquote nur sehr eingeschränkt interpretierbar und ein Vergleich mit der Zuschussvariante nicht sinnvoll. Gegenüber dem Vorjahr hat sich die Ablehnungsquote leicht erhöht.

Hinsichtlich der Stornierungen liegen ausschließlich Informationen aus der Zuschussvariante vor. Die Stornierungsquote liegt im Jahr 2022 bei 6 Prozent der bearbeiteten Anträge und damit auf dem Niveau des Vorjahres.

Tabelle 89: Inanspruchnahme von Modul 4 im Zeitverlauf

Nr.	Indikator	2019	2020	2021	2022	2023
Gesamt						
G1a	Anzahl der Anträge*	1.396	2.766	4.757	5.894	
G1b	Anzahl der Ablehnungen	46	109	575	371	
G1c	Anzahl der Antragstellenden	1.269	2.514	4.168	4.993	
G2a	Anzahl der Bewilligungen	595	2.116	3.316	3.714	
G2b	Anzahl der Aufhebungen**	2	10	40	64	
G2c	Anzahl der Stornierungen**	125	169	219	209	
Zuschussvariante						
G1a	Anzahl der Anträge*	1.152	2.207	4.140	5.512	
G1b	Anzahl der Ablehnungen	32	106	144	100	
G1c	Anzahl der Antragstellenden	1.046	1.973	3.557	4.612	
G2a	Anzahl der Bewilligungen	365	1.641	3.077	3.600	
G2b	Anzahl der Aufhebungen	2	10	40	64	
G2c	Anzahl der Stornierungen	125	169	219	209	
Kreditvariante						
G1a	Anzahl der Anträge*	244	559	617	382	
G1b	Anzahl der Ablehnungen	14	3	431	271	
G1c	Anzahl der Antragstellenden	223	541	611	381	
G2a	Anzahl der Bewilligungen	230	475	239	114	
G2b	Anzahl der Aufhebungen	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.	
G2c	Anzahl der Stornierungen	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.	

Quelle: Förderdaten KfW/BAFA. Eigene Auswertung und Darstellung

* inkl. im jeweiligen Jahr nicht-bearbeitete Anträge

** ohne Kreditvariante

Die Förderrichtlinie wurde im Oktober 2021 und im November 2022 novelliert. Das Antragsdatum bestimmt, nach welcher Richtlinie ein Vorhaben bewilligt wird. Das hat unter anderem Auswirkungen auf die Förderhöhe. Hat beispielsweise ein KMU den Antrag vor dem 01.11.2021 eingereicht, dann gilt für diesen Antrag die Richtlinie vom Januar 2020 und insbesondere ein THG-Schwellenwert von 700 Euro/t, unabhängig vom Zeitpunkt der Bewilligung. Die folgende Tabelle stellt die Zahl der Bewilligungen und die Summe der Fördermittel differenziert nach der angewendeten Förderrichtlinie dar. Zu erkennen ist, dass 30 Prozent der Bewilligungen sowie 51 Prozent der Fördermittel im Förderjahrgang 2022 nach der Richtlinie vom Januar 2020 bewilligt wurden.

Tabelle 90: Bewilligungen und Fördermittel in Modul 4 nach angewandeter Richtlinie

Richtlinie	Bewilligungen	Förderung in Mio. Euro
Richtlinie für die Bundesförderung für Energieeffizienz in der Wirtschaft – Zuschuss und Kredit vom 22.01.2020, BAnz AT 31.01.2020 B2	1.111	159,1
Richtlinie für die Bundesförderung für Energie- und Ressourceneffizienz in der Wirtschaft – Zuschuss und Kredit vom 12.10.2021, BAnz AT 29.10.2021 B2	2.596	150,1
Richtlinie für die Bundesförderung für Energie- und Ressourceneffizienz in der Wirtschaft – Zuschuss und Kredit vom 21.11.2022, BAnz AT 29.11.2022 B1	7	0,8

Quelle: Förderdaten KfW/BAFA. Eigene Auswertung und Darstellung

6.3.1.2 Inanspruchnahme nach Regionen (G3)

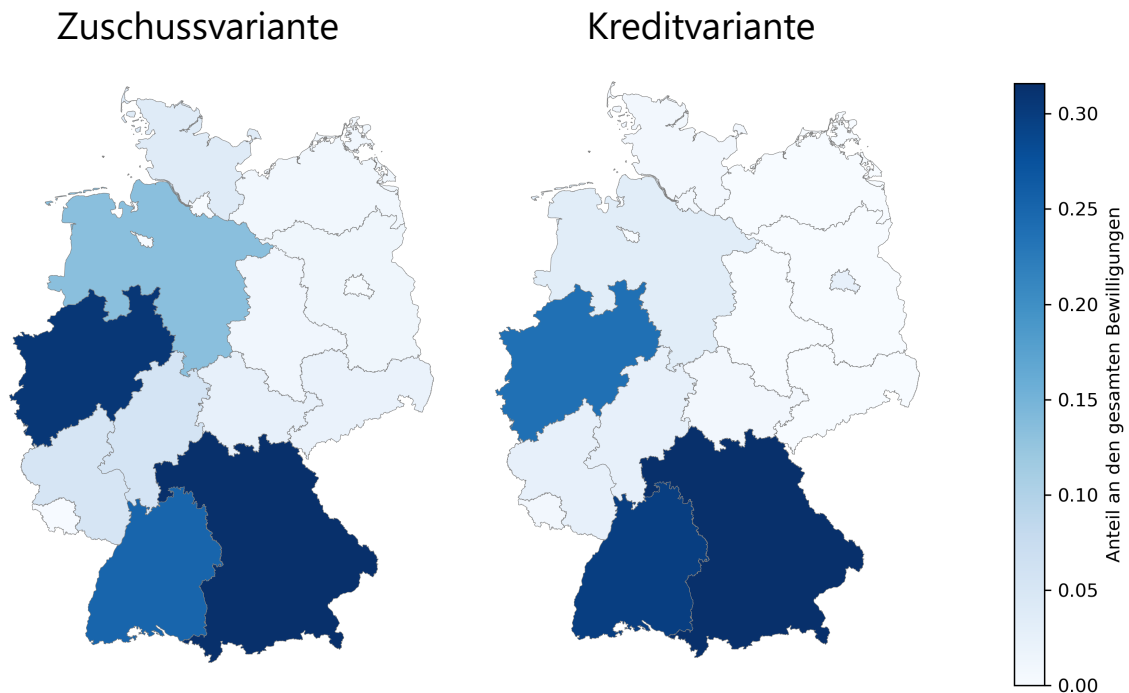
Nr.	Indikator
G3a	Regionale Verteilung der Bewilligungen auf die einzelnen Bundesländer
G3b	Regionale Verteilung der Bewilligungen auf die einzelnen Bundesländer relativ zu ihrer Anzahl der Unternehmen
G3c	Regionale Verteilung der Fördermittel auf die einzelnen Bundesländer
G3d	Regionale Verteilung der Fördermittel auf die einzelnen Bundesländer relativ zu ihrem BIP

In absoluten Zahlen liegt der regionale Schwerpunkt der Förderung weiterhin in den Ländern Bayern, Baden-Württemberg, Nordrhein-Westfalen und – mit etwas Abstand – Niedersachsen. Auf diese vier Bundesländer entfallen rund 78 Prozent der Förderfälle, 78 Prozent der Fördersumme und 79 Prozent der Investitionssummen aus Modul 4 im Förderjahrgang 2022. Mögliche Gründe für diese starke Inanspruchnahme sind – neben der hohen Wirtschaftsleistung – zudem die Aktivitäten von Energie- und Effizienzagenturen. Vorhergehende und vergleichbare Evaluationen haben diesen Zusammenhang schon herausgearbeitet (z. B. KEA in BW, siehe auch Fraunhofer-Institut für System- und Innovationsforschung ISI (Fraunhofer ISI) et al. 2019, S. 163; Prognos AG (Prognos) 2019b, S. 39).

In der Kreditvariante ist eine noch stärkere Konzentration auf die Bundesländer Bayern, Baden-Württemberg und Nordrhein-Westfalen zu beobachten: in diese drei Länder gingen 85 Prozent der Bewilligungen und 92 Prozent der Fördermittel. In fünf Bundesländern gab es in der Kreditvariante im Jahr 2022 keinen Förderfall.

Nur 8 Prozent der Förderfälle bzw. 7 Prozent der Fördermittel werden aus den neuen Bundesländern abgerufen (Abbildung 100).

Abbildung 100: Förderfälle nach Bundesländern in Modul 4 – Zuschuss- und Kreditvariante



Quelle: Förderdaten KfW/BAFA. Eigene Auswertung und Darstellung (Kartenmaterial für Postleitzahlengebiete: © OpenStreetMap contributors (CC BY-SA 2.0); Kartenmaterial für Landesgrenzen und Regierungsbezirke: © GeoBasis-DE / BKG (2019) (dl-de-by-2.0))

In den Stadtstaaten ist das Verhältnis zwischen Förderfällen und Anzahl der Unternehmen niedriger als in den Flächenstaaten. Dies könnte auf den höheren Anteil von Unternehmen des Dienstleistungsgewerbes in Stadtstaaten zurückzuführen sein.

Gegenüber dem Vorjahr konnten insbesondere Berlin, Brandenburg, Bremen und Thüringen ihre Antragszahlen stärker als der Durchschnitt steigern, jedoch ausgehend von einem in absoluten Zahlen niedrigen Niveau. Im Förderjahr 2021 gab es Großprojekte in Hamburg und Sachsen-Anhalt, die sich in dieser Form im Förderjahr 2022 nicht wiederholten.

Die durchschnittlichen Investitionskosten pro gefördertem Vorhaben sind in Sachsen (1,5 Mio. Euro), Berlin (0,9 Mio. Euro) und Hamburg (0,7 Mio. Euro) am höchsten. Der Durchschnitt liegt bei 0,6 Mio. Euro je Vorhaben.

Tabelle 91 gibt einen detaillierten Überblick über die räumliche Verteilung der Inanspruchnahme des Förderprogramms.

Tabelle 91: Förderfälle je Tsd. Unternehmen sowie Fördersumme je Mio. Euro Bruttoinlandsprodukt nach Bundesländern – Modul 4

2022	Zuschussvariante		Kreditvariante		Gesamt	
	Fälle je Tsd. Unternehmen	Förderung je Mio. Euro BIP	Fälle je Tsd. Unternehmen	Förderung je Mio. Euro BIP	Fälle je Tsd. Unternehmen	Förderung je Mio. Euro BIP
Baden-Württemberg	1,69	95,73	0,08	31,03	1,77	126,76
Bayern	1,55	99,43	0,06	9,44	1,61	108,87
Berlin	0,13	7,25	0,02	2,02	0,15	9,27
Brandenburg	0,56	47,76			0,56	47,76
Bremen	0,53	25,47			0,53	25,47
Hamburg	0,19	28,15	0,01	0,09	0,20	28,24
Hessen	0,73	50,13	0,01	1,45	0,74	51,58
Mecklenburg-Vorpommern	0,77	53,97			0,77	53,97
Niedersachsen	1,44	82,71	0,02	3,08	1,45	85,79
Nordrhein-Westfalen	1,39	106,91	0,04	9,65	1,44	116,56
Rheinland-Pfalz	1,12	127,11	0,02	2,45	1,14	129,57
Saarland	0,54	26,48	0,03	3,55	0,57	30,03
Sachsen	0,51	66,04			0,51	66,04
Sachsen-Anhalt	0,75	70,95			0,75	70,95
Schleswig-Holstein	1,09	50,76	0,01	0,80	1,10	51,56
Thüringen	1,26	56,59	0,02	1,35	1,27	57,94

Quelle: Eigene Darstellung aus Förderdaten

6.3.1.3 Inanspruchnahme nach Art des Antragstellenden (G4 und G5)

Nr.	Indikator
G4a	Verteilung der Bewilligungen auf Contractoren und direkte Antragstellenden
G4b	Verteilung der Fördermittel auf Contractoren und direkte Antragstellenden
G5a	Verteilung der Bewilligungen auf private und kommunale Unternehmen
G5b	Verteilung der Fördermittel auf private und kommunale Unternehmen

Antragstellende sind hauptsächlich private Unternehmen

Bei den Antragstellenden handelt es sich in der Regel um private Unternehmen. Kommunalen Unternehmen kommt wie in den Vorjahren nur marginale Bedeutung zu. Über die Befragung konnte für die Zuschussvariante ein Anteil von 1,0 Prozent identifiziert werden. Dies entspricht

36 Förderfällen. Entsprechend verteilen sich die Fördermittel. In der Kreditvariante konnte wie im Vorjahr über die Befragung kein kommunales Unternehmen identifiziert werden.

Contractoren wurden im Jahr 2022 in der Zuschussvariante fünf Anträge bewilligt. In der Kreditvariante ist kein Contracting-Vorhaben ausgewiesen. Die Befragung legt ebenfalls einen sehr niedrigen Wert nahe. Die gesonderten Förderbedingungen für Contractoren (Abschnitt 6.1.4) werden also weiterhin kaum genutzt. In seiner Stellungnahme zur EEW-Novelle kritisiert der Industrie-Verband DENEFF (DENEFF - Deutsche Unternehmensinitiative Energieeffizienz e.V. 2023), dass Eigenleistungen bei Planung und bei der Herstellung von kundenspezifischen Anlagen nicht förderfähig sind und verweist auf eine entsprechende Regelung bei der Bundesförderung effiziente Wärmenetze (BEW).

Laut Befragungsantworten handelt es sich in rund 80 Prozent der Fälle um inhabergeführte Familienunternehmen. Der KMU-Anteil an den Bewilligungen liegt bei etwa 75 Prozent.

Die Zuständigkeit für das Thema Energieeffizienz liegt in KMU mehrheitlich bei der Geschäftsführung (74 Prozent), gefolgt vom technischen Bereich (18 Prozent). Bei Nicht-KMU kann eine organisatorische Funktionsdifferenzierung beobachtet werden; die Zuständigkeit ist entweder bei der Geschäftsführung (30 Prozent), einer Stabsstelle z. B. mit einem Energieverantwortlichen (31 Prozent) oder beim technischen Bereich (34 Prozent) angesiedelt. Rund 68 Prozent der befragten Unternehmen haben ein konkretes Ziel zur Reduzierung des Energieverbrauchs (Vorjahr: 54 Prozent).

Rund 45 Prozent der Befragten verfügen über ein Energie- und Umweltmanagementsystem (EMS). Überproportional ist dies bei Nicht-KMU der Fall (87 Prozent). Es überwiegen EMS nach ISO 50001: 89 Prozent der befragten Nicht-KMU mit EMS geben an, dieses System zu nutzen. Bei KMU gaben etwa 42 Prozent an, ein EMS zu nutzen, dabei werden ISO 50001 und das alternative System nach Spitzenausgleich-Effizienzsystemverordnung etwa zu gleichen Teilen genutzt. Das EU-Öko-Audit (EMAS) wird von etwa 11 Prozent aller Befragten mit EMS genutzt.

Bei 71 Prozent der Unternehmen mit EMS war die geförderte Maßnahme Bestandteil des EMS-Maßnahmenplans. Ein Unterschied zwischen KMU und Nicht-KMU ist nicht festzustellen. Die Erwartung bzgl. der Amortisationszeit der Maßnahme ist bei Nicht-KMU höher als bei KMU. Für etwa zwei Drittel der befragten KMU ist eine Amortisation innerhalb von mehr als 4 Jahren vertretbar, bei Nicht-KMU sind es nur etwa 42 Prozent.

Bei rund der Hälfte der Befragten machen die Energiekosten 5 Prozent und mehr des Umsatzes aus. Die wichtigsten Herkunftsbranchen mit der größten Inanspruchnahme bezogen auf die Antragszahlen sind die Herstellung von Gummi- und Kunststoffwaren, die Herstellung von Metallerzeugnissen, die Energieversorgung, gefolgt von der Herstellung von Nahrungs- und Futtermitteln, der Herstellung von Möbeln und dem Großhandel. In diese sechs Branchen fließen 57 Prozent der Bewilligungen und 38 Prozent des Fördervolumens (Abschnitt 6.3.1.5).

Gut 60 Prozent der Befragten verfügen über Erfahrungen aus anderen (investiven) Förderprogrammen. Der Anteil der „Förderneulinge“ bzw. der Befragten, die ausschließlich das EEW nutzen, liegt demnach bei 40 Prozent (KMU: 52 Prozent, Nicht-KMU: 32 Prozent) und somit um 10 Prozentpunkte höher als im Vorjahr.

Eine Analyse von Mehrfach-Antragstellenden ist bei der Zuschuss-Variante nur eingeschränkt möglich, da mit jedem Antrag eine neue Identifikationsnummer für das Unternehmen vergeben wird. Behelfsmäßig kann eine Betrachtung der Firmennamen verbunden mit der Postleitzahl des Investitionsstandortes erfolgen. Bei der Kreditvariante wird eine persistente Kundennummer geführt. Ein Vergleich der beiden Werte ist aufgrund der Unterschiede in den Förderangaben nicht angezeigt. Im Ergebnis zeigt sich, dass etwa 10 Prozent der Antragstellenden, die im Förderjahr

2022 eine Bewilligung erhalten haben, bereits früher einen erfolgreichen Antrag in Modul 4 gestellt haben (Zuschussvariante 10 Prozent, Kreditvariante 7 Prozent).

Unterstützung durch Dienstleistungsunternehmen

Bei Antragstellung ist dem BAFA oder der KfW ein von einem Energieberater oder einer Energieberaterin erstelltes Einsparkonzept vorzulegen. Sofern das antragstellende Unternehmen über ein nach DIN EN ISO 50001 oder EMAS zertifiziertes Energie- oder Umweltmanagementsystem (EMS) verfügt, kann das Einsparkonzept unternehmensintern erstellt werden. Die Unternehmen ohne EMS müssen einen externen Berater hinzuziehen, um einen Antrag in Modul 4 stellen zu können.

Dementsprechend gaben Unternehmen mit einem EMS seltener an (58 Prozent), ein Energieberatungsunternehmen oder ein Ingenieurbüro/Fachplanungsunternehmen in Anspruch genommen zu haben als Unternehmen ohne EMS (74 Prozent).

Unternehmen ohne EMS wurden gefragt, ob sie auch ohne die Anforderung der Richtlinie ein externes Beratungsunternehmen hinzugezogen hätten. Etwa 31 Prozent gaben an, dass sie die Beratung in gleichem (17 Prozent) oder geringerem (14 Prozent) Umfang in Anspruch genommen hätten. Bei Nicht-KMU wäre der Energieberater in keinem Fall in gleichem Umfang in Anspruch genommen worden.

Eine wichtige Rolle als Multiplikatoren spielen offenbar Fördermittelberater und -beraterinnen. Etwa 35 Prozent der Befragten gaben an, Dienstleistungen an Fördermittelberatungsunternehmen vergeben zu haben (5 Prozentpunkte mehr als im Vorjahr). Der tatsächliche Anteil ist vermutlich noch höher, da bei der Einladung zur Befragung eine Bereinigung auf Basis der Email-Adressen vorgenommen wurde. Hierbei wurde anhand der Email-Adresse u. a. ein Fördermittelberatungsunternehmen identifiziert, welches zu etwa 500 bewilligten Förderanträgen im Jahr 2022 beigetragen hat.

Daneben werden von gut 18 Prozent der Befragten Hersteller/Lieferanten als beauftragte externe Dienstleistungsunternehmen genannt. Häufiger war die Zusammenarbeit mit Herstellern/Lieferanten in den Branchen „C 22 Herstellung von Gummi- und Kunststoffwaren“ (29 Prozent), „D Energieversorgung“ (25 Prozent) und „C 25 Herstellung von Metallerzeugnissen“ (22 Prozent), „C 28 Maschinenbau“ (22 Prozent). Weitere 13 Prozent geben Ingenieurbüros und Fachplanungsunternehmen als externe Dienstleistungsunternehmen an.

Contractoren als Dienstleistungsunternehmen spielen eine untergeordnete Rolle. Nur 0,2 Prozent der Befragten gaben an, einen Contractor beauftragt zu haben.

Rolle der Initiative Energieeffizienz-Netzwerke (IEEN)

Laut Förderdaten sind etwa 3 Prozent der Fördernehmer Mitglied in einem Energieeffizienz-Netzwerk. Das ist ein Prozentpunkt weniger als im Vorjahr.

In der Befragung der Fördernehmer wurde auf die Frage, wie die Betriebsstätte auf das Förderprogramm aufmerksam geworden ist, von 6 Prozent der Befragten (KMU: 3 Prozent, Nicht-KMU: 14 Prozent, Vorjahr: 10 Prozent) angegeben, die Information über ein Energieeffizienz-Netzwerk (IEEN) erhalten zu haben. Der höhere Wert aus der Befragung könnte darauf zurückzuführen sein, dass auch Nicht-Mitglieder Informationen aus den Effizienz-Netzwerken erhalten oder darauf, dass Mitglieder eines Energieeffizienz-Netzwerkes häufiger an der Befragung teilgenommen haben.

Die Bedeutung der Energieeffizienz-Netzwerke für die Förderung in Modul 4 ist insgesamt als rückläufig einzuordnen.

6.3.1.4 Inanspruchnahme nach Unternehmensklasse (G6)

Nr.	Indikator
G6a	Verteilung der Bewilligungen nach Unternehmensklasse
G6b	Verteilung der Fördermittel nach Unternehmensklasse

Die folgende Tabelle 92 stellt die Inanspruchnahme der Förderung nach Unternehmensgröße dar. Der Anteil der kleinen und mittleren Unternehmen (KMU) an den bewilligten Förderfällen liegt insgesamt bei 76 Prozent und somit auf dem Niveau des Vorjahres. Dabei werden in der Kreditvariante mehr Vorhaben von KMU bewilligt (knapp 83 Prozent). Mit Blick auf die Verteilung der Fördermittel sind weitere Unterschiede zu erkennen: Der Anteil der KMU an den bewilligten Fördermitteln beträgt bei der Zuschussvariante etwa 43 Prozent und liegt somit erstmals deutlich unter der Hälfte der bewilligten Fördermittel. Bei der Kreditvariante liegt der Anteil der KMU an den Fördermitteln noch niedriger bei 35 Prozent. Dies deutet auf größere Vorhaben in der Kreditvariante hin.

Tabelle 92: Inanspruchnahme von Modul 4 nach Unternehmensgröße (in Prozent)

Nr.	Indikator	Größen- klasse	2019	2020	2021	2022	2023
Gesamt							
G6a	Verteilung der Bewilligungen	KMU	79,8	72,3	75,6	75,5	
		Nicht-KMU	20,2	27,7	24,4	24,5	
G6b	Verteilung der Fördermittel	KMU	53,7	47,6	50,3	42,6	
		Nicht-KMU	46,3	52,4	49,7	57,4	
Zuschussvariante							
G6a	Verteilung der Bewilligungen	KMU	79,5	70,4	75,2	75,3	
		Nicht-KMU	20,5	29,6	24,8	24,7	
G6b	Verteilung der Fördermittel	KMU	64,8	52,1	55,3	43,4	
		Nicht-KMU	35,2	47,9	44,7	56,6	
Kreditvariante							
G6a	Verteilung der Bewilligungen	KMU	80,4	78,7	81,2	82,5	
		Nicht-KMU	19,6	21,3	18,8	17,5	
G6b	Verteilung der Fördermittel	KMU	48,3	42,4	30,7	35,3	
		Nicht-KMU	51,7	57,6	69,3	64,7	

Quelle: Förderdaten KfW/BAFA. Eigene Auswertung und Darstellung

Bezogen auf die durchschnittliche Fördersumme sind KMU-Vorhaben der Kreditvariante mit rund 116 Tsd. Euro 2,6-mal größer als bei der Zuschussvariante. Bei den Nicht-KMU-Vorhaben ist der Unterschied zwischen Zuschuss- und Kreditvariante noch deutlicher: die durchschnittliche

Fördersumme in der Kreditvariante ist mit rund 1,0 Mio. Euro mehr als 5,6-mal größer als in Zuschussvariante.

KMU nehmen deutlich seltener (5 Prozent) das AGVO-Förderregime in Anspruch als Nicht-KMU (44 Prozent). Bei De-minimis-Vorhaben ist die THG-Minderung je Euro förderfähiger Investition im Allgemeinen niedriger als im AGVO-Fall, bei dem die Mehrkosten gegenüber den Referenzkosten zugrunde gelegt werden. Mithin greift der THG-Schwellenwert bei De-minimis-Vorhaben häufiger. In der Förderrichtlinie wird dies durch einen höheren THG-Schwellenwert für KMU beachtet, der durch die Novellierung zum November 2021 nochmals erhöht wurde. Die Novellierung zum November 2021 ist nicht in vollen Umfang in den Förderdaten zum Förderjahr 2022 reflektiert, da in diesem Jahr noch ein beträchtlicher Anteil nach der vorhergehenden Richtlinie bewilligt wurde.

Insgesamt kann festgehalten werden, dass es in Modul 4 gelingt, sowohl KMU als auch Nicht-KMU anzusprechen.

6.3.1.5 Inanspruchnahme nach Wirtschaftszweigen (G7)

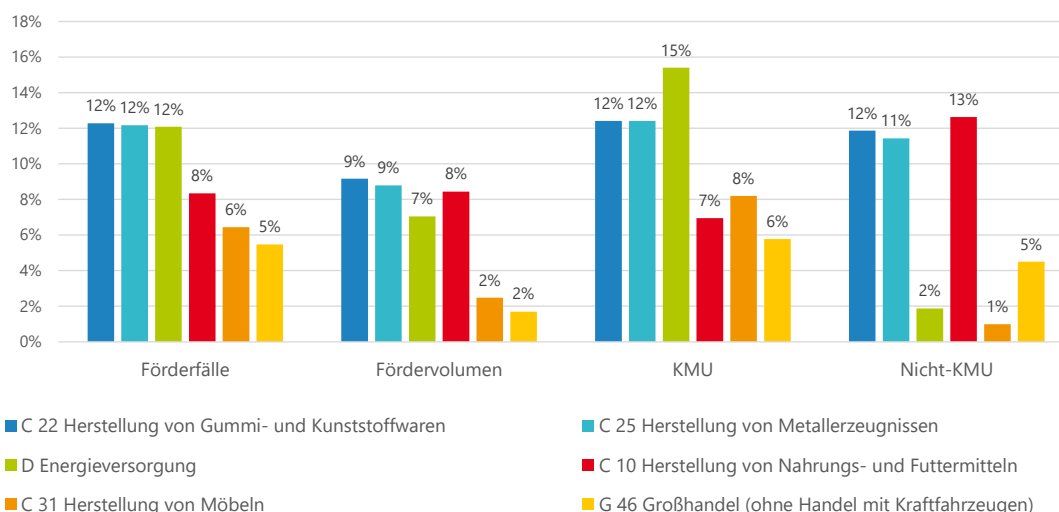
Nr.	Indikator
G7a	Verteilung der Bewilligungen nach Wirtschaftszweigen
G7b	Verteilung der Bewilligungen nach Wirtschaftszweigen im Verhältnis zur relativen Anzahl der Betriebe
G7c	Verteilung der Fördermittel nach Wirtschaftszweigen
G7d	Verteilung der Fördermittel nach Wirtschaftszweigen im Verhältnis zu ihren Umsatzanteilen

Die Branchen mit der größten Inanspruchnahme bezogen auf die Antragszahlen sind Herstellung von Gummi- und Kunststoffwaren, Herstellung von Metallerzeugnissen, Energieversorgung (je 12 Prozent der Bewilligungen), gefolgt von Herstellung von Nahrungs- und Futtermitteln (8 Prozent), Herstellung von Möbeln (6 Prozent) und Großhandel (5 Prozent, ohne Handel mit Kraftfahrzeugen). Auf diese sechs Branchen entfallen 57 Prozent der Bewilligungen und 38 Prozent des Fördervolumens. Diese Branchen zeichnen sich außerdem durch hohe KMU-Beteiligungen aus (Abbildung 101).

Beschränkt sich die Betrachtung auf die Nicht-KMU, dann bleiben die Branchen Herstellung von Gummi- und Kunststoffwaren, Herstellung von Metallerzeugnissen und Herstellung von Nahrungs- und Futtermitteln weiterhin prägend für das Fördergeschehen, zuzüglich der Branchen Glas/Keramik/Verarbeitung von Steinen und Erden, Metallerzeugung/-bearbeitung und Maschinenbau.

Die holzverarbeitende Industrie ist auf mehrere Wirtschaftszweige verteilt (C16, C31, F, G46). Insgesamt macht diese Branche einen wesentlichen Teil der Programmnachfrage aus.

Abbildung 101: Sechs wichtigste Wirtschaftszweige bei Modul 4 (Anteil Förderfälle, Fördervolumen, Unternehmensgröße) (in Prozent)



Quelle: Förderdaten KfW/BAFA. Eigene Auswertung und Darstellung

Gegenüber dem Vorjahr ist das weiterhin dynamische Wachstum der Förderfälle aus dem Großhandel zu beobachten. Nach einem bereits starken Wachstum im Förderjahr 2021 (von 38 auf 120 Förderfälle) ist auch im Förderjahr 2022 eine deutliche Steigerung der Förderfälle (auf 203 Bewilligungen) zu beobachten. Eine Betrachtung der Firmennamen der Antragstellenden aus dieser Branche zeigt, dass hier hauptsächlich Holz- und Baustoffhandelsunternehmen zu finden sind.

Weitere Branchen, die gegenüber dem Vorjahr besonders stark gewachsen sind, sind die Herstellung von Gummi- und Kunststoffwaren (+39 Prozent auf 456 Fälle), die Herstellung von Metallerzeugnissen (+15 Prozent auf 452 Fälle) und das Baugewerbe (+42 Prozent auf 183 Fälle).

In fast allen Branchen ist die Zahl der Bewilligungen gestiegen, was die nach wie vor große Nachfrage nach dem Förderprogramm verdeutlicht. Nennenswert rückläufig war die Nachfrage in den Branchen Bergbau und Gewinnung von Steinen und Erden (-40 Prozent auf 69 Fälle) und Herstellung von Möbeln (-27 Prozent auf 239 Fälle).

Eine Analyse der Firmennamen zeigt, dass in Modul 4 wie im Vorjahr viele Handwerksbetriebe vertreten sind, wie Bäckereien, Fleischereien/Metzgereien und Tischlereien/Zimmereien/Schreinereien. Dies zeigt, dass das Programm bei dieser Zielgruppe gut bekannt ist. Dies legt auch nahe, dass die Industrie- und Handelskammern eine wichtige Rolle als Multiplikatoren des Programms spielen, auch wenn die Befragung dies nicht belegen kann (siehe auch 0)

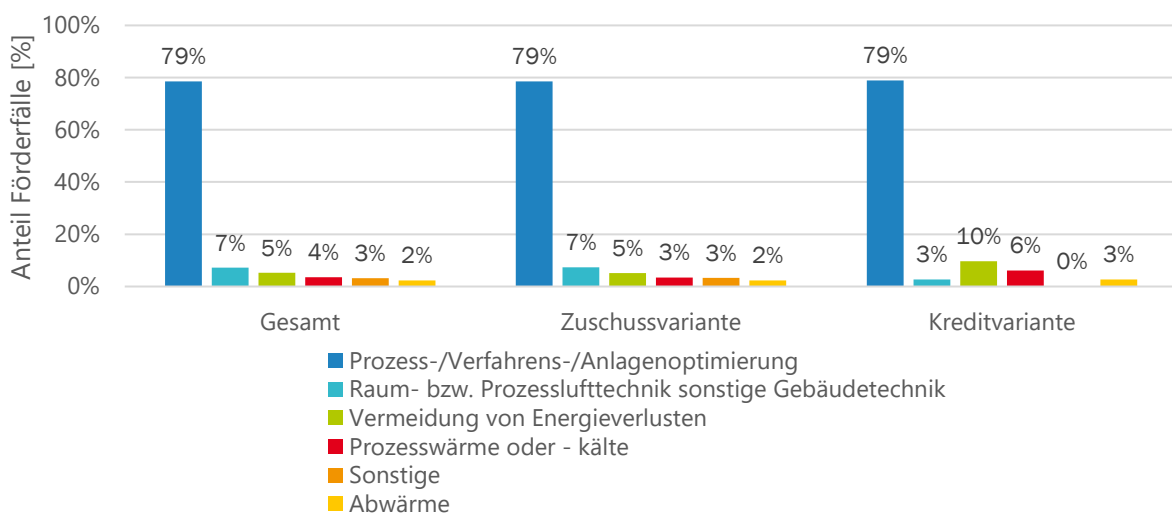
6.3.1.6 Inanspruchnahme nach Fördertatbeständen (G8)

Nr.	Indikator
G8	Verteilung der Bewilligungen nach Fördertatbeständen je Modul (laut Richtlinie)

Führender Fördertatbestand⁵⁴

Die folgende Abbildung 102 stellt die Anzahl der Förderfälle differenziert nach dem führenden Fördertatbestand dar. Der Schwerpunkt des Fördergeschehens liegt wie in den Vorjahren bei der Prozess-/Verfahrens- und Anlagenoptimierung (knapp 80 Prozent). Den anderen Verwendungszwecken kommt demnach nur eine untergeordnete Bedeutung zu. Bei der Kreditvariante ist die Vermeidung von Energieverlusten der zweithäufigste führende Verwendungszweck (10 Prozent). Der neue Fördertatbestand „Ressourceneffizienz“ ist im Förderjahrgang 2022 noch nicht als Ausprägung der Spalten „MODUL4_TECHNOLOGIE“ oder „MODUL4_MASSNAHMENKATEGORIE“ enthalten.

Abbildung 102: Förderfälle nach führendem Fördertatbestand – Modul 4

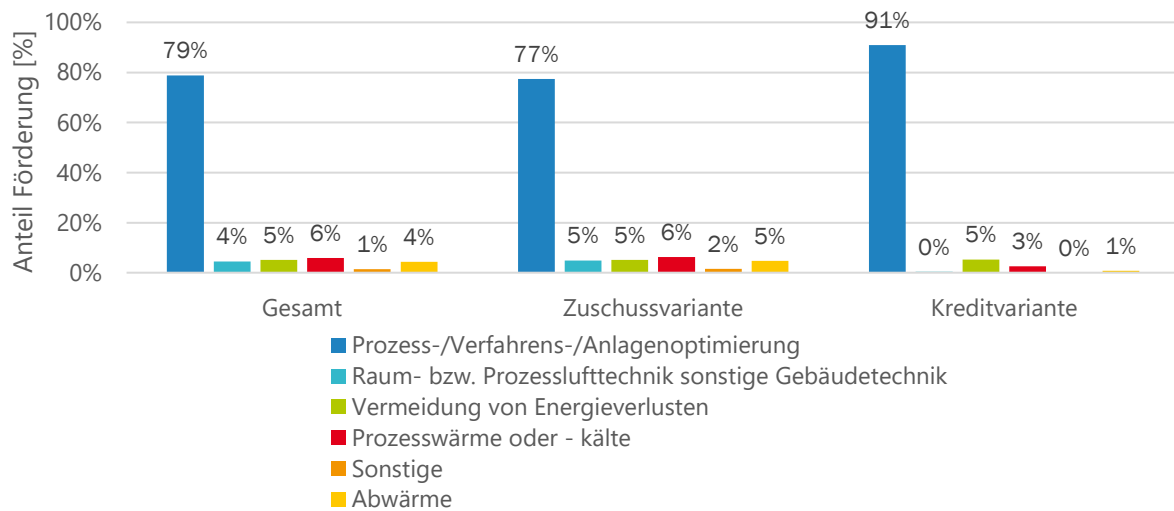


Quelle: Förderdaten BAFA. Eigene Auswertung und Darstellung

Ein ähnliches Bild ergibt sich bei Betrachtung des Fördervolumens (Abbildung 103). Das Fördergeschehen wird vom Verwendungszweck „Prozess-/Verfahrens-/Anlagenoptimierung“ dominiert. Der Verwendungszweck „Abwärmennutzung“ hat hinsichtlich des Fördervolumens eine geringfügig größere Bedeutung als hinsichtlich der Anzahl der Bewilligungen.

⁵⁴ Bei der Zuschussvariante ist nur ein Fördertatbestand in der Förderdatenbank erfasst. Dieser wird als der „führende Fördertatbestand“ interpretiert. Bei der Kreditvariante ist der „führende Fördertatbestand“ derjenige mit dem größten Investitionsanteil.

Abbildung 103: Fördervolumen nach führendem Fördertatbestand – Modul 4



Quelle: Förderdaten KfW. Eigene Auswertung und Darstellung

Maßnahmen zur Nutzung von Abwärme werden häufiger von Nicht-KMU (5 Prozent der Bewilligungen vs. 1,5 Prozent) umgesetzt. Das Gleiche gilt für Prozesswärme/-kälte: dieser Verwendungszweck wird von 8 Prozent der Nicht-KMU als führender Verwendungszweck genannt, demgegenüber nennen 2 Prozent der KMU diesen Verwendungszweck.

Projekte, die ausschließlich elektrische Energie einsparen

Maßnahmen, mit denen ausschließlich elektrischer Strom eingespart wird, machen etwa 41 Prozent der Förderfälle aus und stehen für 26 Prozent des Fördervolumens. Damit liegt ihr Anteil auf dem Niveau des Vorjahres.

Die Branchen mit der höchsten Anzahl von Stromprojekten sind die Herstellung von Gummi- und Kunststoffwaren (357 Stromprojekte), die Herstellung von Metallerzeugnissen (253 Stromprojekte), die Energieversorgung (251 Stromprojekte), die Herstellung von Nahrungs- und Futtermitteln (140 Stromprojekte) und die Herstellung von Möbeln (84 Stromprojekte).

In absoluten Zahlen sind die meisten Stromprojekte dem führenden Verwendungszweck „Prozess-/Verfahrens-/Anlagenoptimierung“ zugeordnet.

43 Prozent der KMU haben Stromprojekte durchgeführt. Bei den Nicht-KMU waren es 36 Prozent.

Ressourcenprojekte

Insgesamt 47 Projekte im Förderjahrgang 2022 haben eine Ressourceneinsparung ausgewiesen und sind daher als Projekte mit Bezug zur Ressourceneffizienz einzuordnen. Davon entfallen 35 Projekte auf die Zuschussvariante und 12 Projekte auf die Kreditvariante.

Ressourcenprojekte wurden insbesondere von Unternehmen aus den Branchen „Herstellung von Gummi- und Kunststoffwaren“ (8 Fälle), „Metallerzeugung und -bearbeitung“ und „Herstellung von Möbeln“ (je 5 Fälle), Maschinenbau“ (4 Fälle) sowie „Herstellung von Metallerzeugnissen“ und „Herstellung von Nahrungs- und Futtermitteln“ (je 3 Fälle) eingereicht.

Häufig werden bei Ressourcenprojekten auch Strom oder Brennstoffe eingespart. Bei etwa einem Drittel der Ressourcenprojekte (15 Fälle) dominiert die THG-Einsparung aus Nicht-Energie-Ressourcen die Gesamteinsparung.

Abwärmenutzung

Im Förderjahr 2022 sind gemäß Förderdatenbank sind 86 Fälle (2 Prozent) mit führendem Verwendungszweck „Abwärme“ bewilligt worden. Davon sind 83 Fälle der Zuschussvariante und 3 Fälle der Kreditvariante zuzuordnen. Im Zeitverlauf ist ein leicht abnehmender Trend zu beobachten (2020: 105 Fälle, 2021: 93 Fälle).

Die im Förderjahr 2022 bewilligten Abwärmeprojekte sind mit knapp 13 Mio. Euro Fördermittel (4 Prozent der gesamten Fördermittel) ausgestattet. Damit konnte das besonders hohe Fördergeschehen aus dem Vorjahr (80 Mio. Euro Fördermittel für Abwärme) nicht wiederholt werden. Das Niveau von 2020 (9,5 Mio. Euro) wurde jedoch übertroffen.

Der größte Anteil der Vorhaben kommt aus der Nahrungsmittelbranche (18 Fälle) und aus der Energieversorgung (14 Fälle).

Zusätzlich gaben 15 Prozent der Befragten an, bei ihrem Vorhaben Abwärme zu nutzen. Etwa drei Viertel davon gaben an, dass der Anteil an den Gesamtinvestitionen für die Nutzung von Abwärme weniger als 50 Prozent beträgt. Abwärme wird in diesen Fällen nicht als führender Verwendungszweck ausgewiesen.

Zwei Befragte aus der Zuschussvariante gaben an, die Abwärme außerbetrieblich zu nutzen und dabei in Summe 504 MWh Wärme pro Jahr an außerbetriebliche Abnehmer zu liefern. Dies kann als Untergrenze für die gesamte außerbetrieblich genutzte Wärmemenge gesehen werden. Im Vergleich zum Vorjahr (600 GWh) ist die Menge sehr gering.

Technologiekombinationen

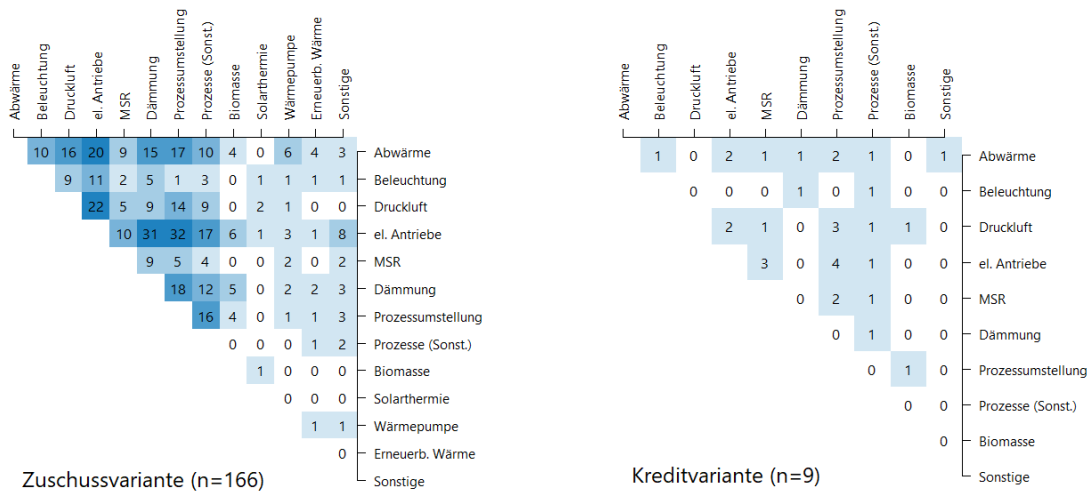
Der führende Fördertatbestand definiert die jeweiligen Maßnahmen nicht vollumfänglich bzw. abschließend, da bei rund einem Drittel der geförderten Maßnahmen verschiedene Technologien kombiniert werden. So ist beispielsweise Mess- und Steuerungstechnik ein Fördertatbestand, der insbesondere von Unternehmen mit Energiemanagementsystem häufig mit in Anspruch genommen wird, aber selten den größten Anteil an der Gesamtinvestition stellt. Die Bedeutung dieses Fördergegenstandes wird bei einer Betrachtung ausschließlich des führenden Fördertatbestandes nicht gewürdigt.

Daher werden die Technologiekombinationen untersucht. Hierzu wurden die Unternehmen in der Online-Befragung zum einen nach Modulkombinationen, zum anderen nach dem Investitionsanteil der einzelnen Technologien (bis 25 Prozent, 25 bis 50 Prozent, 50 bis 75 Prozent, mehr als 75 Prozent) gefragt.

Zwei Drittel der befragten Unternehmen (Zuschussvariante: 68 Prozent, Kreditvariante: 57 Prozent) gaben genau eine Technologie an. Durchschnittlich wurden 1,5 (Zuschussvariante: 1,5, Kreditvariante: 1,9) Technologien von den befragten Unternehmen angegeben. Die Werte bewegen sich etwa auf Vorjahresniveau.

Abbildung 104 stellt die Technologiekombinationen in der Zuschussvariante des Moduls 4 dar. Zu erkennen ist, dass elektrische Antriebe (Motoren, Pumpen, Ventilatoren, Raum-/Prozesslufttechnik) häufig mit anderen Technologien kombiniert werden. Ebenfalls zu erkennen ist die häufige Kombination der Abwärmenutzung. Maßnahmen, die auf eine Prozessoptimierung abzielen (Verfahrensänderung, Dämmung, sonstige Prozessoptimierung), bilden ebenfalls ein Cluster von häufigen Kombinationen. Die Befunde entsprechen denen des Vorjahres.

Abbildung 104: Technologiekombinationen in Modul 4



Quelle: Online-Befragung; Frage „Für welchen Verwendungszweck haben Sie den Förderantrag gestellt?“ Mehrfachangaben möglich; Filter: mindestens 2 Technologien ausgewählt

Tabelle 93 stellt dar, wie oft die einzelnen Technologien von den Befragten der größten Branchengruppen genannt wurden. Zu erkennen ist, dass Abwärme insbesondere in der Nahrungsmittelindustrie und in den metallherstellenden und metallverarbeitenden Unternehmen genutzt wird. Druckluft wird besonders in der Holzverarbeitenden sowie in der metallherstellenden/-verarbeitenden Industrie nachgefragt. Elektrische Antriebe, wie z. B. Rührwerke, werden in der Energiebranche, z. B. bei Biogasanlagen, nachgefragt. In dieser Branche ist außerdem eine etwas höhere Nachfrage nach Biomasse-Prozesswärme festzustellen. Mess-, Steuer- und Regelungstechnik wird branchenunabhängig genutzt.

Tabelle 93: Geförderte Technologien nach ausgewählten Branchen – Modul 4 (Mehrfachnennung möglich)

	Gesamt	Nahrungsmittel (C10)	Holz (u.a. C16, C31)	Metall (C24, C25)	Energie (D)	andere
Abwärmenutzung	15,5 %	32,6 %	4,5 %	18,2 %	15,0 %	14,7 %
Beleuchtung (Prozesse)	4,7 %	2,3 %	1,5 %	8,0 %	0,0 %	5,7 %
Druckluft	12,1 %	4,7 %	20,9 %	17,0 %	3,3 %	11,5 %
Elektrische Antriebe (Motoren, Pumpen, Ventilatoren, Raum- Prozesslufttechnik)	38,0 %	14,0 %	46,3 %	36,4 %	63,3 %	34,8 %
Energiecontrolling (Software, Mess-, Steuer-, Regelungstechnik)	5,8 %	7,0 %	3,0 %	10,2 %	1,7 %	5,7 %
Prozessoptimierung: Dämmung, Reduktion von Energieverlusten	13,6 %	14,0 %	7,5 %	14,8 %	25,0 %	12,2 %
Prozessoptimierung: Prozess-/Verfahrensänderung	27,9 %	27,9 %	32,8 %	35,2 %	15,0 %	27,2 %
Prozessoptimierung: Sonstige	16,0 %	23,3 %	20,9 %	11,4 %	6,7 %	17,2 %
Erneuerbare Prozesswärme: Biomasse	3,5 %	0,0 %	4,5 %	0,0 %	20,0 %	1,4 %
Erneuerbare Prozesswärme: Solarkollektoranlagen	0,9 %	0,0 %	1,5 %	1,1 %	1,7 %	0,7 %
Erneuerbare Prozesswärme: Wärmepumpen	2,0 %	0,0 %	0,0 %	3,4 %	0,0 %	2,9 %
Erneuerbare Prozesswärme: Organic Rankine Cycle (ORC)	0,2 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,4 %
Erneuerbare Prozesswärme: Sonstige	1,9 %	2,3 %	0,0 %	3,4 %	1,7 %	1,8 %
Sonstiges	12,7 %	20,9 %	13,4 %	12,5 %	3,3 %	13,3 %
Summe	154,7 %	148,8 %	156,7 %	171,6 %	156,7 %	149,5 %
Fallzahl	537	43	67	88	60	279

Quelle: Online-Befragung; Frage „Für welchen Verwendungszweck haben Sie den Förderantrag gestellt?“ Mehrfachnennung möglich

6.3.1.7 Inanspruchnahme nach Förderregime (G10)

Nr.	Indikator
G10a	Verteilung der Bewilligungen nach Förderregime (AGVO/De-minimis)
G10b	Verteilung der Fördermittel nach Förderregime (AGVO/De-minimis)

Die Förderrichtlinie bietet zwei Förderregime an. Die Förderung nach AGVO ist in Bezug auf das Ziel der Energieeffizienzsteigerung zielgenauer, da nur die energieeffizienzbedingten Mehrkosten gefördert werden. Außerdem ist die Förderung nach De-minimis auf maximal 200.000 Euro beschränkt, was für größere Projekte in der Regel nicht attraktiv ist. Andererseits ist die Förderung nach AGVO komplexer, da insbesondere eine Referenzkostenbetrachtung angestellt werden muss.

Die folgende Tabelle 94 stellt die Verteilung der Bewilligungen bzw. Fördermittel nach Förderregime dar. 86 Prozent der Förderfälle werden nach De-minimis beantragt (Zuschussvariante: 86 Prozent, Kreditvariante: 75 Prozent), vergleichbar mit dem Niveau des Vorjahres. Bezogen auf die ausgereichten Fördermittel hat sich der Anteil der AGVO gegenüber dem Vorjahr um 8 Prozentpunkte auf 60 Prozent reduziert. Der Anteil ist jedoch höher als in den Förderjahren 2020 und 2019. Möglicherweise ist der hohe AGVO-Anteil an den Fördermitteln im Förderjahrgang 2021 ein Ausnahmeeffekt. Insgesamt ist festzuhalten, dass beide Förderregime bei den Unternehmen angekommen und akzeptiert sind.

Vorhaben nach AGVO sind in der Regel größer (gemessen an durchschnittlicher Fördersumme bzw. Investitionssumme) als De-minimis-Vorhaben. Für AGVO-Vorhaben werden durchschnittlich 347 Tsd. Euro Förderung aufgebracht und 2,6 Mio. Euro investiert, bei De-minimis-Vorhaben liegt die Förderung durchschnittlich bei 39 Tsd. Euro und die Investitionen bei etwa 198 Tsd. Euro. Der Förderhebel, d. h. das Verhältnis zwischen Gesamtinvestition und Förderung, liegt bei AGVO-Vorhaben im Durchschnitt etwas höher (7,6) als bei De-minimis-Vorhaben (5,1) (siehe auch 6.3.4.4).

Tabelle 94: Inanspruchnahme nach Förderregime (in %) in Modul 4

Nr.	Indikator	Förderregime	2019	2020	2021	2022	2023
Gesamt							
G10a	Verteilung der Bewilligungen	AGVO	12,8	17,2	15,5	14,5	
		De-minimis	87,2	82,8	84,5	85,5	
G10b	Verteilung der Fördermittel	AGVO	40,3	53,2	68,2	60,2	
		De-minimis	59,7	46,8	31,8	39,8	
Zuschussvariante							
G10a	Verteilung der Bewilligungen	AGVO	8,8	15,8	14,4	14,1	
		De-minimis	91,2	84,2	85,6	85,9	
G10b	Verteilung der Fördermittel	AGVO	22,4	42,2	63,9	58,2	
		De-minimis	77,6	57,8	36,1	41,8	
Kreditvariante							
G10a	Verteilung der Bewilligungen	AGVO	19,1	22,3	30,1	25,4	
		De-minimis	80,9	77,7	69,9	74,6	
G10b	Verteilung der Fördermittel	AGVO	49	68,7	85,1	77,8	
		De-minimis	51	31,3	14,9	22,2	

Quelle: Förderdaten KfW/BAFA. Eigene Auswertung und Darstellung

6.3.1.8 Mehrkosten- und Gesamtkostenbetrachtung bei AGVO (G11 und G12)

Nr.	Indikator
G11	Anzahl der Bewilligungen für reine Effizienzmaßnahmen (mit Mehrkosten gleich Gesamtkosten) bei AGVO
G12	Anteil Mehrkosten an Gesamtkosten bei AGVO

Bei rund einem Viertel der Förderfälle nach AGVO handelt es sich um reine Effizienzmaßnahmen, d. h. dort entsprechen die Mehrkosten den Gesamtkosten. Dieser Wert bewegt sich in etwa auf dem Niveau der Vorjahre. Derzeit sind in den Förderdaten der Kreditvariante keine expliziten Informationen bzgl. der Förderregime (AGVO/De-minimis) enthalten, sodass die Angabe in Tabelle 95 nur in geringem Umfang belastbar ist.

Tabelle 95: Häufigkeit der Mehrkostenbetrachtung bei Modul 4

Nr.	Indikator	2019	2020	2021	2022	2023
Gesamt						
G11	Anzahl der Bewilligungen für reine Effizienzmaßnahmen	536	98	131	133	
Zuschussvariante						
G11	Anzahl der Bewilligungen für reine Effizienzmaßnahmen	350	96	123	132	
Kreditvariante						
G11	Anzahl der Bewilligungen für reine Effizienzmaßnahmen	186	2	8	1	

Quelle: Förderdaten KfW/BAFA. Eigene Auswertung und Darstellung

Bei Förderfällen nach AGVO mit Referenzkosten größer als Null sind die förderfähigen Kosten niedriger als die Investition. Die folgende Tabelle 96 stellt den Anteil der förderfähigen Kosten an den gesamten Investitionen dar. Im Vergleich zum Vorjahr ist der Anteil der Mehrkosten an den Gesamtkosten um 14 Prozentpunkte gestiegen. Sowohl in der Kredit- als auch in der Zuschussvariante ist eine Steigerung zu beobachten.

Tabelle 96: Anteil der Mehrkosten an Gesamtkosten bei Modul 4 (in Prozent)

Nr.	Indikator	2019	2020	2021	2022	2023
Gesamt						
G12	Anteil Mehrkosten an Gesamtkosten bei AGVO	48,8	44,8	58,3	50,3	
Zuschussvariante						
G12	Anteil Mehrkosten an Gesamtkosten bei AGVO	71,1	62,1	74,6	56,4	
Kreditvariante						
G12	Anteil Mehrkosten an Gesamtkosten bei AGVO	46,6	37,3	46,6	32,4	

Quelle: Förderdaten KfW/BAFA. Eigene Auswertung und Darstellung

6.3.1.9 Förderquoten (G13)

Nr.	Indikator
G13a	„Tatsächliche“ Förderquote bezogen auf die jeweils geförderten Kosten nach Förderregime
G13b	„Effektive“ Förderquote bezogen auf Gesamtinvestitionen bei AGVO
G13c	Anteil der Bewilligungen mit maximaler Förderquote nach KMU/Nicht-KMU

Die Förderung wird durch folgende Kriterien beschränkt:

- Die maximale Förderquote beträgt 30 Prozent bzw. bei KMU 40 Prozent;
- Die THG-Effizienz des Vorhabens muss 500 Euro/t CO₂-Äq (bzw. bei KMU 900 Euro/t CO₂-Äq⁵⁵) oder weniger betragen.

⁵⁵ Bei Anträgen, die vor dem 01.11.2021 eingegangen sind, beträgt der THG-Deckel für KMU 700 Euro/t.

In Tabelle 97 ist mit dem Indikator G13c dargestellt, wie häufig das erste der beiden Kriterien (30 Prozent bzw. 40 Prozent Förderung) erreicht wurde. Dies tritt bei etwa 28 Prozent der Fälle auf. In den Förderjahren 2020 und 2021 wurde eine deutliche Differenz zwischen Nicht-KMU und KMU beobachtet und vermutet, dass bei KMU das zweite Kriterium (700 Euro/t CO₂-Äq) häufiger greift (siehe unten). Im Zuge der Novellierung zum 01.11.2021 wurde auf diesen Befund reagiert und die THG-Schwelle für KMU auf 900 Euro/t CO₂-Äq. angehoben. Tatsächlich hat sich im Förderjahr 2022 die Differenz zwischen KMU (26 Prozent) und Nicht-KMU (33 Prozent) leicht um knapp einen Prozentpunkt reduziert. Bei der Interpretation ist zu beachten, dass etwa 30 Prozent der Bewilligungen im Förderjahr 2022 nach der Richtlinie vom Januar 2020, also für KMU mit einem THG-Deckel von 700 Euro/t, gewährt wurden. Die Gesamtwirkung der Änderung des THG-Deckels auf 900 Euro/t für KMU wird sich erst im folgenden Jahr zeigen.

Weiter werden die „tatsächliche“ (d. h. bezogen auf die förderfähigen Kosten) bzw. „effektive“ Förderquote (d. h. bezogen auf die Gesamtkosten) dargestellt. Die tatsächliche Förderquote bewegt sich etwa auf Vorjahresniveau, die effektive Förderquote ist um gut 1 Prozentpunkt gesunken. Zu erkennen ist, dass die „effektive“ Förderquote bei der Kreditvariante deutlich niedriger als bei der Zuschussvariante ist. Dies ist auf den höheren Anteil von AGVO-Fällen in der Kreditvariante zurückzuführen.

Tabelle 97: Förderquoten bei Modul 4 (in Prozent)

Nr.	Indikator	Größen- klasse	2019	2020	2021	2022	2023
Gesamt							
G13a	Tatsächliche Förderquote		16,9	20,8	23,0	23,2	
G13b	Effektive Förderquote		12,3	13,3	16,3	15,2	
G13c	Anteil Bewilligungen mit max. Förderquote	KMU	30,5	28,4	22,9	25,9	
		Nicht-KMU	34,5	46,2	31,2	33,3	
Zuschussvariante							
G13a	Tatsächliche Förderquote		23,9	21,4	23,6	23,6	
G13b	Effektive Förderquote		22,0	17,8	17,8	17,0	
G13c	Anteil Bewilligungen mit max. Förderquote	KMU	36,1	31,3	23,4	25,9	
		Nicht-KMU	32,4	47,3	30,1	33,4	
Kreditvariante							
G13a	Tatsächliche Förderquote		14,8	19,7	20,8	20,1	
G13b	Effektive Förderquote		10,2	9,8	12,3	7,8	
G13c	Anteil Bewilligungen mit max. Förderquote	KMU	22,2	19,8	16,4	24,5	
		Nicht-KMU	37,8	40,6	48,9	30,0	

Quelle: Förderdaten KfW/BAFA. Eigene Auswertung und Darstellung

Auffällig ist, dass die Förderquoten deutlich unter der theoretisch möglichen maximalen Förderquote⁵⁶ bleiben. Hier wirkt die Förderbegrenzung durch die THG-Effizienz. Abbildung 105

⁵⁶ Alle Bewilligungen mit einer Förderquote zwischen 29,7% und 30,3% (Nicht-KMU) bzw. 39,7% und 40,3% (KMU) werden als Bewilligung mit maximaler Förderquote gezählt.

stellt die zwei Begrenzungskriterien graphisch dar. Jeder Punkt in der Abbildung entspricht einem Förderfall, die Größe des Punktes korrespondiert zur Förderhöhe. Auf der Abszisse ist die Förderquote abgetragen. Auf der Ordinate ist die THG-Effizienz eingetragen.

Abbildung 105: THG-Effizienz vs. Förderquote in Modul 4



Quelle: Förderdaten BAFA. Eigene Auswertung und Darstellung

Zu erkennen sind die Schwellenwerte von 30 Prozent bzw. 40 Prozent als senkrechte Punktwolken. Als waagerechte Punktwolken sind die Schwellenwerte bei 500, 700 und 900 Euro/t CO₂-Äq. zu beobachten. Darüber hinaus gibt es eine waagerechte Punktwolke bei etwa 1.650 Euro/t CO₂-Äq., die auf die Bereinigung des Emissionsfaktors für reine Strommaßnahmen zurückzuführen ist.

Aus der Abbildung geht wie in den Vorjahren hervor, dass AGVO-Vorhaben (gelb) eher an der maximalen Förderquote (30 Prozent bzw. 40 Prozent) als an die THG-Effizienz-Schwelle stoßen. Insgesamt 76 Prozent der De-minimis-Vorhaben sind durch das THG-Effizienz-Kriterium gedeckelt, jedoch nur 53 Prozent der AGVO-Vorhaben. Das ist plausibel, denn in AGVO-Vorhaben werden nur energieeffizienzbedingte Mehrkosten gefördert. Somit sind bei AGVO-Vorhaben die Euro je Tonne CO₂-Äq. im Allgemeinen niedriger. Da KMU ihre Vorhaben häufiger nach De-minimis umsetzen, greift das THG-Kriterium bei ihnen häufiger (in 74 Prozent der Fälle) als bei Nicht-KMU (67 Prozent).

Die folgende Tabelle stellt die Förderquote nach Projekttyp dar. Zu erkennen ist, dass bei Abwärmeprojekten der THG-Deckel vergleichsweise selten greift (in 64 Prozent bzw. 56 Prozent der Bewilligungen greift die maximale Förderquote). Dies legt nahe, dass Abwärmeprojekte sich im Allgemeinen durch eine hohe THG-Einsparung je Euro Förderung auszeichnen. Gleichzeitig ist zu beobachten, dass bei Abwärmeprojekten ein höherer Anteil der Gesamtinvestitionen förderfähig ist als bei den übrigen Projektarten.

Bei Stromprojekten greift der THG-Deckel etwa im gleichen Umfang wie beim Gesamtmodul. Dies ist möglicherweise auch eine Konsequenz des höheren Strom-Emissionsfaktors, den Stromprojekte im Förderjahr 2022 ansetzen konnten.

Bei Ressourcenprojekten greift der THG-Deckel am häufigsten (in nur 38 Prozent bzw. 23 Prozent der Bewilligungen greift die maximale Förderquote). Aufgrund der noch geringen Fallzahl ist eine

Bewertung dieses Befunds schwierig. Denkbar ist, dass durch die Öffnung des Förderprogramms neue Projektarten eingereicht werden, die sich hinsichtlich der THG-Effizienz von anderen Projektarten unterscheiden.

Tabelle 98: Förderquoten 2022 nach Projekttyp in Modul 4

Projekttyp	Bewilligungen	Mio. Euro Förderung	G13c max. Förderung	G13a tatsächl. Förderquote	G13b** effektive Förderquote
nach AGVO					
Abwärme*	45	11,5	64%	30%	27%
Ressourcen	16	9,1	38%	27%	19%
Strom	104	21,8	43%	25%	13%
andere	372	144,0	46%	26%	12%
Nach De-minimis					
Abwärme	41	1,9	56%	24%	
Ressourcen	31	2,7	23%	16%	
Strom	1.434	58,3	27%	18%	
andere	1.671	60,6	21%	22%	

Quelle: Förderdaten KfW/BAFA. Eigene Auswertung und Darstellung

* 7 Abwärme-Projekte sind reine Stromprojekte und werden bei Abwärme geführt.

** Bei Projekten nach de-minimis entspricht die tatsächliche der effektiven Förderquote.

6.3.1.10 Häufigkeit der maximalen Förderung (G14)

Nr.	Indikator
G14a	Anzahl der Bewilligungen mit Förderhöchstbetrag
G14b	Anteil der Bewilligungen mit Förderhöchstbetrag

Die Förderung durfte bis zum 31.10.2021 nicht mehr als 10 Mio. Euro pro Gesamtvorhaben betragen. Ab dem 1.11.2021 gilt eine neue Obergrenze von 15 Mio. Euro. Die neue Obergrenze wurde im Förderjahrgang 2022 nicht erreicht.

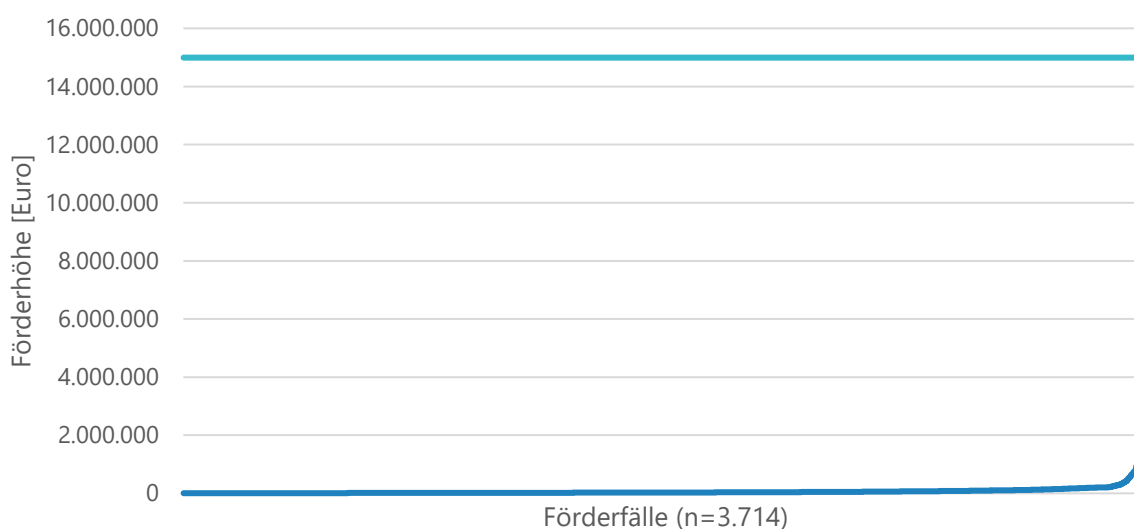
Grundsätzlich ist festzustellen, dass das Fördergeschehen weiterhin stark konzentriert ist. Die 10 größten Förderfälle (0,3 Prozent) in Modul 4 allozieren knapp 17 Prozent der Fördermittel (Vorjahr: 30 Prozent).

Tabelle 99: Häufigkeit der maximalen Förderung bei Modul 4

Nr.	Indikator	2019	2020	2021	2022	2023
Gesamt						
G14a	Anzahl der Bewilligungen mit Förderhöchstbetrag	0	0	2	0	
G14b	Anteil der Bewilligungen mit Förderhöchstbetrag	0,0	0,0	0,1	0,0	
Zuschussvariante						
G14a	Anzahl der Bewilligungen mit Förderhöchstbetrag	0	0	2	0	
G14b	Anteil der Bewilligungen mit Förderhöchstbetrag	0,0	0,0	0,1	0,0	
Kreditvariante						
G14a	Anzahl der Bewilligungen mit Förderhöchstbetrag	0	0	0	0	
G14b	Anteil der Bewilligungen mit Förderhöchstbetrag	0,0	0,0	0,0	0,0	

Quelle: Förderdaten KfW/BAFA. Eigene Auswertung und Darstellung

Abbildung 106: Übersicht der Förderbeträge für die bewilligten Fälle in Modul 4



Quelle: Förderdaten KfW/BAFA. Eigene Auswertung und Darstellung

Bei insgesamt 40 Förderfällen wurde eine Förderung von 1 Mio. Euro oder mehr bewilligt (Vorjahr: 33). Diese großen Vorhaben wurden insbesondere von folgenden Branchen beantragt: Herstellung von Papier, Pappe und Waren daraus (8 Fälle), Metallherzeugung und -bearbeitung (7 Fälle), Herstellung von chemischen Erzeugnissen (5 Fälle), Herstellung von Nahrungs- und Futtermitteln (4 Fälle). In diesen großen Vorhaben sind 3 Abwärmeprojekte, 2 Ressourcenprojekte und 4 Stromprojekte zu finden.

In der Kreditvariante werden größere Fälle bewilligt als in der Zuschussvariante. Bei der Zuschussförderung haben 50 Prozent der bewilligten Vorhaben eine Förderung von 26.000 Euro oder weniger, bei der Kreditvariante liegt der Median bei 85 Tsd. Euro. Dieser Unterschied zwischen den Varianten konnte auch in den Vorjahren beobachtet werden.

6.3.2 Zielerreichung („A-Indikatoren“)

Nr.	Indikator
A1	Energieeinsparwirkung endenergetisch
A2	Energieeinsparwirkung primärenergetisch
A3	Treibhausgasminderung
A4	Senkung der Energiekosten
A5	Zeitpunkt der Zielerreichung

Im Förderjahrgang 2019 wurden die erzielten Energieeinsparungen und Emissionsreduktionen maßgeblich durch einen Förderfall der Kreditvariante („struktureller Effekt“) dominiert. Auf diesen Förderfall gingen über 80 Prozent der THG-Minderung und über 95 Prozent der Stromeinsparung zurück.

Im Förderjahrgang 2020 hat sich dieser Effekt nicht wiederholt. Daher kommt es zu deutlichen Abweichungen im Vergleich zum Jahr 2019. Insbesondere ist trotz stark gestiegener Nachfrage nach dem Förderprogramm ein Rückgang bei den Zielerreichungsindikatoren A1 bis A3 zu beobachten.

Der Förderjahrgang 2021 zeichnete sich durch eine starke Konzentration des Fördergeschehens auf einige wenige sehr große reine Wärmeprojekte aus. Die zehn größten Projekte (hinsichtlich der THG-Minderung) repräsentierten knapp 40 Prozent der gesamten THG-Minderungen des Moduls 4. Da es sich bei diesen Projekten um reine Wärmeprojekte handelt, fiel die Steigerung der Stromeinsparungen geringer aus als die Steigerung des Fördervolumens es erwarten ließ. Außerdem zeichnete sich das Förderjahr 2021 durch eine besonders hohe außerbetriebliche Abwärmenutzung aus.

Im Förderjahrgang 2022 waren weniger reine Wärmeprojekte vertreten als im Vorjahr. Daher kommt es zu deutlichen Abweichungen im Vergleich zum Vorjahr.

6.3.2.1 Energieeinsparwirkung endenergetisch (A1)

Nr.	Indikator
A1a	Senkung des Stromverbrauchs (endenergetisch)
A1b	Senkung des Brennstoffverbrauchs (endenergetisch)
A1	Senkung des Endenergieverbrauchs

Insgesamt werden mit den bewilligten Vorhaben aus dem Förderjahrgang 2022 rund 2,6 TWh Endenergie pro Jahr eingespart. Trotz höherer Fallzahlen und Fördermittel liegt dieser Wert unter dem des Vorjahres. Dies ist darauf zurückzuführen, dass im Förderjahr 2022 weniger große Abwärmeprojekte bewilligt wurden. Abwärmeprojekte zeichnen sich durch eine hohe Brennstoffeinsparung je Euro Fördermittel aus. Ein weiterer Faktor ist der neue Förderschwerpunkt der Ressourceneffizienz, der sich nicht auf die Endenergie auswirkt (siehe nächster Abschnitt).

Den größten Beitrag leisten die Vorhaben aus der Zuschussvariante. Die Stromeinsparungen in der Zuschussvariante bewegen sich etwas unter dem Vorjahresniveau; die Brennstoffeinsparungen reduzieren sich aus den oben genannten Gründen um etwa ein Drittel.

In der Kreditvariante werden gegenüber dem Vorjahr sowohl weniger Strom (-54 Prozent) als auch Brennstoffe (-74 Prozent) eingespart. Dies ist größtenteils auf die geringere Inanspruchnahme dieser Fördervariante zurückzuführen (Tabelle 100).

Tabelle 100: Erzielte Endenergieeinsparungen (in GWh/a) in Modul 4

Bei der Angabe in der Tabelle handelt es sich um den „neu hinzugekommenen Wert“.

Nr.	Indikator	2019	2020	2021	2022	2023
Gesamt						
A1a	Senkung des Stromverbrauchs (endenergetisch)	1.742	525	534	503	
A1b	Senkung des Brennstoffverbrauchs (endenergetisch)	265	1.261	3.266	2.139	
A1	Senkung des Endenergieverbrauchs*	2.007	1.786	3.801	2.642	
Zuschussvariante						
A1a	Senkung des Stromverbrauchs (endenergetisch)	38	273	453	466	
A1b	Senkung des Brennstoffverbrauchs (endenergetisch)	97	801	2.647	1.976	
A1	Senkung des Endenergieverbrauchs*	135	1.074	3.100	2.442	
Kreditvariante						
A1a	Senkung des Stromverbrauchs (endenergetisch)	1.705	234	81	37	
A1b	Senkung des Brennstoffverbrauchs (endenergetisch)	168	393	619	163	
A1	Senkung des Endenergieverbrauchs*	1.873	627	700	200	

* ohne Ressourceneffizienzprojekte

Quelle: Förderdaten KfW/BAFA. Eigene Auswertung und Darstellung

Gut die Hälfte der Energieeinsparungen wird aus den Branchen Metallerzeugung und -bearbeitung (16 Prozent), Herstellung von chemischen Erzeugnissen (13 Prozent), Herstellung von Papier, Pappe und Waren daraus (13 Prozent) und Herstellung von Glas und Glaswaren, Keramik, Verarbeitung von Steinen und Erden (10 Prozent) erbracht.

Die Energieeinsparungen werden von Nicht-KMU (76 Prozent) dominiert.

Projekte mit führendem Verwendungszweck Abwärme haben einen Anteil von 10 Prozent an den Endenergieeinsparungen. Reine Stromprojekte haben einen Anteil von 5 Prozent.

6.3.2.2 Ressourceneinsparungen

Mit der Förderrichtlinie vom Oktober 2021 wurde ein neuer Fördergegenstand „Ressourceneffizienz“ eingeführt. Die folgende Tabelle gibt einen Überblick.

Tabelle 101: Erzielte Ressourceneinsparungen in Modul 4

Bei der Angabe in der Tabelle handelt es sich um den „neu hinzugekommenen Wert“.

2022	Anzahl Förderfälle	Ressource [t/a]	KEA [GJ/a]	THG [t/a]	Kosten [Euro/a]
Agrarrohstoffe	1	1.599	0	98	43.171
Mais	1	1.599	k.A.	98	43.171
Gase	4	4.692	61.889	2.558	477.815
Sauerstoff, flüssig (O ₂)	3	4.611	61.859	2.540	475.869
Stickstoff, flüssig (N ₂)	4	81	30	18	1.946
Holz, Papier, Zellstoff	7	509	1.682.348	487	525.384
Papier	5	275	9.750	378	419.202
Spanplatte	4	234	1.672.599	109	106.181
Kunststoffe	13	695	37.844	1.570	785.710
Epoxidharz	1	0	2	0	1.825
GFK (Glasfaserverstärkte Kunststoffe)	2	12	1.523	98	72.366
Phenol	1	58	k.A.	171	96.949
Polyethylen, geringe Dichte	2	110	-1.451	216	191.910
Polypropylen	5	452	32.735	861	237.514
Polystyrol	4	76	6.268	286	226.287
Polyurethane	2	-12	-1.233	-63	-41.139
Metalle und Metalllegierungen	13	2.882	660.466	65.409	3.977.564
Aluminium, Gusslegierung	2	9	514	49	4.627
Aluminium, Knetlegierung	1	0	37	4	1.792
Aluminium, primär	2	40	6.611	402	95.169
Aluminium, sekundär	1	3	22	3	10.574
Chrom	1	1	238	14	1
Edelstahlblech	6	127	1.798	390	297.154
Eisen (Fe)	1	35.200	626.384	62.094	16.403.200
Mangan (Mn)	1	0	4	0	0
Nickel (Ni)	1	0	133	5	0
Stahl (Elektrostahl)	2	1.376	12.199	758	766.570
Stahl (Konverterstahl)	3	1.327	31.353	2.895	1.182.477
Stahl, sekundär	1	-35.200	-18.828	-1.204	-14.784.000
Minerale, Glas, Steine und Erden	2	912	-91	55	-206.401
Beton	1	1.004	k.A.	61	40.160
Graphit	1	-92	-91	-6	-246.561
Weitere Industrierohstoffe	15	108.892	1.198	64	77.663
Lack Lösemittelbasis	1	11	472	22	-42.063
Natriumhydroxid (NaOH)	1	3	k.A.	4	829
Si (Silizium)	1	0	47	2	0
Wasser	14	108.878	680	36	118.896
Gesamtergebnis	47	120.180	2.443.655	70.240	5.680.905

Quelle: Einsparkonzepte der Ressourcenprojekte KfW/BAFA. Eigene Auswertung und Darstellung

Die Spalte „Anzahl Förderfälle“ gibt an, wie viele Vorhaben die jeweilige Ressource angegeben haben. Die Zwischensummen über die Ressourcengruppen enthalten die Anzahl Vorhaben, die in der Gruppe vertreten sind. Da ein Vorhaben mehrere Ressourcen einer Gruppe betreffen kann, sind die Zwischensummen in der Regel kleiner als die Summe der Vorhaben über die einzelnen Ressourcen.

Die Spalte „KEA“ gibt den kumulierten Energieaufwand an, der durch die Vorhaben eingespart wird. Diese Größe repräsentiert die Primärenergieeinsparung und fließt in den Indikator A2rev ein. Für einige Ressourcen lag kein Kennwert für den KEA vor, daher werden diese bei der Berechnung nicht berücksichtigt.

Die Spalte „Ressource“ bezeichnet die Einsparung der Ressource in natürlicher Einheit (Tonnen). Negative Werte weisen auf einen Mehrverbrauch aufgrund einer Substitution hin. Die Spalte „THG“ bezeichnet die THG-Einsparwirkung und fließt in den Indikator A3rev ein. Die Spalte „Kosten“ enthält die Kosteneinsparungen und fließt in den Indikator A4rev ein.

Ein Projekt im Bereich Metallerzeugung steht für über 90 Prozent der THG-Wirkung aller Ressourceneffizienzprojekte und dominiert somit das Fördergeschehen in diesem Fördertatbestand. Bei dem Projekt handelt es sich um eine Optimierung eines Stahlproduktionsprozesses, die ein verbessertes Verhältnis von Schrott zu CO₂-intensiven Roheisen ermöglicht.

Die am häufigsten eingesparte Ressource war Wasser (14 Fälle). Häufig handelt es sich bei diesen Projekten um Maßnahmen zur Einsparung von Kühlwasser oder um Maßnahmen zur Optimierung von Waschprozessen.

In 6 Fällen wird Edelstahlblech eingespart. Häufig handelt es sich bei diesen Projekten um Maßnahmen, wo auf Laserschneid- oder Laserstanzverfahren umgestellt wird. In einem Fall wurde von Tafelblech auf Coils, d.h. auf einer Rolle aufgewickeltes Blech umgestellt, in einem weiteren Fall erfolgte eine softwaregestützte Optimierung. Diese Maßnahmen führen zu einer Reduktion von Verschnitt/Grat.

In 5 Fällen wurde Polypropylen eingespart. In der Mehrzahl handelt es sich hierbei um Spritzgießmaschinen, die mit einer Granulatomühle ausgestattet werden, um Angüsse aus der Fertigung, Ausschuss, Prüfteile usw. sofort wieder dem Spritzprozess zuzuführen.

In 5 Fällen wurde Papier eingespart. Häufig handelte es sich um die Anschaffung neuer Papierdruckmaschinen, die den Verbrauch von Anlauf- und Fortdruckmakulatur (Papierausschuss) verringern können.

Von Interesse ist, ob der neue Fördertatbestand zu verstärkten Mitnahmeeffekten geführt hat, d. h. ob die Ressourceneinsparung lediglich angegeben wurde, um die Höhe der Förderung zu maximieren. Um diese These zu prüfen, wurden zwei Ansätze verfolgt.

Zum einen wurde die Frage „Wäre(n) die Maßnahme(n) auch ohne die finanzielle Förderung durchgeführt worden?“ ausgewertet. Betrachtet man alle Antworten (n=500), so gaben 21 Prozent einen direkten Mitnahmeeffekt an und antworteten mit „Ja, mit gleichem Umfang zum gleichen Zeitpunkt“. Betrachtet man die Antworten der Projekte mit Bezug zu Ressourceneinsparung (n=12), dann liegt dieser Prozentsatz mit 36 Prozent deutlich höher. Allerdings kann die geringe Feldbelegung für einen Großteil der Differenz verantwortlich sein, so dass aus diesem Befund allein keine verlässlichen Schlussfolgerungen gezogen werden können. Zum anderen wurde geprüft, wie häufig bei den Ressourceneffizienzprojekten die THG-Schwelle in Höhe von 500 bzw. 700 bzw. 900 Euro je Tonne CO_{2äq} erreicht wurde. Betrachtet man alle Förderfälle des Förderjahrgangs 2022 (n=3714), dann wurde der THG-Deckel bei 75 Prozent der Bewilligungen erreicht. Betrachtet man die Förderfälle mit Bezug zur Ressourceneffizienz (n=47), dann liegt der Anteil mit 68 Prozent etwas niedriger. Bei 9 Förderfällen (17 Prozent der Ressourcenprojekte) hat sich die Förderung durch die Angabe der THG-Wirkung der Ressourceneinsparung erhöht.

Insgesamt ist der neue Fördertatbestand Ressourceneffizienz gut angelaufen. Eingesparte Ressourcen umfassen Primärmetall, Wasser, Edelstahlblech, Polypropylen und Papier. Ein massiver Mitnahmeeffekt bei Ressourcenprojekten ist nicht zu beobachten.

6.3.2.3 Energieeinsparwirkung primärenergetisch (A2)

Nr.	Indikator
A2a	Senkung des Stromverbrauchs (primärenergetisch)
A2b	Senkung des Brennstoffverbrauchs (primärenergetisch)
A2c	Eingesparter kumulierter Energieaufwand durch Ressourceneffizienz
A2	Senkung des Primärenergieverbrauchs (nur Energie)
A2rev	Senkung des Primärenergieverbrauchs (einschl. Ressourceneffizienz)

Insgesamt werden mit den bewilligten Vorhaben aus dem Förderjahrgang 2022 rund 4,2 TWh Primärenergie pro Jahr eingespart. Darin enthalten ist der verringerte kumulierte Energieaufwand durch Ressourceneffizienz, die einen Anteil von 16 Prozent an der Einsparung leisten. Trotz einer Abnahme der Brennstoffeinsparungen leisten diese nach wie vor den größten Beitrag an der Primärenergieeinsparung. (Tabelle 102).

Tabelle 102: Primärenergieeinsparungen (in GWh/a) in Modul 4

Bei der Angabe in der Tabelle handelt es sich um den „neu hinzugekommenen Wert“.

Nr.	Indikator	2019	2020	2021	2022	2023
Gesamt						
A2a	Senkung des Stromverbrauchs (primärenergetisch)	4.182	1.260	1.282	1.207	
A2b	Senkung des Brennstoffverbrauchs (primärenergetisch)	291	1.387	3.593	2.353	
A2c	Eingesparter kumulierter Energieaufwand durch Ressourceneffizienz				730	
A2	Senkung des Primärenergieverbrauchs (nur Energie)	4.473	2.647	4.875	3.560	
A2rev	Senkung des Primärenergieverbrauchs (einschl. Ressourceneffizienz)	4.473	2.647	4.875	4.290	
Zuschussvariante						
A2a	Senkung des Stromverbrauchs (primärenergetisch)	90	656	1.087	1.118	
A2b	Senkung des Brennstoffverbrauchs (primärenergetisch)	107	881	2.912	2.174	
A2c	Eingesparter kumulierter Energieaufwand durch Ressourceneffizienz				650	
A2	Senkung des Primärenergieverbrauchs (nur Energie)	197	1.537	3.999	3.292	
A2rev	Senkung des Primärenergieverbrauchs (einschl. Ressourceneffizienz)	197	1.537	3.999	3.942	
Kreditvariante						
A2a	Senkung des Stromverbrauchs (primärenergetisch)	4.092	561	195	88	
A2b	Senkung des Brennstoffverbrauchs (primärenergetisch)	184	433	681	179	
A2c	Eingesparter kumulierter Energieaufwand durch Ressourceneffizienz				29	
A2	Senkung des Primärenergieverbrauchs (nur Energie)	4.276	993	876	268	
A2rev	Senkung des Primärenergieverbrauchs (einschl. Ressourceneffizienz)	4.276	993	876	297	

Quelle: Förderdaten KfW/BAFA. Eigene Auswertung und Darstellung

6.3.2.4 Treibhausgasminderung (A3)

Nr.	Indikator
A3a	Erzielte THG-Emissionsminderung durch Senkung des Stromverbrauchs
A3b	Erzielte THG-Emissionsminderung durch Senkung des Brennstoffverbrauchs
A3c	Erzielte THG-Emissionsminderung durch Ressourceneffizienz
A3	Erzielte THG-Emissionsminderung (nur Energie)
A3rev	Erzielte THG-Emissionsminderung (einschl. Ressourceneffizienz)

Insgesamt werden mit den Vorhaben aus dem Förderjahrgang 2022 etwa 973 Tsd. t CO₂-Äq. pro Jahr eingespart. Das entspricht knapp dem Vorjahresniveau. Darin enthalten ist die Treibhausgasminderung durch Ressourceneffizienzprojekte, die 7 Prozent zur Gesamtwirkung beitragen. Reine Stromprojekte leisten einen Beitrag von 11 Prozent, Projekte mit führendem Verwendungszweck Abwärme leisten einen Beitrag von 7 Prozent bzw. 66 Tsd. t CO₂-Äq.

In der Zuschussvariante ist eine Steigerung der THG-Einsparungen um 18 Prozent gegenüber dem Vorjahr zu beobachten. In der Kreditvariante ist ein deutlich rückläufiges Antragsverhalten und mithin eine abnehmende THG-Minderung zu beobachten (-76 Prozent) (Tabelle 103).

Tabelle 103: Treibhausgasminderungen (in t CO₂-Äq./a) in Modul 4

Bei der Angabe in der Tabelle handelt es sich um den „neu hinzugekommenen Wert“.

Nr.	Indikator	2019	2020	2021	2022	2023
Gesamt						
A3a	Erzielte THG-Emissionsminderung durch Senkung des Stromverbrauchs	624.319	278.910	252.054	213.656	
A3b	Erzielte THG-Emissionsminderung durch Senkung des Brennstoffverbrauchs	52.794	240.361	764.074	690.116	
A3c	Erzielte THG-Emissionsminderung durch Ressourceneffizienz				70.182	
A3	Erzielte THG-Emissionsminderung (nur Energie)	677.113	519.271	1.016.128	903.772	
A3rev	Erzielte THG-Emissionsminderung (einschl. Ressourceneffizienz)	677.113	519.271	1.016.128	973.954	
Zuschussvariante						
A3a	Erzielte THG-Emissionsminderung durch Senkung des Stromverbrauchs	20.234	140.925	216.442	196.818	
A3b	Erzielte THG-Emissionsminderung durch Senkung des Brennstoffverbrauchs	18.573	166.651	559.144	650.086	
A3c	Erzielte THG-Emissionsminderung durch Ressourceneffizienz				69.486	
A3	Erzielte THG-Emissionsminderung (nur Energie)	38.807	307.576	775.586	846.854	
A3rev	Erzielte THG-Emissionsminderung (einschl. Ressourceneffizienz)	38.807	307.576	775.586	916.340	
Kreditvariante						
A3a	Erzielte THG-Emissionsminderung durch Senkung des Stromverbrauchs	604.085	128.609	35.613	16.839	
A3b	Erzielte THG-Emissionsminderung durch Senkung des Brennstoffverbrauchs	34.221	53.831	204.930	40.079	
A3c	Erzielte THG-Emissionsminderung durch Ressourceneffizienz				696	
A3	Erzielte THG-Emissionsminderung (nur Energie)	638.306	182.440	240.542	56.918	
A3rev	Erzielte THG-Emissionsminderung (einschl. Ressourceneffizienz)	638.306	182.440	240.542	57.614	

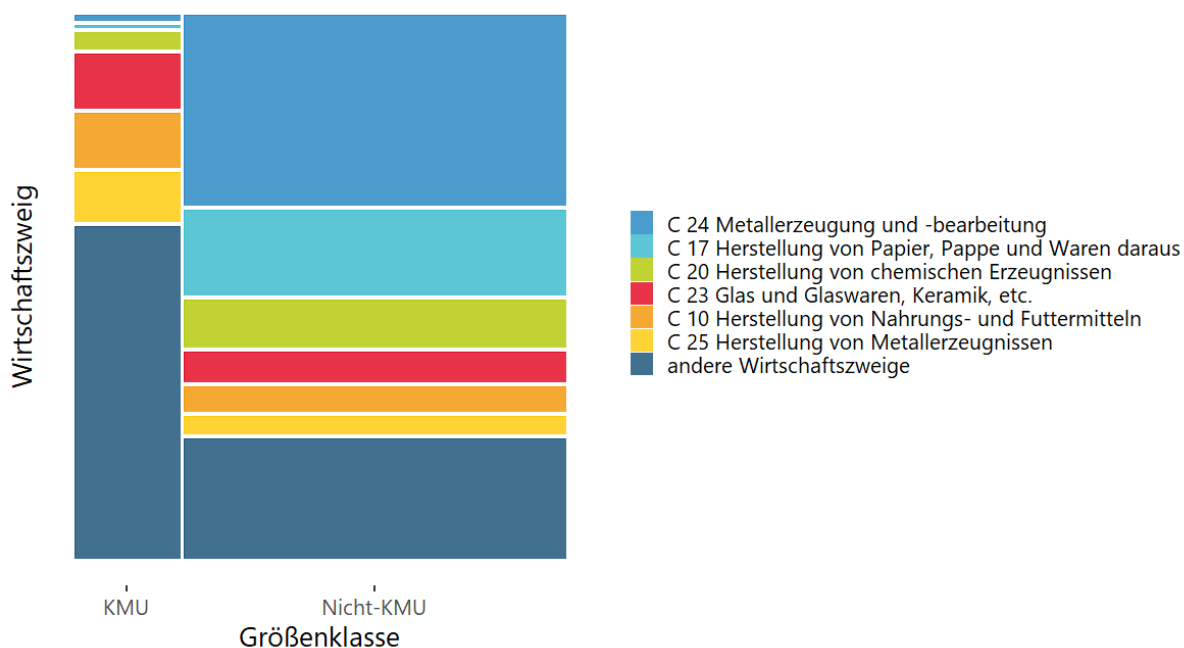
Quelle: Förderdaten KfW/BAFA. Eigene Auswertung und Darstellung

Die folgende Abbildung 107 differenziert die THG-Minderung einerseits nach der Branche des geförderten Unternehmens, andererseits nach der Größenklasse. Sechs Branchen tragen fast zwei

Drittel der Emissionsminderung bei. Die größten Beiträge zur Emissionsminderung leisten die Branchen Metallerzeugung und -bearbeitung (30 Prozent), Herstellung von Papier, Pappe und Waren daraus (13 Prozent), Herstellung von chemischen Erzeugnissen (8 Prozent), Herstellung von Glas und Glaswaren, Verarbeitung von Steinen und Erden (7 Prozent), Herstellung von Nahrungs- und Futtermitteln (6 Prozent), und Herstellung von Metallerzeugnissen (5 Prozent).

22 Prozent der THG-Minderung wird von KMU geleistet. Das sind etwa 10 Prozentpunkte weniger als im Vorjahr.

Abbildung 107: THG-Minderung nach Wirtschaftszweig und Größenklasse– Modul 4



Quelle: Förderdaten BAFA. Eigene Auswertung und Darstellung

6.3.2.5 Senkung der Energie- und Ressourcenkosten (A4)

Nr.	Indikator
A4a	Senkung der Energiekosten durch Senkung des Stromverbrauchs
A4b	Senkung der Energiekosten durch Senkung des Brennstoffverbrauchs
A4c	Senkung von Ressourcenkosten
A4	Senkung der Energiekosten
A4rev	Senkung der Energie- und Ressourcenkosten

Insgesamt senken die Vorhaben aus dem Förderjahrgang 2022 die Energie- und Materialkosten um rund 297 Mio. Euro pro Jahr. Die Einsparung verteilt sich zu 40 Prozent auf Stromkosteneinsparungen, zu 57 Prozent auf Brennstoffeinsparungen und zu 3 Prozent auf Ressourceneinsparungen (Tabelle 104).

Tabelle 104: Senkung der Energiekosten (in Mio. Euro/a) in Modul 4

Bei der Angabe in der Tabelle handelt es sich um den „neu hinzugekommenen Wert“

Nr.	Indikator	2019	2020	2021	2022	2023
Gesamt						
A4a	Senkung der Energiekosten durch Senkung des Stromverbrauchs	289,1	95,8	103,7	117,3	
A4b	Senkung der Energiekosten durch Senkung des Brennstoffverbrauchs	10,0	46,7	134,9	170,0	
A4c	Senkung der Ressourcenkosten				9,5	
A4	Senkung der Energiekosten	299,1	142,5	238,7	287,1	
A4rev	Senkung der Energie- und Ressourcenkosten	299,1	142,5	238,7	296,6	
Zuschussvariante						
A4a	Senkung der Energiekosten durch Senkung des Stromverbrauchs	6,2	50,3	87,9	108,6	
A4b	Senkung der Energiekosten durch Senkung des Brennstoffverbrauchs	3,8	29,6	110,3	157,2	
A4c	Senkung der Ressourcenkosten				5,1	
A4	Senkung der Energiekosten	10,0	79,9	198,2	265,8	
A4rev	Senkung der Energie- und Ressourcenkosten	10,0	79,9	198,2	270,6	
Kreditvariante						
A4a	Senkung der Energiekosten durch Senkung des Stromverbrauchs	282,9	42,3	15,8	8,8	
A4b	Senkung der Energiekosten durch Senkung des Brennstoffverbrauchs	6,2	14,7	24,6	12,8	
A4c	Senkung der Ressourcenkosten				4,4	
A4	Senkung der Energiekosten	289,1	56,9	40,2	21,6	
A4rev	Senkung der Energie- und Ressourcenkosten	289,1	56,9	40,2	26,0	

Quelle: Förderdaten KfW/BAFA. Eigene Berechnung und Darstellung

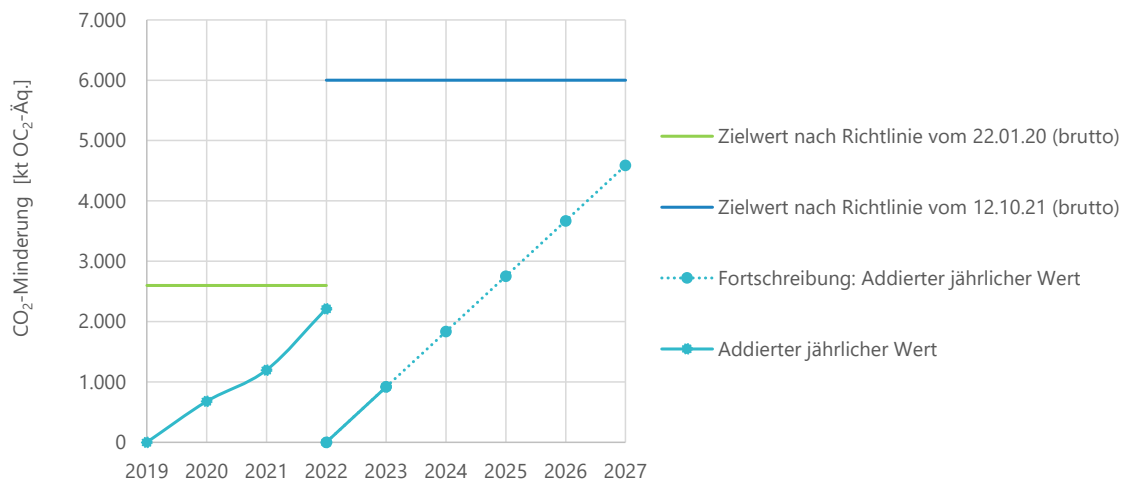
6.3.2.6 Zeitpunkt der Zielerreichung (A5)

Nr.	Indikator
A5	Zeitpunkt der Zielerreichung

In der ursprünglichen Förderrichtlinie (wurden für das Modul 4 über die Laufzeit von 2019 bis 2023 CO₂-Einsparungen in Höhe von 2,6 Mt (jährlich addiert, d. h. nach NAPE-Logik) angestrebt Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA) 2020a, Anlage 2). Dieses Ziel wird bereits innerhalb des Förderjahrgangs 2022 erreicht.

Mit der Richtlinie vom Oktober 2021 wurde ein neues THG-Minderungsziel festgelegt. Im Zeitraum 2022 bis 2026 sollen im Modul 4 THG-Minderungen in Höhe von 6 Mt (jährlich addiert, d. h. nach NAPE-Logik) erreicht werden. Wenn die THG-Einsparungen im Modul 4 (aus Energie- und Ressourceneinsparungen) aus dem Förderjahrgang 2022 linear fortgeschrieben werden, dann wären Ende 2026 Einsparungen in Höhe von 4,6 Mt zu erwarten. Das Ziel von 6 Mt würde bei dieser Dynamik Mitte 2028 erreicht werden (Abbildung 108).

Abbildung 108: Zielerreichungsprognose für THG-Emissionsminderung in Modul 4



Quelle: Förderdaten KfW/BAFA. Eigene Berechnung und Darstellung

Mit der Richtlinie vom Oktober 2021 sind auch THG-Zielvorgaben für die Nutzung von Abwärme verbunden. Im Zeitraum 2022 bis Ende 2026 sollen 750.000 Tonnen CO₂-Äq. durch Abwärmennutzung eingespart werden. Dies entspricht einer Einsparung von 150 Tsd. Tonnen CO₂-Äq. pro Jahr. Nachdem dieser Wert im Förderjahr 2021 deutlich überschritten wurde, wurde im Förderjahrgang 2022 das Ziel verfehlt (66.000 Tonnen CO₂-Äq.). Hierin nicht enthalten ist die THG-Minderung durch Abwärme aus Projekten, wo zwar Abwärme ausgekoppelt wurde, dies jedoch nicht der führende Verwendungszweck war.

Ebenfalls mit der Richtlinie 2021 wurde ein Ziel für die THG-Einsparungen durch den neuen Fördertatbestand Ressourceneffizienz festgelegt. Im Zeitraum 2022 bis Ende 2026 sollen 800.000 Tonnen CO₂-Äq. durch Ressourceneffizienz eingespart werden. Das entspricht einer Einsparung von 160.000 Tonnen CO₂-Äq. pro Jahr. Im ersten Förderjahrgang wurde mit 70.000 Tonnen CO₂-Äq. dieses Ziel nicht erreicht.

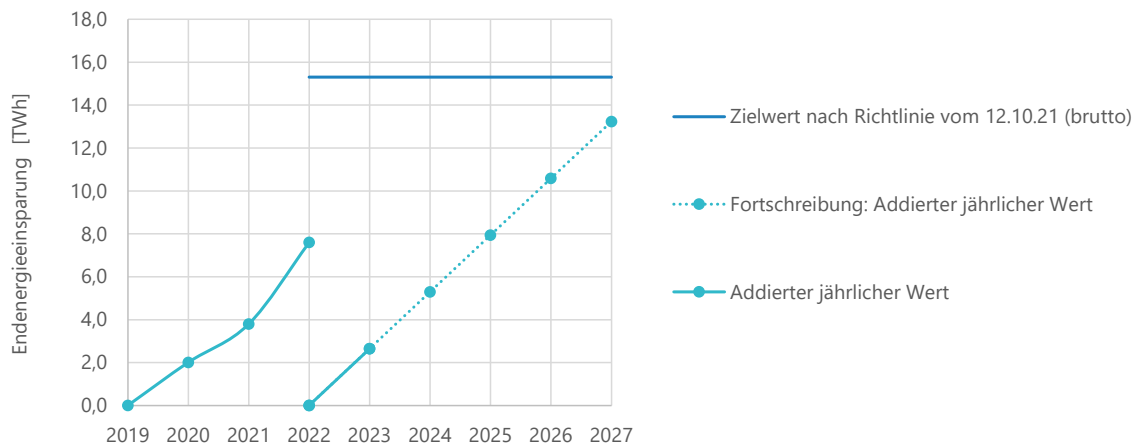
In der Richtlinie vom Oktober 2021 wurde erstmals auch ein Endenergieziel festgelegt. Im Zeitraum 2022 bis 2026 sollen 15,3 TWh Endenergie eingespart werden, davon 2,15 TWh durch Abwärmemaßnahmen. Die folgende Darstellung stellt das Ziel, die bisher erreichten Einsparungen und eine lineare Fortschreibung der Werte von 2022 dar. Demnach ist Ende 2026 eine Einsparung von 13,2 TWh zu erwarten. Das Ziel würde im September 2027 erreicht werden.

Zudem wird für den gleichen Zeitraum ein Ziel für Energieeinsparungen aus Ressourceneffizienz in Höhe von 2,05 TWh festgelegt. Bei der Darstellung des Endenergieziels in der Abbildung 109 bleibt in diesem Jahresbericht die Ressourceneffizienz unberücksichtigt.

Typischerweise wird der kumulierte Energieaufwand als Kennwert von Ressourceneffizienzmaßnahmen verwendet. Dieser Wert ist mit Primärenergie gleichzusetzen. Im Förderjahrgang 2022 wurden im Modul 4 730 GWh Primärenergie aus Ressourceneffizienzprojekten eingespart. Durch

das Ansetzen eines hypothetischen Primärenergiefaktors von 2,4 (Strom) bzw. 1,1 (Brennstoffe) ergibt sich somit eine Bandbreite von 304 bis 664 GWh Endenergie. Wird in der Zielerreichungsprognose der Mittelwert dieser beiden Zahlen (484 GWh) den Endenergieeinsparungen hinzugefügt, so wird bei linearer Fortschreibung das Endenergieziel von 15,3 TWh zum November 2026 und somit innerhalb des Zielzeitraums erreicht.

Abbildung 109: Zielerreichungsprognose für Endenergieeinsparungen in Modul 4

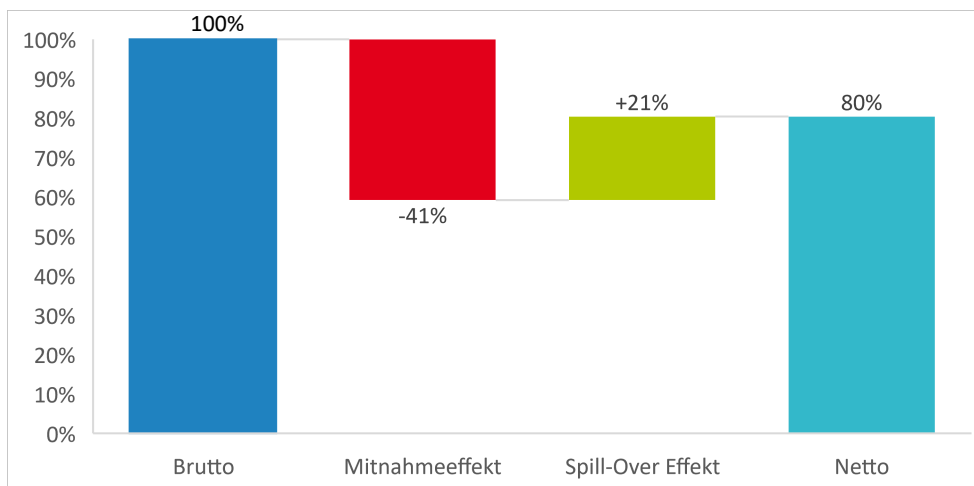


Quelle: Förderdaten KfW/BAFA. Eigene Berechnung und Darstellung

6.3.3 Wirkungsbereinigung („B-Indikatoren“)

Die auftretenden Mitnahme- und Vorzieheffekte betragen etwa 41 Prozent. Die Stärke des Effekts wird dabei insbesondere durch die Befragten aus dem BAFA-Teil getrieben, da hier die Mitnahme- und Vorzieheffekte mit knapp 41 Prozent wesentlich höher sind als im KfW-Teil (etwa 26 Prozent). Durch gegenläufige Spill-over-Effekte werden diese Effekte gedämpft, sodass die Wirkungsminderung insgesamt etwa 20 Prozent beträgt. Die Gesamtstärke ist vor dem Hintergrund anderer Evaluationen plausibel (Fraunhofer-Institut für System- und Innovationsforschung ISI (Fraunhofer ISI) et al. 2019, S. 178) und bewegt sich ähnlicher Größenordnung wie in den Vorjahren.

Abbildung 110: Effektbereinigung Modul 4



* Vorzieheffekt entspricht verzögertem Mitnahmeeffekt; ** exkl. Wechselwirkungen mit anderen Programmen bzw. Modulen. Wechselwirkungen mit anderen Modulen werden in der Gesamtbetrachtung des Förderpakets betrachtet; *** Angaben statistisch nicht belastbar wegen geringer Stichprobe in Kreditvariante. Quelle: Eigene Berechnungen aus Befragungsdaten.

In Tabelle 105 werden die auftretenden wirkungssteigernden bzw. -mindernden Effekte dargestellt. Die Bestimmung der Effekte beruht auf Angaben der Zuwendungsempfänger aus der Online-Befragung. Bei der Interpretation ist daher die Beteiligung an der Befragung zu berücksichtigen (Abschnitt 6.2.1).

Tabelle 105: Auftretende Effekte/Effektbereinigung (in Prozent) für Modul 4

Nr.	Indikator	2019	2020	2021	2022	2023
Gesamt						
B1a	Höhe der Mitnahme- und Vorzieheffekte*	38,6	40,4	39,8	40,8	
B1b	Höhe der Nachlaufeffekte	-	-	-	-	
B1c	Höhe der Spill-over-Effekte	19,3	21,0	22,0	21,2	
B1	Gesamtwert der Effektbereinigung**	19,3	19,4	17,8	19,6	
Zuschussvariante						
B1a	Höhe der Mitnahme- und Vorzieheffekte*	38,3	41,4	40,6	41,4	
B1b	Höhe der Nachlaufeffekte	-	-	-	-	
B1c	Höhe der Spill-over-Effekte	19,4	20,8	21,9	21,3	
B1	Gesamtwert der Effektbereinigung**	18,9	20,6	18,7	20,1	
Kreditvariante						
B1a	Höhe der Mitnahme- und Vorzieheffekte*	42,9***	36,4	30,8	25,7	
B1b	Höhe der Nachlaufeffekte	-	-	-	-	
B1c	Höhe der Spill-over-Effekte	15,4***	21,9	23,2	18,8	
B1	Gesamtwert der Effektbereinigung**	27,5***	14,5	7,6	6,9	

* Vorzieheffekt entspricht verzögertem Mitnahmeeffekt; ** exkl. Wechselwirkungen mit anderen Programmen bzw. Modulen. Wechselwirkungen mit anderen Modulen werden in der Gesamtbetrachtung des Förderpakets betrachtet; *** Angaben statistisch nicht belastbar.

Förderung wirkt beschleunigend und ausweitend

Ein unmittelbarer Mitnahmeeffekt tritt in rund 21 Prozent der Förderfälle auf und bewegt sich leicht über dem Niveau des Vorjahres (18 Prozent). Der Effekt ist bei Nicht-KMU (25 Prozent) etwas größer als bei KMU (19 Prozent). Eine Differenzierung nach Vorhandensein eines EMS ergibt im Gegensatz zu den Vorjahren keinen Befund.

Befragte in der Kreditvariante haben auch im Förderjahr 2022 sehr viel seltener (11 Prozent) einen unmittelbaren Mitnahmeeffekt angegeben als in der Zuschussvariante (22 Prozent). Allerdings ist die Feldbelegung in der Kreditvariante gering und der Unterschied nicht statistisch signifikant.

Darüber hinaus führt die Förderung bei 35 Prozent der Fördernehmenden zu einer beschleunigten Umsetzung. Zudem führt die Förderung zu einer Ausweitung der Maßnahme, d. h. es werden mehr Einsparungen erzielt als ohne Förderung. Ein Mitnahmeeffekt wird von 26 Prozent der KMU und 17 Prozent der Nicht-KMU ausgeschlossen (Tabelle 106).

Tabelle 106: Durchführung der Maßnahme ohne Förderung – Modul 4

Wäre(n) die Maßnahme(n) auch ohne die finanzielle Förderung durchgeführt worden?	Größenklasse		Nicht-KMU		Modul 4 Gesamt
	KMU	Nicht-KMU	Zuschuss	Kredit	
Ja, mit gleichem Umfang zum gleichen Zeitpunkt	19,5%	25,3%	21,7%	10,5%	21,2%
Ja, mit gleichem Umfang zu einem späteren Zeitpunkt	14,0%	21,2%	16,6%	5,3%	16,1%
Ja, mit geringerem Umfang (d. h. mit niedrigerer Energieeinsparung) zum gleichen Zeitpunkt	22,1%	15,8%	20,4%	15,8%	20,2%
Ja, mit geringerem Umfang (d. h. mit niedrigerer Energieeinsparung) zu einem späteren Zeitpunkt	18,0%	20,5%	18,3%	31,6%	18,8%
Nein	26,5%	17,1%	23,1%	36,8%	23,7%
Anzahl Antworten	344	146	471	19	490

Quelle: Online-Befragung 2019/2020. Eigene Darstellung

Motivation für die Maßnahmenumsetzung

Als wesentliche Gründe und Motivation für die Planung und Umsetzung der geförderten Maßnahme geben die Befragten hohe Energiekosten (51 Prozent) oder eine anstehende Erweiterung, Umbau oder Modernisierung der Betriebsstätte (51 Prozent) an. Die häufige Nennung des Motivs Erweiterung/Umbau/Modernisierung deutet darauf hin, dass die Höhe der Mitnahme- und Vorzieheffekte plausibel ist. Etwa 30 Prozent der Befragten geben zudem die öffentliche Förderung als Motivation an. In geringerem Umfang treiben engagierte energiebewusste Mitarbeitende der befragten Unternehmen die Inanspruchnahme der Förderung voran. Gegenüber dem Vorjahr hat sich die Antwortstruktur nur unwesentlich verändert.

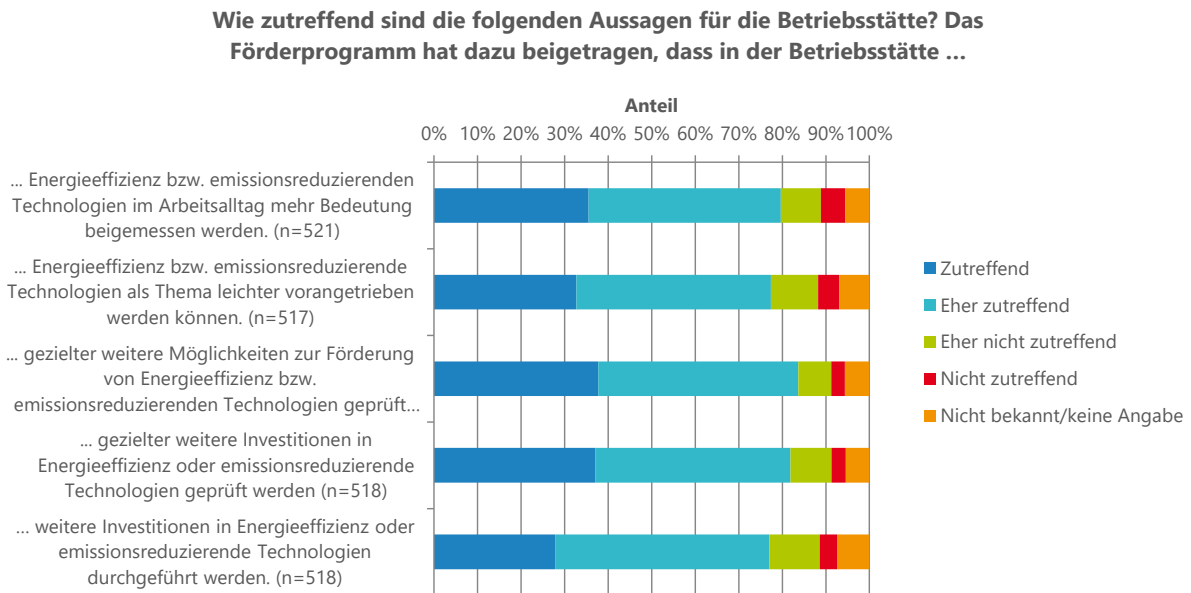
Wie im Vorjahr schätzen über 90 Prozent der Befragten, dass die steigenden Energiepreise einen stark positiven oder positiven Einfluss auf das Investitionsverhalten in Energieeffizienz haben. Über 73 Prozent melden geringe oder erhebliche Umsatzeinbußen, 85 Prozent eine geringfügige oder erhebliche Verschlechterung bei der Zulieferung, Auch angesichts der drohenden Gasmangellage erwarten die Befragten Umsatzeinbußen, Probleme in den Lieferketten und bei der Produktion. Eine Differenzierung nach Branchen ergibt keinen Befund.

Spill-over-Effekte

Mit der Förderung wird in den Unternehmen generell die Verbreitung des Effizienzgedankens angeregt. Bei 80 Prozent der Befragten hat die Maßnahme und ihre Förderung die Wahrscheinlichkeit gesteigert, dass Energieeffizienz bzw. emissionsreduzierenden Technologien mehr Bedeutung beigemessen wird und als Thema leichter vorangetrieben werden können.

Insbesondere führt die Förderung dazu, dass weitere Energieeffizienzinvestitionen bzw. deren Möglichkeiten identifiziert und geprüft werden. Der Energieeffizienz und Emissionsreduktion wird im Arbeitsalltag mehr Bedeutung zugemessen. Auch gibt je etwa ein Drittel der Befragten in der Zuschuss- und Kreditvariante an, das zukünftige Investitionsverhalten anpassen zu wollen (Abbildung 111). Eine Differenzierung nach verschiedenen Strukturvariablen (KMU, Programmteil, EMS) ergibt keinen Befund. Die Werte bewegen sich in etwa auf dem Vorjahresniveau.

Abbildung 111: Fragen zum internen Spill-over-Effekt in Modul 4



Quelle: Eigene Darstellung aus Befragungsdaten (Online-Befragung n=537)

6.3.4 Wirtschaftlichkeit („C-Indikatoren“)

Die Indikatoren zur Wirtschaftlichkeit sollen einen Beitrag zur Erfolgskontrolle gemäß Verwaltungsvorschrift § 7 BHO leisten, indem sie die Grundlagen für die Ermittlung von Vollzugs- und Maßnahmenwirtschaftlichkeit legen.

Nr.	Indikator
C1	Eingesetzte Mittel
C2	Fördereffizienz
C3	Administrative Kosten
C4	Ausgelöste Investitionen
C5	Hebeleffekt
C6	Umsatzwirkungen in Deutschland
C7	Beschäftigungswirkungen in Deutschland

6.3.4.1 Eingesetzte Mittel (C1)

Nr.	Indikator
C1a	Fördermittel
C1b	Fördermittel bei Anträgen nach AGVO
C1c	Fördermittel bei Anträgen nach De-minimis
C1d	Administrative Kosten
C1	Eingesetzte Mittel (Fördermittel + administrative Kosten)

Im Förderjahr 2022 wurden etwa 310 Mio. Euro für die Förderung in Modul 4 eingesetzt (Tabelle 107). Davon wurden 98,4 Prozent als Förderung an die Zuwendungsempfangenden ausgezahlt. Auf die Zuschussvariante entfallen rund 90 Prozent der Fördermittel, 10 Prozentpunkte mehr als im Vorjahr. Der Anteil der administrativen Kosten beläuft sich bei der Zuschussvariante auf etwa 0,8 Prozent und bleibt gegenüber dem Vorjahr (0,7 Prozent) nahezu unverändert.

Bei der Kreditvariante bleiben die administrativen Kosten in absoluten Zahlen konstant auf dem Vorjahresniveau. Aufgrund des geringeren Fördervolumens steigt der Anteil der administrativen Kosten gegenüber dem Vorjahr auf rund 7,7 Prozent. Der Anteil ist damit mehr als doppelt so hoch wie im Vorjahr.

Tabelle 107: Fördermitteleinsatz bei Modul 4 (in Mio. Euro)

Nr.	Indikator	2019	2020	2021	2022	2023
Gesamt						
C1a	Fördermittel	50,6	181,9	336,6	310,0	
C1b	Fördermittel (AGVO)	20,4	96,8	229,5	186,5	
C1c	Fördermittel (De-minimis)	30,2	85,1	107,1	123,5	
C1d	Administrative Kosten	3,1	3,5	4,6	5,0	
C1	Eingesetzte Mittel	53,6	185,4	341,1	314,9	
Zuschussvariante						
C1a	Fördermittel	16,5	96,3	268,3	279,1	
C1b	Fördermittel (AGVO)	3,7	40,3	171,4	162,4	
C1c	Fördermittel (De-minimis)	12,8	56,0	96,9	116,7	
C1d	Administrative Kosten	0,8	1,4	2,0	2,4	
C1	Eingesetzte Mittel	17,2	107,5	270,2	281,5	
Kreditvariante						
C1a	Fördermittel	34,1	75,7	68,3	30,9	
C1b	Fördermittel (AGVO)	16,7	52,0	58,1	24,0	
C1c	Fördermittel (De-minimis)	17,4	23,7	10,2	6,9	
C1d	Administrative Kosten	2,3	2,1	2,6	2,6	
C1	Eingesetzte Mittel	36,4	77,8	70,9	33,5	

Quelle: Förderdaten KfW/BAFA. Eigene Auswertung und Darstellung

6.3.4.2 Fördereffizienz (C2)

Nr.	Indikator
C2a	Fördereffizienz relativ zur Endenergieeinsparung
C2b	Fördereffizienz relativ zur Primärenergieeinsparung (nur Energie)
C2b_rev	Fördereffizienz relativ zur Primärenergieeinsparung (einschl. Ressourceneffizienz)
C2c	Fördereffizienz relativ zur THG-Emissionsminderung (nur Energie)
C2c_rev	Fördereffizienz relativ zur THG-Emissionsminderung (einschl. Ressourceneffizienz)

Tabelle 108: Lebensdauerbezogene Fördereffizienz (LdE=8a) auf Basis der Bruttoeinsparungen von Modul 4 (Euro/MWh bzw. Euro/t CO₂-Äq.)

Nr.	Indikator	2019	2020	2021	2022	2019-2022
Berechnung auf Basis der Bruttoeinsparung		Zeitreihenbetrachtung				Gesamt- betrachtung
Gesamt						
C2a	Fördereffizienz relativ zur Endenergieeinsparung	3,34	12,98	11,22	14,90	10,93
C2b	Fördereffizienz relativ zur Primärenergieeinsparung (nur Energie)	1,50	8,75	8,75	11,06	7,19
C2b_rev	Fördereffizienz relativ zur Primärenergieeinsparung (einschl. Ressourceneffizienz)	1,50	8,75	8,75	9,18	6,87
C2c	Fördereffizienz relativ zur THG-Emissionsminderung (nur Energie)	9,90	44,62	41,96	43,56	35,90
C2c_rev	Fördereffizienz relativ zur THG-Emissionsminderung (einschl. Ressourceneffizienz)	9,90	44,62	41,96	40,42	35,11
Zuschussvariante						
C2a	Fördereffizienz relativ zur Endenergieeinsparung	15,98	11,36	10,90	14,41	12,37
C2b	Fördereffizienz relativ zur Primärenergieeinsparung (nur Energie)	10,92	7,94	8,45	10,69	9,25
C2b_rev	Fördereffizienz relativ zur Primärenergieeinsparung (einschl. Ressourceneffizienz)	10,92	7,94	8,45	8,93	8,64
C2c	Fördereffizienz relativ zur THG-Emissionsminderung (nur Energie)	55,46	39,69	43,55	41,55	42,32
C2c_rev	Fördereffizienz relativ zur THG-Emissionsminderung (einschl. Ressourceneffizienz)	55,46	39,69	43,55	38,40	40,90

Nr.	Indikator	2019	2020	2021	2022	2019-2022
Berechnung auf Basis der Bruttoeinsparung		Zeitreihenbetrachtung				Gesamt- betrachtung
Kreditvariante						
C2a	Fördereffizienz relativ zur Endenergieeinsparung	2,43	15,52	12,66	20,54	8,04
C2b	Fördereffizienz relativ zur Primärenergieeinsparung (nur Energie)	1,06	9,79	10,12	15,63	4,26
C2b_rev	Fördereffizienz relativ zur Primärenergieeinsparung (einschl. Ressourceneffizienz)	1,06	9,79	10,12	12,03	4,21
C2c	Fördereffizienz relativ zur THG-Emissionsminderung (nur Energie)	7,13	53,33	36,84	73,50	24,44
C2c_rev	Fördereffizienz relativ zur THG-Emissionsminderung (einschl. Ressourceneffizienz)	7,13	53,33	36,84	72,61	24,42

Quelle: Förderdaten KfW/BAFA. Eigene Auswertung und Darstellung

Für das Modul 4 wurde als Wirtschaftlichkeitskriterium eine Fördereffizienz von 23 Euro/t CO₂ bei einer Anlagenlaufzeit von 10 Jahren festgelegt (Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA) 2020a, Anlage 2). Dieses Kriterium gilt für den Zeitraum 2019 bis Ende 2023. Bei den oben ausgewiesenen Effizienz-Indikatoren wurde den Empfehlungen der EU-Kommission gefolgt und eine durchschnittliche Anlagenlaufzeit von 8 Jahren angesetzt. Die Vorgabe von 23 Euro/(10a*t CO₂) als Obergrenze entspricht 28,75 Euro/(8a*t CO₂) für die hier ausgewiesenen Werte. Die Zielwerte beziehen sich auf die Brutto-THG-Minderung.

Über den gesamten bisherigen Förderzeitraum 2019 bis 2022 betrachtet beläuft sich die THG-Fördereffizienz auf 35,11 Euro je Tonne CO₂-Äq. (Zuschussvariante: 41 Euro, Kreditvariante 24 Euro je Tonne CO₂-Äq.) und liegt somit über den anvisierten Wert. Hierin ist die THG-Wirkung der Ressourceneffizienzmaßnahmen enthalten.

Mit der Richtlinie vom Oktober 2021 wurde auch ein neues Wirtschaftlichkeitskriterium festgelegt. Im Zeitraum 2022 bis 2026 sollen 20 Euro/t nicht überschritten werden. Unter der Annahme, dass sich dieses Kriterium auf eine Lebensdauer von 10 Jahren bezieht, entspricht dieser Wert umgerechnet auf eine Lebensdauer von 8 Jahren einer Obergrenze von 25 Euro/t.

Die THG-Fördereffizienz im Förderjahr 2022 beläuft sich auf 40,42 Euro je Tonne CO₂-Äq. (Zuschussvariante: 38 Euro, Kreditvariante 73 Euro je Tonne CO₂-Äq.). Hierin ist die THG-Wirkung der Ressourceneffizienzmaßnahmen enthalten. Der Wert liegt somit deutlich über der Zielvorgabe.

Auffällig ist die starke Streuung der Fördereffizienz in der Kreditvariante. Im Zeitraum 2019 bis 2022 wurden Werte zwischen 7 und 73 Euro/t erreicht. Die Kreditvariante ist geprägt durch große Vorhaben, wo wenige Fälle das Fördergeschehen dominieren können. In der Gesamtbetrachtung der Jahre 2019 bis 2022 liegt die Fördereffizienz der Kreditvariante bei 24 Euro/t und erfüllt somit die Wirtschaftlichkeitskriterien.

Projekte nach AGVO haben eine erhebliche bessere Fördereffizienz (27 Euro/t) als de-minimis-Projekte (86 Euro/t). Das ist naheliegend, da nach AGVO nur energie- bzw. ressourceneffizienzbedingte Mehrkosten gefördert werden. Mit der Größe des Vorhabens

verbessert sich auch ihre Fördereffizienz. Dieser Effekt ist unabhängig vom Förderregime (AGVO/de-minimis). Werden nur AGVO-Fälle betrachtet, dann liegt die Brutto-THG-Fördereffizienz⁵⁷ bei Vorhaben mit einer Gesamtinvestition kleiner 500 Tsd. Euro bei 40 Euro/t, bei Vorhaben über 500 Tsd. Euro hingegen bei 27 Euro/t.

Werden nur AGVO-Projekte des Förderjahrgangs 2022 betrachtet, dann hatten Ressourcen-Projekte die beste Fördereffizienz (16 Euro/t, n=16), gefolgt von Abwärmeprojekten (23 Euro/t, n=45). Reine Stromprojekte haben eine eher ungünstige Fördereffizienz (61 Euro/t, n=91).

Die in Tabelle 108 ausgewiesenen Werte beziehen sich auf die Bruttoeinsparungen, d. h. die Einsparungen vor der Effektbereinigung. Die Fördereffizienz nach der Effektbereinigung ist in der folgenden Tabelle 109 dargestellt. Die Berechnung der Netto-Fördereffizienz unter Einbezug der Ressourceneffizienz erfolgt ab dem nächsten Jahresbericht.

Tabelle 109: Lebensdauerbezogene Fördereffizienz (LdE=8a) auf Basis der Nettoeinsparungen von Modul 4 (Euro/MWh bzw. Euro/t CO₂-Äq.)

Nr.	Indikator	2019	2020	2021	2022	2019-2022
Berechnung auf Basis der Nettoeinsparung		Zeitreihenbetrachtung				Gesamt-betrachtung
Gesamt						
C2a	Fördereffizienz relativ zur Endenergieeinsparung	3,99	15,49	13,22	17,82	13,00
C2b	Fördereffizienz relativ zur Primärenergieeinsparung (nur Energie)	1,79	10,45	10,30	13,23	8,55
C2b_rev	Fördereffizienz relativ zur Primärenergieeinsparung (einschl. Ressourceneffizienz)	1,79	10,45	10,30	k. A.	k. A.
C2c	Fördereffizienz relativ zur THG-Emissionsminderung (nur Energie)	11,81	53,28	49,43	52,10	42,69
C2c_rev	Fördereffizienz relativ zur THG-Emissionsminderung (einschl. Ressourceneffizienz)	11,81	53,28	49,43	k. A.	k. A.
Zuschussvariante						
C2a	Fördereffizienz relativ zur Endenergieeinsparung	19,00	13,70	12,93	17,30	14,80
C2b	Fördereffizienz relativ zur Primärenergieeinsparung (nur Energie)	12,98	9,58	10,03	12,84	11,06
C2b_rev	Fördereffizienz relativ zur Primärenergieeinsparung (einschl. Ressourceneffizienz)	12,98	9,58	10,03	k. A.	k. A.

⁵⁷ Abweichend von der Berechnung der C2c Indikatoren werden bei der Betrachtung einzelner Teilgruppen in diesem und dem nächsten Absatz die administrativen Kosten nicht in die Berechnung der THG-Effizienz einbezogen.

Nr.	Indikator	2019	2020	2021	2022	2019-2022
Berechnung auf Basis der Nettoeinsparung		Zeitreihenbetrachtung				Gesamt- betrachtung
C2c	Fördereffizienz relativ zur THG-Emissionsminderung (nur Energie)	65,95	47,86	51,70	49,90	50,62
C2c_rev	Fördereffizienz relativ zur THG-Emissionsminderung (einschl. Ressourceneffizienz)	65,95	47,86	51,70	k. A.	k. A.
Kreditvariante						
C2a	Fördereffizienz relativ zur Endenergieeinsparung	3,10	17,77	13,62	22,38	8,04
C2b	Fördereffizienz relativ zur Primärenergieeinsparung (nur Energie)	1,36	11,21	10,89	16,71	5,12
C2b_rev	Fördereffizienz relativ zur Primärenergieeinsparung (einschl. Ressourceneffizienz)	1,36	11,21	10,89	k. A.	k. A.
C2c	Fördereffizienz relativ zur THG-Emissionsminderung (nur Energie)	9,09	61,06	39,64	78,57	29,34
C2c_rev	Fördereffizienz relativ zur THG-Emissionsminderung (einschl. Ressourceneffizienz)	9,09	61,06	39,64	k. A.	k. A.

Quelle: Förderdaten KfW/BAFA. Eigene Auswertung und Darstellung

6.3.4.3 Administrative Kosten (C3)

Nr.	Indikator
C3a	Administrative Kosten relativ zur Endenergieeinsparung
C3b	Administrative Kosten relativ zur Primärenergieeinsparung
C3c	Administrative Kosten relativ zur THG-Emissionsminderung
C3d	Administrative Kosten je gestellter Antrag
C3e	Administrative Kosten je Bewilligung (Kosten für Ablehnungen umgelegt)

Die administrativen Kosten relativ zu Energieeinsparungen/Emissionsminderungen bewegen sich in der Spannbreite der Vorjahre. In der Zuschussvariante ist ein leichter Rückgang der administrativen Kosten in Bezug zur THG-Minderung zu beobachten. In der Kreditvariante ist eine deutliche Steigerung der Kosten relativ zu allen Bezugsgrößen zu verzeichnen. In den Indikatorwerten sind die Einsparungen der Ressourcenprojekte nicht berücksichtigt. Dies erfolgt ab dem nächsten Förderjahrgang. Die Brutto-THG-Effizienz bzgl. der administrativen Kosten einschließlich Ressourceneffizienz im Zeitraum 2019 bis 2022 beträgt 0,63 Euro/t CO₂-Äq.

Die Kosten pro Bewilligung entwickeln sich in Modul 4 leicht rückläufig. Dies kann darauf zurückzuführen sein, dass die Zuschussvariante einen zunehmenden Anteil am Fördergeschehen hat und im Vergleich zur Kreditvariante geringere Kosten je Bewilligung aufweist. In der Kreditvariante haben sich die Kosten je Bewilligung fast verdoppelt (Tabelle 110).

Tabelle 110: Differenzierte Betrachtung der administrativen Kosten bei Modul 4 auf Basis der Bruttoeinsparungen

Angaben für lebensdauerbezogene Werte in Euro/MWh (Indikatoren C3a und C3b) bzw. in Euro/t CO₂-Äq. (Indikator C3c) bzw. als neu hinzugekommene Werte in Euro/Antrag bzw. Euro/Bewilligung (Indikatoren C3d bzw. C3e). Die Nettowerte sind in den mitgelieferten Excel-Dateien zu finden.

Nr.	Indikator	2019	2020	2021	2022	2023
	Bruttowert					
Gesamt						
C3a	Administrative Kosten relativ zur Endenergieeinsparung	0,19	0,21	0,18	0,20	
C3b	Administrative Kosten relativ zur Primärenergieeinsparung	0,09	0,11	0,12	0,13	
C3c	Administrative Kosten relativ zu THG-Emissionsminderung	0,56	0,68	0,63	0,64	
C3d	Administrative Kosten pro gestelltem Antrag	2.188	1.254	959	842	
C3e	Administrative Kosten je Bewilligung (Kosten für Ablehnungen umgelegt)	5.133	1.639	1.376	1.336	
Zuschussvariante						
C3a	Administrative Kosten relativ zur Endenergieeinsparung	0,70	0,22	0,12	0,12	
C3b	Administrative Kosten relativ zur Primärenergieeinsparung	0,48	0,15	0,09	0,09	
C3c	Administrative Kosten relativ zur THG-Emissionsminderung	2,42	0,71	0,46	0,41	
C3d	Administrative Kosten pro gestelltem Antrag	652	617	476	435	
C3e	Administrative Kosten je Bewilligung (Kosten für Ablehnungen umgelegt)	2.059	876	641	666	
Kreditvariante						
C3a	Administrative Kosten relativ zur Endenergieeinsparung	0,15	0,22	0,27	0,35	
C3b	Administrative Kosten relativ zur Primärenergieeinsparung	0,07	0,10	0,14	0,19	
C3c	Administrative Kosten relativ zu THG-Emissionsminderung	0,45	0,67	0,82	1,07	
C3d	Administrative Kosten pro gestelltem Antrag	9.437	3.769	4.197	6.719	
C3e	Administrative Kosten je Bewilligung (Kosten für Ablehnungen umgelegt)	10.011	4.436	10.836	22.515	

Quelle: Förderdaten KfW/BAFA. Eigene Auswertung und Darstellung

6.3.4.4 Ausgelöste Investitionen und Hebeleffekt (C4 und C5)

Mit den rund 310 Mio. Euro aufgewendeten Fördermitteln wurden im Förderjahr 2022 bei den Zuwendungsempfangenden Gesamtinvestitionen von etwa 1,3 Mrd. Euro angestoßen. Dies

entspricht einem Hebeleffekt von 4,32. Davon entfallen rund 630 Mio. Euro auf die Förderung nach De-minimis und 710 Mio. Euro auf Investitionsmehrkosten nach AGVO.

Fast 90 Prozent der Investitionen ist auf die Zuschussvariante zurückzuführen. Der Förderhebel ist bei der Kreditvariante mit 4,96 etwas höher als in der Zuschussvariante (4,25).

Gegenüber dem Vorjahr sinkt der Förderhebel leicht.

Tabelle 111: Ausgelöste Investitionen und Hebeleffekt (Investitionsvolumen pro Euro Förderung) in Modul 4

Angaben für neu hinzugekommene Bruttowerte in Mio. Euro (Indikator C4) bzw. in Euro/Euro (Indikator C5). Die Nettowerte sind in den mitgelieferten Excel-Dateien zu finden.

Nr.	Indikator	2019	2020	2021	2022	2023
Bruttowert						
Gesamt						
C4	Ausgelöste Investitionen insgesamt	299	874	1.464	1.338	
C5	Hebeleffekt	5,92	4,80	4,35	4,32	
Zuschussvariante						
C4	Ausgelöste Investitionen insgesamt	69	490	1.135	1.185	
C5	Hebeleffekt	4,18	4,67	4,23	4,25	
Kreditvariante						
C4	Ausgelöste Investitionen insgesamt	231	384	329	153	
C5	Hebeleffekt	6,76	5,07	4,82	4,96	

Quelle: Förderdaten KfW/BAFA. Eigene Auswertung und Darstellung

6.3.4.5 Umsatz- und Beschäftigungseffekte (C6 und C7)

Nr.	Indikator
C6	Umsatzwirkungen in Deutschland
C7	Beschäftigungswirkungen in Deutschland

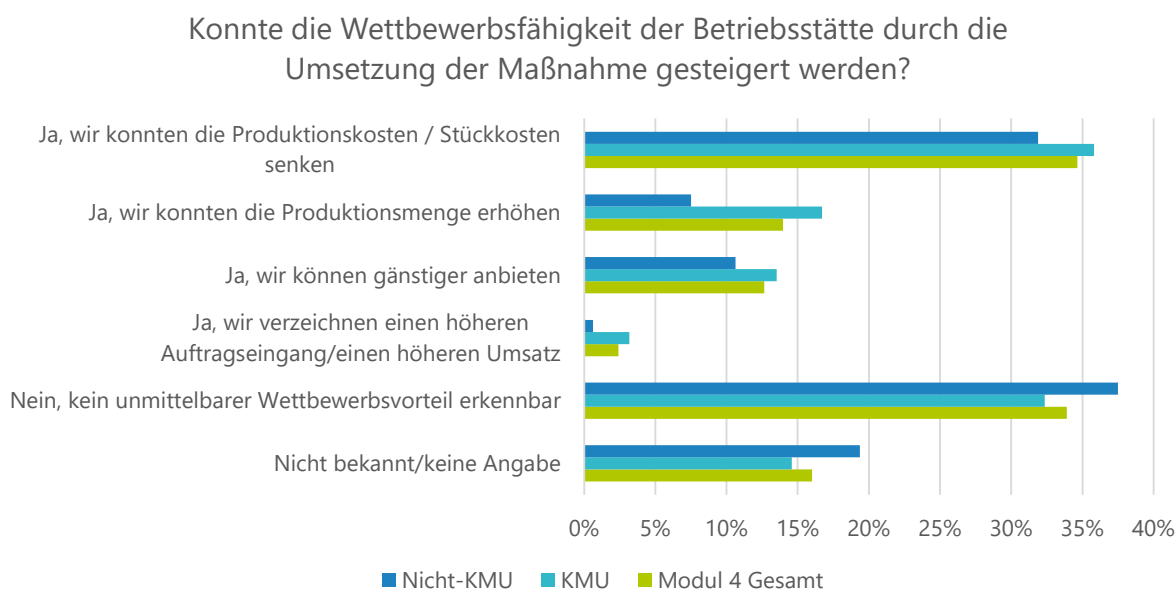
Umsatzwirkungen und Beschäftigungseffekte wurden im Rahmen der Evaluation nicht direkt erfasst. Jedoch geben ein Drittel der Befragten an, dass kein unmittelbarer Wettbewerbsvorteil mit der durchgeführten Maßnahme verbunden ist. Positiv für die Wettbewerbsfähigkeit wirkt sich die Förderung bei knapp der Hälfte der befragten Unternehmen aus.

Die Produktionskosten konnten bei über 35 Prozent der Befragten gesenkt werden. Die Produktionsmenge konnte bei 14 Prozent der Befragten erhöht werden. KMU gaben häufiger an, die Produktionsmenge erhöhen zu können (17 Prozent) als Nicht-KMU (8 Prozent). Etwa 13 Prozent der Befragten können den Kostenvorteil auch an ihre Kunden weitergeben, 2 Prozent können einen höheren Auftragseingang bzw. Umsatzwachstum verbuchen. (Abbildung 112).

Aus den Befragungsergebnissen folgt auch, dass die erzielten Energiekostensenkungen oftmals nicht zu Umsatzsteigerungen führen, da der Anteil der Energiekosten an den Gesamtkosten nur gering ist. Übergreifende Beschäftigungswirkungen sind vor diesem Hintergrund nur in kleinem Umfang zu erwarten. Allerdings ist es möglich, die mit den Investitionen verbundenen

Bruttowertschöpfungseffekte sowie damit einhergehende Beschäftigungseffekte abzuschätzen. Hierbei handelt es sich um die Effekte, die durch die getätigten Investitionen z. B. bei Ausrüstern und Herstellern von Produktionsanlagen auftreten, nicht aber bei den Zuwendungsempfängenden direkt. Die Abschätzung wird abgeleitet aus der Wirkungsbestimmung für die inhaltlich vergleichbaren Programme KfW 292/293 (Prognos AG (Prognos) 2018, 2019a). Ergebnis der Abschätzung ist, dass mit der Förderung in Deutschland eine Bruttowertschöpfung von ca. 650 Mio. Euro ausgelöst wurde und damit ca. 12.500 Arbeitsplätze gesichert bzw. neu geschaffen wurden.

Abbildung 112: Einfluss auf die Wettbewerbsfähigkeit – Modul 4



Quelle: Online-Befragung. n=537; Frage „Konnte die Wettbewerbsfähigkeit der Betriebsstätte durch die Umsetzung der Maßnahme gesteigert werden?“ Mehrfachangaben möglich.

6.3.5 Verfahrensablauf („D-Indikatoren“)

Nr.	Indikator
D1	Verfahrensverlauf aus Sicht der Zuwendungsempfängenden
D2	Verfahrensverlauf aus Sicht der Zuwendungsgebenden
D3	Reaktionszeit
D4	Beschwerdemanagement

6.3.5.1 Verfahrensverlauf aus Sicht der Zuwendungsempfängenden (D1)

Nr.	Indikator
D1a	Wie wird die Bekanntheit des Programms bewertet?
D1b	Wie sind Antragstellende auf das Programm aufmerksam geworden?
D1c	Wie wird der Zugang zu dem Programm wahrgenommen?
D1	Verfahrensverlauf aus Sicht der Zuwendungsempfängenden

Bekanntheit: Informationsquellen zum Programm

Die wichtigste Informationsquelle für und über das EEW stellen die Lieferanten (43 Prozent) sowie die Energieberater und Energieberaterinnen (32 Prozent) dar. Insbesondere die Holzverarbeitende Industrie (C16, C31, Teile von F) gibt überdurchschnittlich häufig (62 Prozent) Lieferanten als Informationsquelle an. KMU geben Lieferanten häufiger als Informationsquelle an (50 Prozent) als Nicht-KMU (25 Prozent).

Die Informationsangebote der Programmträger werden von 16 Prozent als Informationsquelle genannt. Banken und Sparkassen werden von Befragten in der Kreditvariante (29 Prozent) erwartungsgemäß wesentlich häufiger genannt als in der Zuschussvariante (3 Prozent). Ein wichtiger Informationskanal sind zudem Geschäftspartnerinnen und -partner, Berufskolleginnen und -kollegen (20 Prozent) und Energieeffizienz-Netzwerke (6 Prozent). Hier ist positiv zu bewerten, dass auf die Frage „Würden Sie das Förderprogramm weiterempfehlen?“ nahezu alle Fördernehmenden entweder voll (52 Prozent) oder eher (42 Prozent) zustimmen. Verbände werden von knapp 8 Prozent als Informationsquelle genannt. In der Befragung wurde angeregt, diesen Informationskanal stärker zu nutzen. Die Bedeutung der Informationsquellen im Vergleich zu den Vorjahren ist weitgehend stabil.

Die folgende Tabelle gibt über einen Überblick über die Informationsquellen zu Modul 4.

Tabelle 112: Informationsquellen zu / über Modul 4

	Gesamt	KMU	Nicht-KMU	Zuschuss-variante	Kredit-variante
Energieberaterinnen / Energieberater	31,8%	30,0%	36,4%	31,6%	38,1%
Internetseiten von KfW, BAFA, VDI/VDE-IT	16,4%	10,8%	30,7%	16,7%	9,5%
Internetseiten des BMWi (z. B. Deutschland macht's effizient)	3,4%	2,5%	5,7%	3,6%	0,0%
Kammern (z. B. IHK, Handwerkskammer) Verbände	5,3%	6,2%	2,9%	5,1%	9,5%
Verbände	7,7%	7,6%	7,9%	7,8%	4,8%
Fachmedien	9,3%	9,6%	8,6%	9,5%	4,8%
Allgemeine Medien (Tageszeitung / Zeitschrift / Radio / TV / Internet...)	6,3%	7,4%	3,6%	6,1%	9,5%
Energieversorgungsunternehmen	1,4%	0,8%	2,9%	1,5%	0,0%
Banken / Sparkassen	4,5%	4,8%	3,6%	3,4%	28,6%
Geschäftspartner, Berufskollegen	19,9%	21,5%	15,7%	20,1%	14,3%
Informationsveranstaltungen, Messen	5,5%	6,2%	3,6%	5,7%	0,0%
Energieeffizienz-Netzwerke	6,5%	3,4%	14,3%	6,8%	0,0%
Lieferant	43,0%	50,1%	25,0%	43,2%	38,1%
Sonstige	4,3%	3,4%	6,4%	4,0%	9,5%
Nicht bekannt	2,4%	2,0%	3,6%	2,3%	4,8%
Summe	167,7%	166,6%	170,7%	167,6%	171,4%
Basis (Fallzahl mit mind. 1 Auswahl)	493	353	140	472	21

Quelle: Online-Befragung. n=546; Frage „Wie ist die Betriebsstätte auf die Bundesförderung „Energieeffizienz in der Wirtschaft“ beziehungsweise die jeweiligen Fördermöglichkeiten bzw. Fördermodule aufmerksam geworden?“ Mehrfachangaben möglich.

Administratives Verfahren

Die Zuwendung empfangenden Unternehmen sind mit dem administrativen Verfahren sowohl in der Antrags- als auch Abwicklungsphase überwiegend zufrieden (Abbildung 113, Abbildung 114 bzw. Abbildung 115, Abbildung 116).

Bezüglich der Antragsphase gaben über 70 Prozent der Befragten an, zufrieden oder eher zufrieden zu sein. Die Werte liegen deutlich (etwa +10 Prozentpunkte) über den Werten des Vorjahres. Die Unterschiede zwischen der Zuschuss- und Kreditvariante sind gering. Leicht niedrigere Zufriedenheitswerte (55 Prozent zufrieden oder eher zufrieden) gab es hinsichtlich des administrativen Umfangs bei der Antragsstellung.

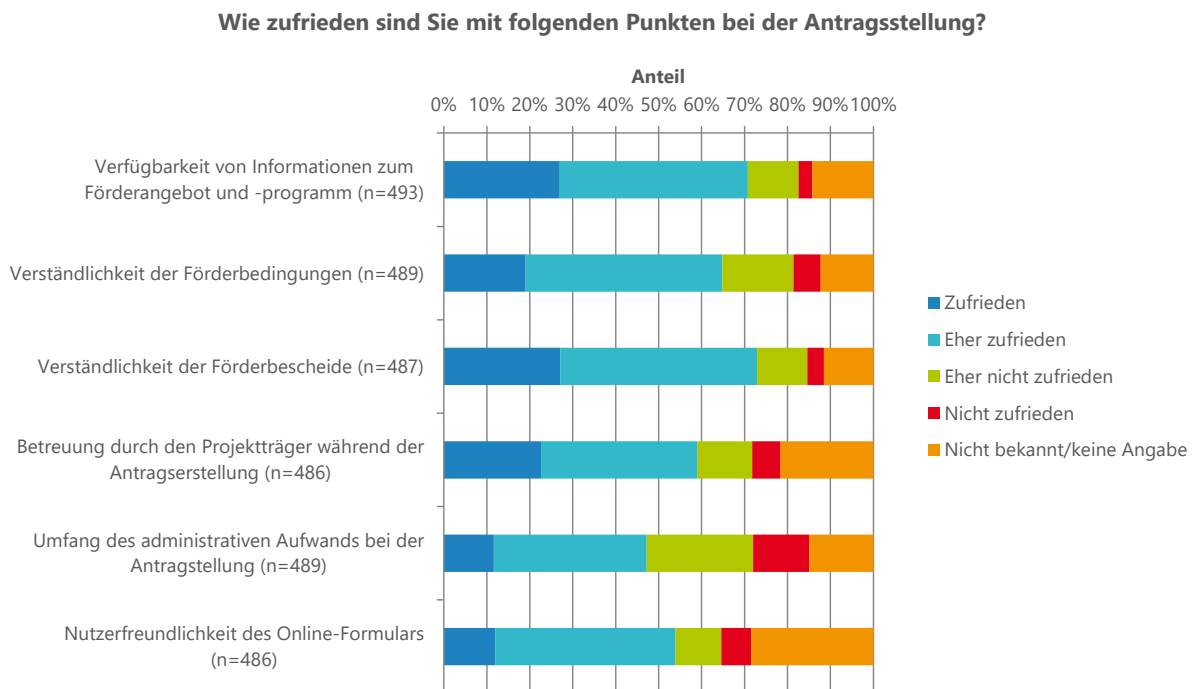
In den Freitextantworten wurde mehrfach der Wunsch nach mehr Transparenz hinsichtlich des Bearbeitungsstandes des Antrags geäußert. Außerdem wurde mehrmals angeregt, die Möglichkeit für Anträge ohne Energieberater oder Energieberaterin für einfache Projekte (z. B. Tausch eines Backofens) einzuführen. Eine andere Anregung war, Informationsmaterial mit Beispielen von realisierten Projekten zu veröffentlichen.

Ähnlich zufrieden (zwei Drittel eher zufrieden oder zufrieden) zeigen sich die Befragten bezüglich der Abwicklungsphase. Gegenüber dem Vorjahr äußerte sich ein um fast 10 Prozentpunkte höherer

Anteil der Befragten als zufrieden/eher zufrieden. Dies gilt in fast allen Kategorien. Die niedrigste Zufriedenheit wurde hinsichtlich der Dauer vom Antrag bis zur Zusage geäußert: hier bleibt der Anteil der Zufriedenen/Eher-Zufriedenen auf Vorjahresniveau bei etwa 50 Prozent.

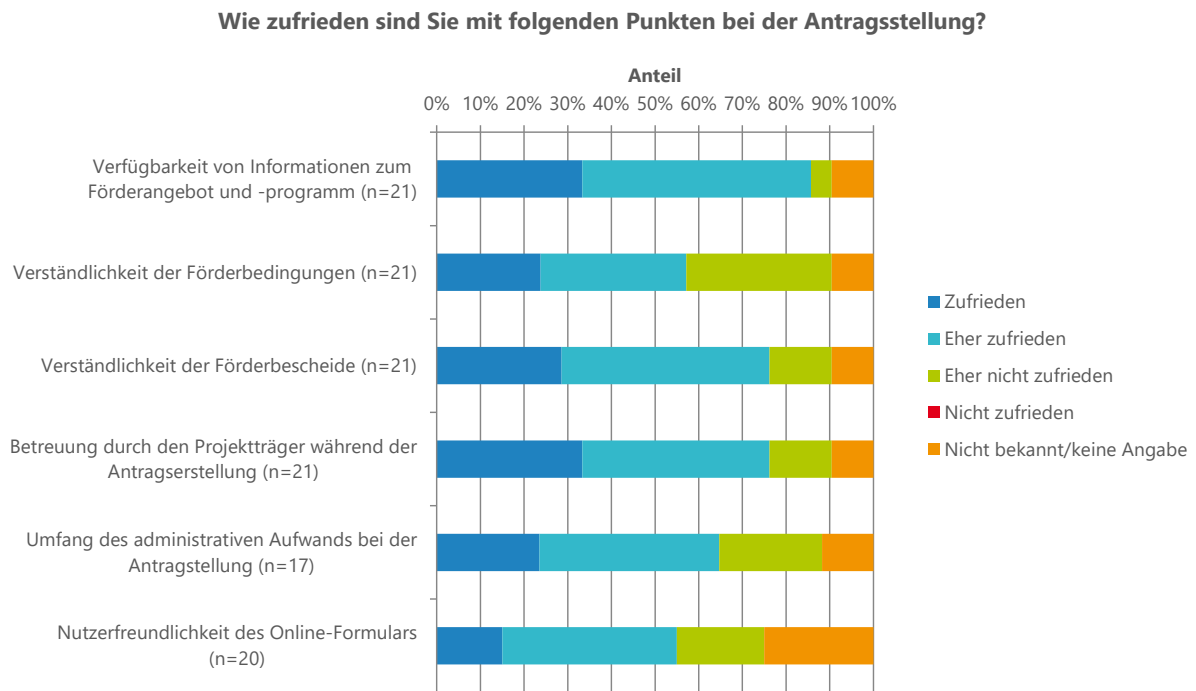
Deutlich wird die insgesamt hohe Zufriedenheit auch darin, dass rund drei Viertel der Befragten keinen Anlass zur Beschwerde hatten (Vorjahr: 65 Prozent). Nur 3 Prozent der Befragten nutzten tatsächlich die Beschwerdemöglichkeit (Zuschussvariante: 3 Prozent, Kreditvariante: 9 Prozent).

Abbildung 113: Zufriedenheit der Zuwendungsempfängenden mit Antragstellung bei Modul 4 – Zuschussvariante



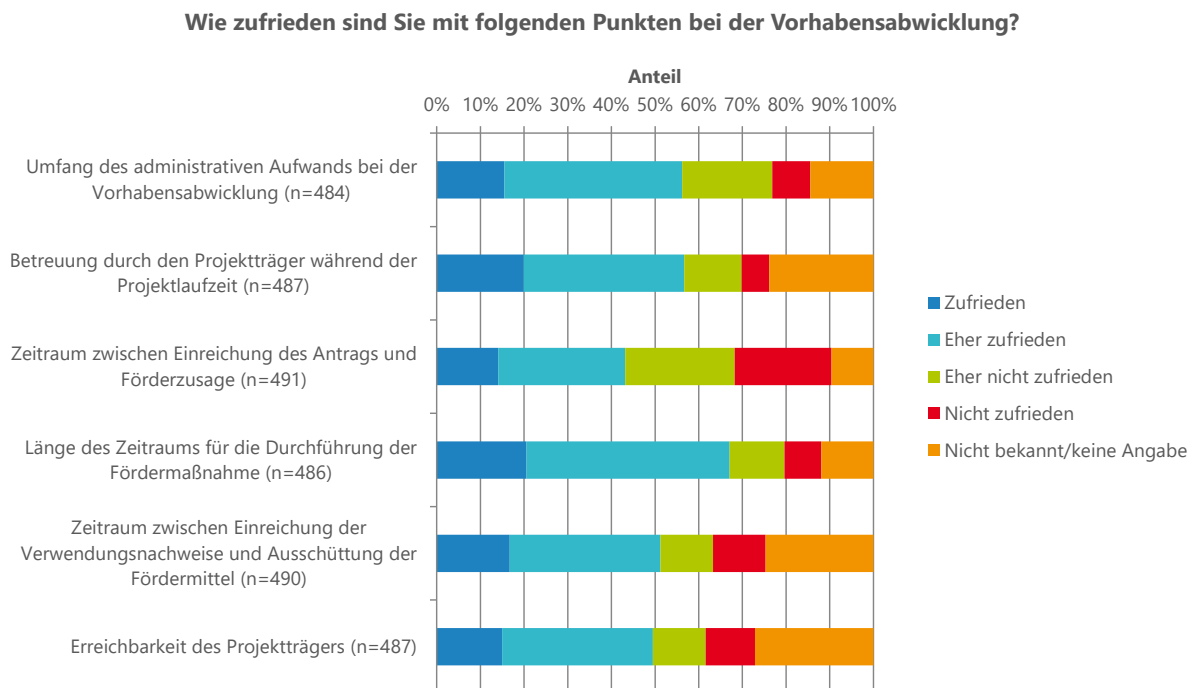
Quelle: Online-Befragung. Frage „Wie zufrieden sind Sie mit den folgenden Punkten bei der Antragstellung?“

Abbildung 114: Zufriedenheit der Zuwendungsempfängenden mit Antragstellung bei Modul 4 – Kreditvariante



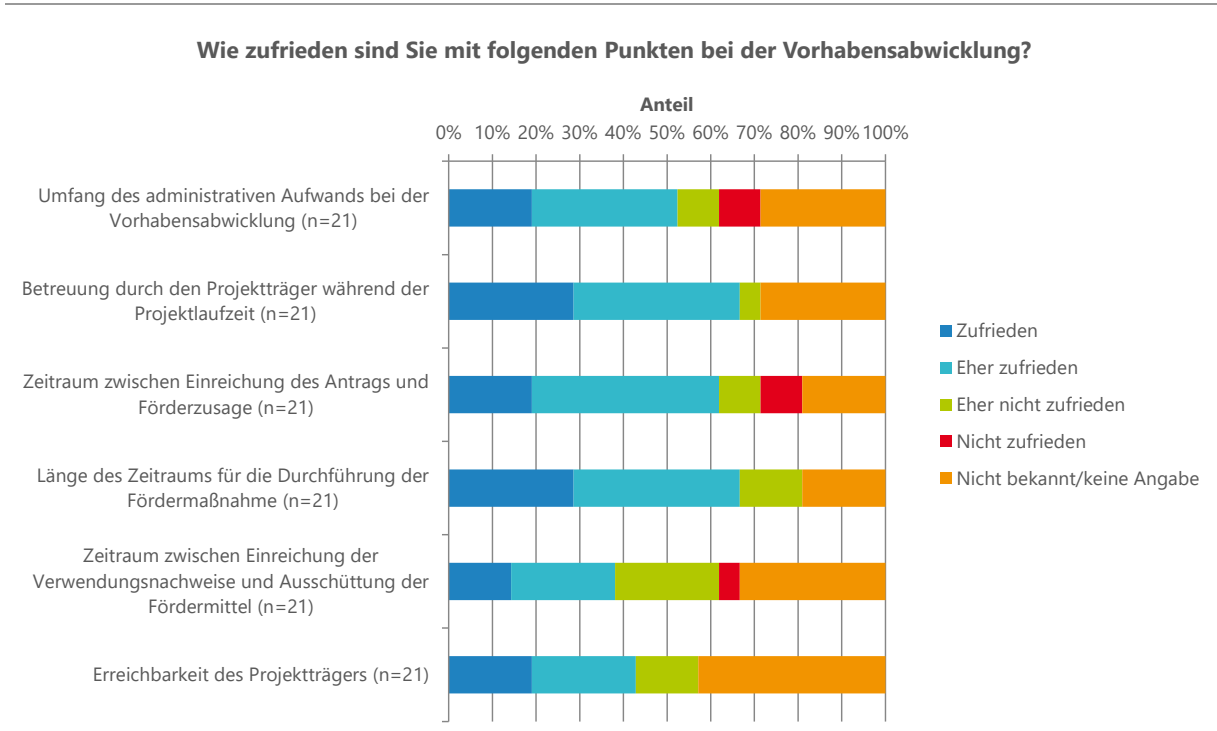
Quelle: Online-Befragung; Frage „Wie zufrieden sind Sie mit den folgenden Punkten bei der Antragstellung?“

Abbildung 115: Zufriedenheit der Zuwendungsempfängenden mit Vorhabensabwicklung bei Modul 4 – Zuschussvariante



Quelle: Online-Befragung, Frage „Wie zufrieden sind Sie mit folgenden Punkten bei der Vorhabensabwicklung?“

Abbildung 116: Zufriedenheit der Zuwendungsempfängenden mit Vorhabensabwicklung bei Modul 4 – Kreditvariante



Quelle: Online-Befragung; Frage „Wie zufrieden sind Sie mit folgenden Punkten bei der Vorhabensabwicklung?“

Herausforderungen und Hemmnisse

Als nicht-technische Herausforderung wird von je 42 Prozent der Befragten die lange Lieferzeit des Herstellers genannt. Zweithäufigste Herausforderung ist die Zustimmung der Genehmigungsbehörden (18 Prozent) sowie fehlende Personalkapazität (13 Prozent). Das Einholen der unternehmensinternen Zustimmungen wird von Nicht-KMU (19 Prozent) häufiger genannt als von KMU (4 Prozent). Ein Vergleich mit dem Vorjahr ist nicht möglich, da die Frage verändert wurde.

Aus technischer Sicht sind die Einbindung der durchgeführten Maßnahme in das bestehende System (33 Prozent) sowie der notwendige Produktionsstopp / die Betriebsunterbrechung bzw. die Umsetzung im laufenden Betrieb (28 Prozent) die größten Herausforderungen. Der Platzbedarf der Anlage wird von 17 Prozent der Befragten als Herausforderung gesehen.

Das Erreichen der laut Förderrichtlinie erforderlichen Einsparungen wird von 13 Prozent als Herausforderung angegeben. Etwa die Hälfte der Befragten beschreibt die Ermittlung der Einsparung als schwierig oder eher schwierig. In den Freitextantworten wird das Problem genannt, dass es bei Neuanlagen schwierig sei, eine ineffiziente Vergleichsanlage darzustellen. Außerdem wird sich für eine höhere Bandbreite für Unterschiede im Systemnutzen ausgesprochen, da bei vielen Systemmerkmalen ein Vergleich sonst nicht möglich ist.

Trotz der auftretenden Herausforderungen und Kritikpunkte sind die Zuwendungsempfängenden zufrieden mit dem Programm. Etwa 91 Prozent sehen den Nutzen der Förderung im Verhältnis zum Aufwand als gut oder eher gut an. Nahezu alle Befragten (95 Prozent) geben daher auch an, dass sie das Programm weiterempfehlen würden. Mehr als die Hälfte der Befragten (58 Prozent) gibt zudem an, öffentliche Förderungen künftig (deutlich) häufiger sichten zu wollen.

6.3.5.2 Verfahrensverlauf aus Sicht der Zuwendungsgebenden (D2)

Nr.	Indikator
D2	Verfahrensverlauf aus Sicht der Zuwendungsgebenden

Der Verfahrensverlauf wurde über Interviews mit Programmteilnehmenden bei den Förderinstituten und der Expertenstelle erhoben. Die Ergebnisse werden programmweit in Abschnitt 10.2.5 dargestellt.

1.1.1.1 Reaktionszeit (D3)

Nr.	Indikator
D3a	Durchschnittliche Reaktionszeit je Antrag (Bewilligungen)
D3b	Durchschnittliche Reaktionszeit je Antrag (Ablehnungen)
D3	Durchschnittliche Reaktionszeit je Antrag

Zur Analyse der Reaktionszeit (Bearbeitungsdauer) liegen in den Förderdaten für die Zuschuss- und Kreditvariante unterschiedliche Angaben vor, bei der Kreditvariante nur für die bewilligten Anträge. Beide Datensätze enthalten das Antragsdatum und das Zusagedatum. Auf dieser Basis kann eine – eingeschränkt aussagekräftige und interpretationsbedürftige – durchschnittliche Reaktionszeit bestimmt werden.

Die Aussagekraft der durchschnittlichen Reaktionszeit ist nur von begrenzter Aussagekraft, da keine Informationen über notwendige Interaktionen zwischen Projektträgern und Antragstellenden in dieser Zeit vorliegen. So kann eine Verfahrensverzögerung zum einen durch einen „Bearbeitungsstau“ bei den Projektträgern entstehen, zum anderen aber auch durch (ggf. mehrfach) notwendige Rückfragen und Sachverhaltsklärungen bei den Antragstellenden auftreten. Hierzu liegen in den Förderdaten keine Angaben vor. Eine Analyse müsste auf die Vorgangsakten zugreifen. Nach Aussagen der Zuwendungsgebenden wird versucht, die Bearbeitungsdauer von wenig komplexen Anträgen möglichst kurz zu halten. Bei komplizierteren Anträgen können jedoch mehr Rückfragen nötig sein, wodurch sich die Bearbeitungszeit verlängert.

Zudem ist bei der Kreditvariante durch die Einbeziehung der Bankpartner – die einen Teil der Kreditbearbeitung selbstständig durchführen – nur ein Teil der Reaktionszeit direkt von der KfW abhängig bzw. in den entsprechenden Förderdaten dokumentiert.

Zuschussvariante

Bei der Zuschussvariante beträgt die durchschnittliche Reaktionszeit von bewilligten Anträgen 232 Kalendertage, für abgelehnte Anträge 288 Kalendertage (jeweils Antragsdatum bis Bescheiddatum). Hieraus resultiert eine durchschnittliche Reaktionszeit pro Antrag von 242 Kalendertagen. Gegenüber dem Vorjahr hat sich dieser Wert mehr als verdoppelt.

Die Dauer vom Antrag bis zum Bescheid ist diejenige Kategorie, welche die niedrigsten Zufriedenheitswerte bei den Befragten aufweist (49 Prozent). Auch in den Freitextantworten wurde die lange Bearbeitungsdauer mehrfach thematisiert und auf damit verbundene Risiken, wie zum Beispiel auslaufende Angebotsbindung der Hersteller, hingewiesen. Die Möglichkeit des vorzeitigen Maßnahmenbeginns wird durchweg positiv gesehen.

Kreditvariante

Bei der Kreditvariante beträgt die durchschnittliche Reaktionszeit bei Bewilligungen etwa 10 Kalendertage. Angaben dazu, wie lange die Bearbeitung bei den Bankpartnern bzw. bei abgelehnten Anträgen dauert, liegen nicht vor. Zudem ist das Berichtsverfahren gegenüber dem Vorjahr verändert worden. Eine Vergleichbarkeit mit der Bearbeitungsdauer bei der Zuschussvariante ist daher nicht angezeigt.

6.3.5.3 Beschwerdemanagement (D4)

Nr.	Indikator
D4a	Anzahl Beschwerden
D4b	Durchschnittliche Bearbeitungszeit der Beschwerden
D4c	Zufriedenheit mit Antwort bei Beschwerden

Zuschussvariante (BAFA)

Das Anfang 2020 eingeführte Service Level Controlling des BMWK erfasst Beschwerden lediglich modulübergreifend. Aus der Online-Befragung ist für die Zuschussvariante von Modul 4 nur eine geringe Anzahl von Beschwerden bekannt. 3 Prozent der Befragten nutzen überhaupt die Beschwerdemöglichkeit. Die Bearbeitung und die Bearbeitungsdauer wurden etwa hälftig positiv und negativ gesehen.

Kreditvariante (KfW)

In der Kreditvariante gab keiner der Befragten an, die Beschwerdemöglichkeit genutzt zu haben.

6.3.6 Weitere Erkenntnisinteressen („E-Indikatoren“)

Nr.	Indikator
E9	Welchen Beitrag leisten die Programme zu einer CO ₂ -armen Wärmeversorgung durch außerbetriebliche Abwärmenutzung (gegenüber bisheriger Förderung)?
E10	Wie häufig greift der Förderdeckel in Modul 4? Wie hoch ist die durchschnittliche Förderquote bei Greifen des Deckels?
E11	Wie entwickelt sich die Fördereffizienz während der Programmlaufzeit? (Modul 4 und Wettbewerbsrunden)
E12	(Für abgeschlossene Vorhaben in Modul 4 und Wettbewerb): Gibt es Abweichungen zwischen Angaben bei Antragstellung und Nachweisprüfung bzgl. Energie- & CO ₂ -Einsparungen, ggfs. auch Investitionskosten und wenn ja, wie hoch sind diese?

6.3.6.1 Außerbetriebliche Abwärmenutzung

Nr.	Indikator
E9a	Anteil der außerbetrieblichen Abwärmenutzung
E9b	Ausgelöste zusätzliche außer-betriebliche Abwärmenutzung

Der Fördertatbestand „Abwärmenutzung“ einschließlich der außerbetrieblichen Nutzung von Abwärme wird in Abschnitt 6.3.1.6 analysiert.

6.3.6.2 Förderquote und Förderdeckel

Nr.	Indikator
E10a	Anzahl der Deckel durch begrenzte Förderfälle
E10b	Durchschnittliche Förderquote bei Deckel

Die Wirksamkeit des Förderdeckels sowie die durchschnittliche Förderquote wurden in Abschnitt 6.3.1.9 bzw. Abschnitt 6.3.1.10 behandelt.

6.3.6.3 Entwicklung der Fördereffizienz

Die Entwicklung der Fördereffizienz wird in Abschnitt 6.3.4.2 analysiert.

6.3.6.4 Abweichungen zwischen Antrag und Nachweis

Nr.	Indikator
E12a	Anzahl abgeschlossener Vorhaben (Verwendungsnachweis vorliegend)
E12b	Endenergie: Soll-/Ist-Abweichung absolut
E12c	Endenergie: durchschnittliche Soll-/Ist-Abweichung
E12d	Primärenergie: Soll-/Ist-Abweichung absolut
E12e	Primärenergie: durchschnittliche Soll-/Ist-Abweichung
E12f	CO ₂ -Minderung: Soll-/Ist-Abweichung absolut
E12g	CO ₂ -Minderung: durchschnittliche Soll-/Ist-Abweichung
E12h	Investitionen: Soll-/Ist-Abweichung absolut
E12i	Investitionen: durchschnittliche Soll-/Ist-Abweichung

Zuschussvariante (BAFA)

In der Förderdatenbank Stand Mai 2023 sind insgesamt 66 Prozent der in den Förderjahrgängen 2019 bis 2022 bewilligten Förderfälle als abgeschlossen ausgewiesen. Etwa 55 Prozent der abgeschlossenen Vorhaben wurde innerhalb von 6 Monaten umgesetzt. Das 90-Prozent-Quantil der Umsetzungsdauer liegt bei 18 Monaten. Bei der Interpretation dieser Zahlen ist zu beachten, dass noch nicht abgeschlossene Projekte nicht in die Auswertung einbezogen sind.

Die folgende Tabelle gibt einen Überblick über den Anteil der bereits abgeschlossenen Vorhaben in der Zuschussvariante.

Tabelle 113: Anteil der abgeschlossenen Vorhaben in Modul 4 (Zuschussvariante)

Bewilligungsjahr t0	Bewilligungen insgesamt	abgeschlossen in ...			
		t0	t0+1	t0+2	t0+3
2019	365	20%	74%	94%	95%*
2020	1.641	28%	68%	89%	90%
2021	3.077	29%	72%	78%	
2022	3.600	29%	46%		

Quelle: Förderdaten BAFA. Eigene Auswertung und Darstellung
 Stand der Daten Mai 2023. Der tatsächliche Anteil der abgeschlossenen Projekte liegt vermutlich höher.

Die Förderdaten der Zuschussvariante enthalten die Aktualisierung der Investitionskosten, allerdings nicht zu Energieeinsparungen oder THG-Minderung. Es ist nicht zu erwarten, dass nach Umsetzung der Maßnahme im betrachteten Evaluationszeitraum bereits gemessene Daten zum Energieverbrauch vorliegen.

Die folgende Tabelle 114 stellt die zugehörigen Indikatoren dar. Nach derzeitigem Kenntnisstand verringern sich die Investitionen um etwa 2 Prozent. Rückschlüsse auf damit verbundene Auswirkungen auf die Einsparungen sind daraus derzeit nicht ableitbar und Gegenstand der weiteren Evaluation.

Tabelle 114: Soll-/Ist-Vergleich von Investitionen bei Modul 4 (Zuschussvariante)

Nr.	Indikator	2019	2020	2021	2022	2023
E12h	Investitionen: Soll-/Ist-Abweichung absolut [Mio. Euro]	2,4	14,7	14,9	33,1	
E12i	Investitionen: durchschnittliche Soll-/Ist-Abweichung	9.820	15.868	16.145	19.823	

Quelle: Förderdaten BAFA. Eigene Auswertung und Darstellung

Kreditvariante (KfW)

In der Förderdatenbank (Stand: Juni 2023) sind insgesamt 78 Prozent der in den Förderjahrgängen 2019 bis 2022 bewilligten Förderfälle als abgeschlossen ausgewiesen. Etwa drei Viertel der abgeschlossenen Fälle wurden innerhalb von 6 Monaten umgesetzt. Das 90 Prozent-Quantil der Umsetzungsdauer liegt bei 21 Monaten. Bei der Interpretation dieser Zahlen ist zu beachten, dass noch nicht abgeschlossene Projekte nicht in die Auswertung einbezogen sind.

Die folgende Tabelle gibt einen Überblick über den Anteil der bereits abgeschlossenen Vorhaben in der Kreditvariante. Informationen zu abweichenden Investitionskosten liegen nicht vor.

Tabelle 115: Anteil der abgeschlossenen Vorhaben in Modul 4 (Kreditvariante)

Bewilligungsjahr t0	Bewilligungen insgesamt	abgeschlossen in ...			
		t0	t0+1	t0+2	t0+3
2019	230	44 %	87 %	99 %	100 %
2020	475	62 %	96 %	100 %	
2021	239	58 %	93 %	99 %	
2022	114	39 %	89 %		

Quelle: Förderdaten BAFA. Eigene Auswertung und Darstellung
 *Stand der Daten Juni 2023. Der tatsächliche Anteil der abgeschlossenen Projekte liegt vermutlich höher.

6.3.6.5 Rolle von Contracting in Modul 4

In Modul 4 sind bislang nur wenige Contracting-Vorhaben beantragt bzw. bewilligt worden. Eine Analyse hätte daher keinen Mehrwert (Abschnitt 6.3.1.3).

6.4 Schlussfolgerungen aus der Evaluation des Moduls 4

Im Förderjahrgang 2022 wurden in Modul 4 insgesamt 3.714 Vorhaben gefördert. Dabei wurden etwa 310 Mio. Euro an Förderung ausgegeben und damit über 2.041 Mio. Euro Investitionen (effizienzbedingte Mehrkosten 1.338 Mio. Euro) angestoßen.

Gegenüber dem Vorjahr hat sich die Zahl der Bewilligungen um gut 20 Prozent gesteigert. Besonders stark nachgefragt wurde die Zuschussvariante, während die Förderzahlen der Kreditvariante deutlich rückläufig waren (-52 Prozent). Das Fördervolumen war leicht rückläufig (-8 Prozent).

In fast allen Branchen ist die Zahl der Bewilligungen gestiegen, was die nach wie vor große Nachfrage nach dem Förderprogramm verdeutlicht. Besonders dynamisch gewachsen sind die Branchen Großhandel, Herstellung von Gummi- und Kunststoffwaren, Herstellung von Metallerzeugnissen und Baugewerbe.

Das Fördergeschehen wird von privaten Unternehmen dominiert. Kommunale Unternehmen und Contractoren sind nur in geringem Umfang vertreten. Etwa die Hälfte der geförderten Unternehmen hat ein Energiemanagement-System implementiert und setzt oftmals mit der Förderung eine Maßnahme aus dem Maßnahmenplan um.

Kleine und mittlere Unternehmen (KMU) machen mit 75 Prozent einen Großteil der Förderfälle aus. Der Anteil der KMU an den Fördermitteln beträgt 43 Prozent. KMU beantragen häufiger die Zuschussvariante als die Kreditvariante und nehmen häufiger die „De-minimis“-Regelung in Anspruch als die AGVO-Regelung. Im Durchschnitt sind die von KMU durchgeführten Vorhaben hinsichtlich Investitionssumme und Fördersumme kleiner als die von großen Unternehmen durchgeführten Projekte.

Andererseits waren im Förderjahrgang auch einige sehr große Projekte enthalten. 40 Projekte erhielten mehr als 1 Mio. Euro Förderung und umfassten in Summe 35 Prozent der Fördermittel. Dies kann als Anzeichen interpretiert werden, dass das Förderprogramm „in der Breite“ angekommen ist und sowohl für kleine Projekte als auch für Großprojekte interessant ist. Die maximale Förderhöhe von 15 Mio. Euro wurde im Jahr 2022 nicht erreicht.

Der regionale Schwerpunkt der Förderung liegt wie in den Vorjahren in den Ländern mit hoher Wirtschaftsleistung und einer großen Anzahl von Betrieben: Bayern, Baden-Württemberg, Nordrhein-Westfalen und – mit etwas Abstand – Niedersachsen. Gegenüber dem Vorjahr konnten insbesondere Berlin, Brandenburg, Bremen und Thüringen ihre Antragszahlen stärker als der Durchschnitt steigern, jedoch ausgehend von einem in absoluten Zahlen niedrigen Niveau.

Schwerpunkt des Fördergeschehens nach Verwendungszweck liegt bei der Prozess- / Verfahrens- und Anlagenoptimierung. Neu hinzugekommen ist der Fördertatbestand Ressourceneffizienz, der mit 47 Förderfällen etwa 7 Prozent zur THG-Einsparwirkung beiträgt. Die am häufigsten eingesparte Ressource ist Wasser, die Ressource mit der größten THG-Wirkung ist Eisen. Beim Fördergegenstand Abwärmenutzung konnte das dynamische Fördergeschehen des Vorjahres im Jahr 2022 nicht wiederholt werden.

Ziel des Moduls 4 ist insbesondere die technologieoffene Förderung von komplexeren Vorhaben. Befragt hinsichtlich der umgesetzten Technologiekombinationen gaben etwa ein Drittel der befragten Unternehmen mehr als eine Technologiegruppe an. Elektrische Antriebe (Motoren, Pumpen, Ventilatoren, Raum- / Prozesslufttechnik) und Abwärmenutzung werden häufig mit anderen Technologien kombiniert. Maßnahmen, die auf eine Prozessoptimierung abzielen (Verfahrensänderung, Dämmung, sonstige Prozessoptimierung), bilden ebenfalls ein Cluster von häufigen Kombinationen.

Der Förderdeckel bezüglich der THG-Effizienz (max. 500, bei KMU 900 Euro/t CO₂-Äq.) kommt bei etwa 74 Prozent der Förderanträge von KMU und etwa 67 Prozent der Förderanträge von Nicht-KMU zur Anwendung.

Mit Vorhaben des Förderjahrgangs 2022 werden pro Jahr 2,6 TWh Endenergie (Strom und Brennstoffe) bzw. 4,3 TWh Primärenergie (einschließlich kumuliertem Energieaufwand für Ressourcen) eingespart. Dies führt zu einer Emissionsminderung von 974 Tsd. t CO₂-Äq. pro Jahr.

Für das mit der Richtlinie vom Oktober 2021 neu eingeführte THG-Ziel in Höhe von 6 Mio. t im Zeitraum 2022 bis 2026 wird noch weiteres Wachstum der THG-Minderung benötigt. Bei gleichmäßigem Verlauf würde das Gesamtziel im Sommer 2028 erreicht. Eingespart werden mit den im Jahr 2022 geförderten Maßnahmen rund 22 Mio. Euro Energie- und Materialkosten.

Die THG-Fördereffizienz im Förderjahr 2022 beläuft sich auf 40,42 Euro je Tonne CO₂-Äq. (Zuschussvariante: 38 Euro, Kreditvariante 73 Euro je Tonne CO₂-Äq.) bei einer angenommenen Lebensdauer von acht Jahren. Hierin ist die THG-Wirkung der Ressourceneffizienzmaßnahmen enthalten. Der Wert liegt somit deutlich über der Zielvorgabe von 20 Euro je Tonne (bei einer Lebensdauer von zehn Jahren).

Die Förderung hat einen wesentlichen Einfluss auf den Wirkungseintritt. Sie wirkt beschleunigend auf die Maßnahmenumsetzung und trägt dazu bei, dass mit den umgesetzten Maßnahmen mehr Einsparungen als ursprünglich geplant erreicht werden. Zudem trägt die Förderung dazu bei, den Effizienzgedanken über den Kreis der Zuwendungsempfängenden hinaus auszubreiten.

Die auftretenden Mitnahme- und Vorzieheffekte betragen etwa 41 Prozent. Spill-over-Effekte reduzieren die Wirkungsminderung auf etwa 20 Prozent. Die Gesamtstärke ist vor dem Hintergrund anderer Evaluationen und den Ergebnissen des Vorjahres plausibel.

Als wesentliche Gründe und Motivation für die Planung und Umsetzung der geförderten Maßnahme geben die Befragten hohe Energiekosten bzw. eine anstehende Erweiterung, Umbau oder Modernisierung der Betriebsstätte an.

Die Förderung in Modul 4 erfolgt wirtschaftlich (Maßnahmen- und Vollzugswirtschaftlichkeit). Bei den Zuwendungsempfängenden werden rund 1.338 Mio. Euro energie- und ressourceneffizienzbedingte Investitionen angeregt. Damit wird ein Hebeleffekt von 4,4 erreicht.

Bei knapp der Hälfte der Zuwendungsempfängenden führt die umgesetzte Maßnahme zu einer Verbesserung der Wettbewerbsfähigkeit, die derzeit allerdings nicht quantifiziert werden kann. Gesamtwirtschaftlich ist eine Bruttowertschöpfung von ca. 650 Mio. Euro zu erwarten (Abschätzung) und damit die Sicherung bzw. Neuschaffung von rund 12.500 Arbeitsplätzen.

Die Zuwendungsempfängenden sind weiterhin zufrieden mit der administrativen Umsetzung, würden aber eine schnellere Bearbeitung und Optimierung der Kommunikation begrüßen. Das Förderangebot mit Modul 4 wird dennoch mit einem guten Verhältnis zwischen Aufwand und Kosten eingeschätzt und daher auch gerne weiterempfohlen.

7 Evaluation des Förderwettbewerbs

Während die Grundstruktur des Kapitels denen der Vorjahre entspricht, wurden die Zahlen und Texte aktualisiert. Insbesondere wurde die Richtlinien-Novellierung vom Oktober 2021 aufgenommen (Tabelle 116 und Modulziele). Neu gegenüber dem Vorjahr ist die Darstellung des neuen Förderschwerpunktes Ressourceneffizienz (insbesondere Abschnitte 7.3.1.6 und 7.3.2.2).

7.1 Charakterisierung des Moduls

Der Förderwettbewerb als Teil des Richtlinienpakets „Bundesförderung für Energie- und Ressourceneffizienz in der Wirtschaft“ zielt darauf ab, investive Maßnahmen zur energie- und ressourceneffizienten Optimierung von Anlagen und Prozessen zu fördern (Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK) 2022). Die Förderung richtet sich an gewerbliche und industrielle Unternehmen. Dadurch sollen der Primärenergieverbrauch, die CO₂-Emissionen sowie der Verbrauch von Ressourcen gesenkt werden, während gleichzeitig die Wettbewerbsfähigkeit von Unternehmen gestärkt und die Verbreitung von Hocheffizienztechnologien unterstützt werden. Der Förderwettbewerb ersetzt das 2016 eingeführte Förderprogramm „Förderung von Stromeinsparungen im Rahmen wettbewerblicher Ausschreibungen: Stromeffizienzpotenziale nutzen – STEP up!“ und entwickelt es weiter (Prognos AG (Prognos) 2019b).

Der Förderwettbewerb ist explizit technologie-, akteur- und sektoroffen. Dies bedeutet, dass unabhängig von Technologie, Akteuren, Akteurinnen und Sektor alle Effizienzmaßnahmen gefördert werden können, die zur energie- und ressourcenbezogenen Optimierung von Anlagen und Prozessen beitragen. Der Förderwettbewerb ist hinsichtlich seiner Adressaten und Adressatinnen sowie Zielsetzungen wie Modul 4 konzipiert (Kapitel 6). Unterschiede liegen im Förderverfahren (wettbewerbliches vs. Antragsverfahren) sowie der Förderhöchstgrenze bzw. der möglichen Förderquote. Zudem wird für den Förderwettbewerb keine Kreditvariante angeboten.

Die Förderung wird in einem wettbewerblichen Verfahren durchgeführt. Das bedeutet, dass Unternehmen ihren Antrag jeweils zu einem bestimmten Stichtag in jeder Wettbewerbsrunde einreichen können. Nach dem Stichtag eingereichte Anträge werden in der nächsten Wettbewerbsrunde bearbeitet. Die eingereichten Anträge werden nach ihrer Fördereffizienz (je Fördereuro erreichte CO₂-Einsparung pro Jahr) in eine Rangfolge gebracht und anschließend unter Einbezug der verfügbaren Mittel bewilligt. Die Funktion der Projektträgerin bzw. des Projektträgers übernimmt die VDI/VDE-IT. Es können Vorhaben mit bis zu 10 Mio. Euro mit einer Förderquote von bis zu 60 Prozent der förderfähigen Kosten gefördert werden. Die Förderung erfolgt in Form eines nicht rückzahlbaren Zuschusses.

Mit dem Förderwettbewerb und seinem systemischen Ansatz sollen im Zeitraum 2022 bis Ende 2026 pro Jahr konkrete Einsparungen in Höhe von 1,5 Mio. t CO₂ beziehungsweise 6 TWh Endenergie erzielt werden.

Tabelle 116: Steckbrief des Förderwettbewerbs

Adressierte	Betriebe: KMU & Großunternehmen Private Unternehmen, kommunale Unternehmen, freiberuflich Tätige, wenn die Betriebsstätte überwiegend für die freiberufliche Tätigkeit genutzt wird, Contractoren, die in dieser Richtlinie genannte Maßnahmen für ein antragsberechtigtes Unternehmen durchführen. Es bestehen Ausnahmen, die in der Förderrichtlinie aufgestellt sind.
Fördertatbestände	Technologie-, akteur- und sektoroffen Energie- oder ressourceneffiziente Optimierung von Anlagen und Prozessen
Fördermittelgebende	Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK)
Projektträger	VDI/VDE-IT
Rechtsgrundlagen	Richtlinie für die Bundesförderung für Energie- und Ressourceneffizienz in der Wirtschaft – Förderwettbewerb vom 19. April 2023, BAnz AT 28.04.2023 B1 Richtlinie für die Bundesförderung für Energie- und Ressourceneffizienz in der Wirtschaft – Förderwettbewerb vom 1. Oktober 2021, BAnz AT 29.10.2021 B1 Richtlinie für Bundesförderung für Energieeffizienz in der Wirtschaft – Förderwettbewerb vom 22. Januar 2020, BAnz AT 31.01.2020 B1 Richtlinie für Bundesförderung für Energieeffizienz und Prozesswärme aus Erneuerbaren Energien in der Wirtschaft – Wettbewerb vom 26. März 2019, BAnz AT 29.03.2019 B1

Quelle: Eigene Darstellung

7.1.1 Ziele des Moduls

Die Ziele des Förderwettbewerbs ordnen sich in die allgemeinen Zielsetzungen der Förderrichtlinie EEW ein (Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK) 2022). Demgemäß sollen

- zum Erreichen der Klimaschutz- und Energieeffizienzziele erforderliche Investitionen insbesondere zur Steigerung der Energie- und Ressourceneffizienz und zur Nutzung erneuerbarer Energien für Prozesswärme kosteneffizient und effektiv gefördert werden und
- ein einfaches und kundenfreundliches Fördermodell etabliert werden, in dem bestehende Elemente bisheriger Förderungen übernommen, weiterentwickelt und gebündelt werden.

Die Förderung zielt darauf ab,

- unabhängig von Technologie-, Akteurinnen bzw. Akteuren und Sektoren die Modernisierung von Anlagen und Prozessen auf möglichst hohem Energie- und Ressourceneffizienzniveau anzustoßen,
- die Marktdurchdringung mit hocheffizienten Querschnittstechnologien zu beschleunigen,
- den Energieverbrauch und die CO₂-Emissionen zu reduzieren und
- die Wettbewerbsfähigkeit der geförderten Unternehmen zu steigern.

Zusätzliche Ziele des Moduls (Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK) 2021c):

- effektive Unterstützung von komplexen, systemischen Effizienzvorhaben mit hohen Einsparpotenzialen
- Erschließung von hohen Einsparpotenzialen mit möglichst geringen Förderkosten
- Umfassende Erschließung von Einsparpotenzialen durch die systemische Betrachtung von Effizienzmaßnahmen
- Anzahl Fördermaßnahmen: 500 im Zeitraum 2022 bis Ende 2026
- CO₂-Einsparung in Höhe von 1.500.000 t/Jahr im Zeitraum 2022 bis Ende 2026
- Endenergieeinsparung in Höhe von 6 TWh/Jahr im Zeitraum 2022 bis Ende 2026
- Durchschnittliche Fördereffizienz (bei Anlagenlaufzeit von 10 Jahren): 20 Euro/t

7.1.2 Fördertatbestände und Umfang der Förderung

In Modul Förderwettbewerb werden investive Maßnahmen zur energetischen und ressourcenorientierten Optimierung von Anlagen und Prozessen gefördert. Diese sollen zur Erhöhung der Energie- oder Ressourceneffizienz beziehungsweise zur Senkung des fossilen Energieverbrauchs in Unternehmen beitragen (Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK) 2022).

Förderfähig sind insbesondere:

- Prozess- und Verfahrensumstellungen, die zu Energie- und Ressourceneinsparungen führen, insbesondere energie- und ressourceneffiziente Technologien sowie energie- und ressourcenorientierte Optimierung von Produktionsprozessen wie zum Beispiel der Einsatz effizienter Anlagen und Maschinen, der Austausch einzelner Komponenten sowie die energie- und ressourcenorientierte Optimierung der Prozessführung oder des Verfahrens
- Maßnahmen zur Abwärmenutzung, wie z. B. Einbindung der Abwärme zur Bereitstellung von Wärme inklusive aller hierfür erforderlichen Maßnahmen an der Anlagen- oder Gebäudetechnik, Einspeisung in Wärmenetze inklusive der Verbindungsleitungen, Verstromung von Abwärme (z. B. ORC-Technologie);
- Maßnahmen an Anlagen zur Wärmeversorgung, Kühlung und Belüftung sind förderfähig, sofern diese eindeutig und überwiegend für Prozesse zur Herstellung, Weiterverarbeitung oder Veredelung von Produkten eingesetzt werden;
- Maßnahmen zur energieeffizienten Bereitstellung von Prozesswärme oder -kälte, wie z. B. energieeffiziente Wärme- und Kälteerzeuger, Optimierung der Wärme- oder Kältespeicherung;
- Maßnahmen zur Reduktion oder Vermeidung von Energieverlusten im Produktionsprozess, wie z. B. Dämmung von Anlagen und Verteilleitungen, hydraulische Optimierung, Erneuerung von Druckluftleitungen oder Vermeidung von Produktionsabfällen;
- Maßnahmen zur Prozesswärmebereitstellung aus Solarkollektoranlagen, Biomasseanlagen, Wärmepumpen, sofern sie erneuerbare Energiequellen nutzen;
- Sensorik, Mess-, Steuer- und Regelungstechnik (MSR) sowie zugehörige Software zur Dokumentation, Überwachung und Regulierung der Energieverbräuche der optimierten Anlagen und Prozesse, sofern sie die Energie- oder Ressourceneffizienz erhöhen.

Förderfähig sind darüber hinaus Kosten für die Erstellung eines Einsparkonzepts sowie für die Umsetzungsbegleitung der geförderten Investitionsmaßnahme durch eine externe Energieberatung.

Die Fördertatbestände sind nahezu gegenstands- und wortgleich mit den Fördertatbeständen von Modul 4 (Kapitel 6).

Die Förderung erfolgt nach einem Wettbewerbsmodell. Das bedeutet, dass anhand der Fördereffizienz im Vergleich zu den anderen Teilnehmenden einer Wettbewerbsrunde über eine Bewilligung entschieden wird.

Für die Zulassung zum Wettbewerb gelten spezielle Voraussetzungen, die kumulativ erfüllt werden müssen:

- Die Amortisationszeit des Vorhabens bezogen auf die Summe der eingesparten Energiekosten ohne Förderung muss mindestens vier Jahre betragen. Falls ein Vorhaben aus mehreren Einzelmaßnahmen besteht, die keine Wechselwirkungen aufweisen, muss jede Maßnahme eine Amortisationszeit von vier Jahren (ohne Förderung) aufweisen⁵⁸;
- Die Umsetzungsdauer des Effizienzprojekts darf einschließlich der Nachweise maximal drei Jahre betragen;
- Vorlage eines Einsparkonzepts, das die geplante Maßnahme vollständig abbildet und die Berechnung der geplanten Einsparungen aufzeigt.

Bei Antragstellung ist dem VDI/VDE-IT ein von einer Energieberaterin bzw. einem Energieberater erstelltes Einsparkonzept vorzulegen. Sofern das antragstellende Unternehmen über ein nach DIN EN ISO 50001 oder EMAS zertifiziertes Energie- oder Umweltmanagementsystem verfügt, kann das Einsparkonzept unternehmensintern erstellt werden.

Unternehmensexterne Energieberaterinnen und Energieberater müssen im Programm „Bundesförderung der Energieberatung für Nichtwohngebäude, Anlagen und Systeme“ zugelassen sein.⁵⁹ Entsprechende Expertinnen und Experten finden sich bspw. auf der Webseite www.energieeffizienz-experten.de. Energieberaterinnen und Energieberater müssen im Rahmen der Verwendungsnachweise die Umsetzung der bewilligten Maßnahme bestätigen. Energieberaterinnen und der Energieberater können die Umsetzung der Maßnahme begleiten, müssen diese aber nicht selbst technisch durchführen.

Die Förderung erfolgt als Zuschuss. Die maximale Fördersumme beträgt 10 Mio. Euro pro Vorhaben. Es können bis zu 60 Prozent der förderfähigen Kosten (Investitionsmehrkosten inklusive Nebenkosten) gefördert werden. Die angestrebte Förderquote kann bis zu dieser Obergrenze von den Antragstellenden individuell nach wettbewerbsstrategischen Gesichtspunkten festgelegt werden.

7.1.3 Wirkmodell des Moduls

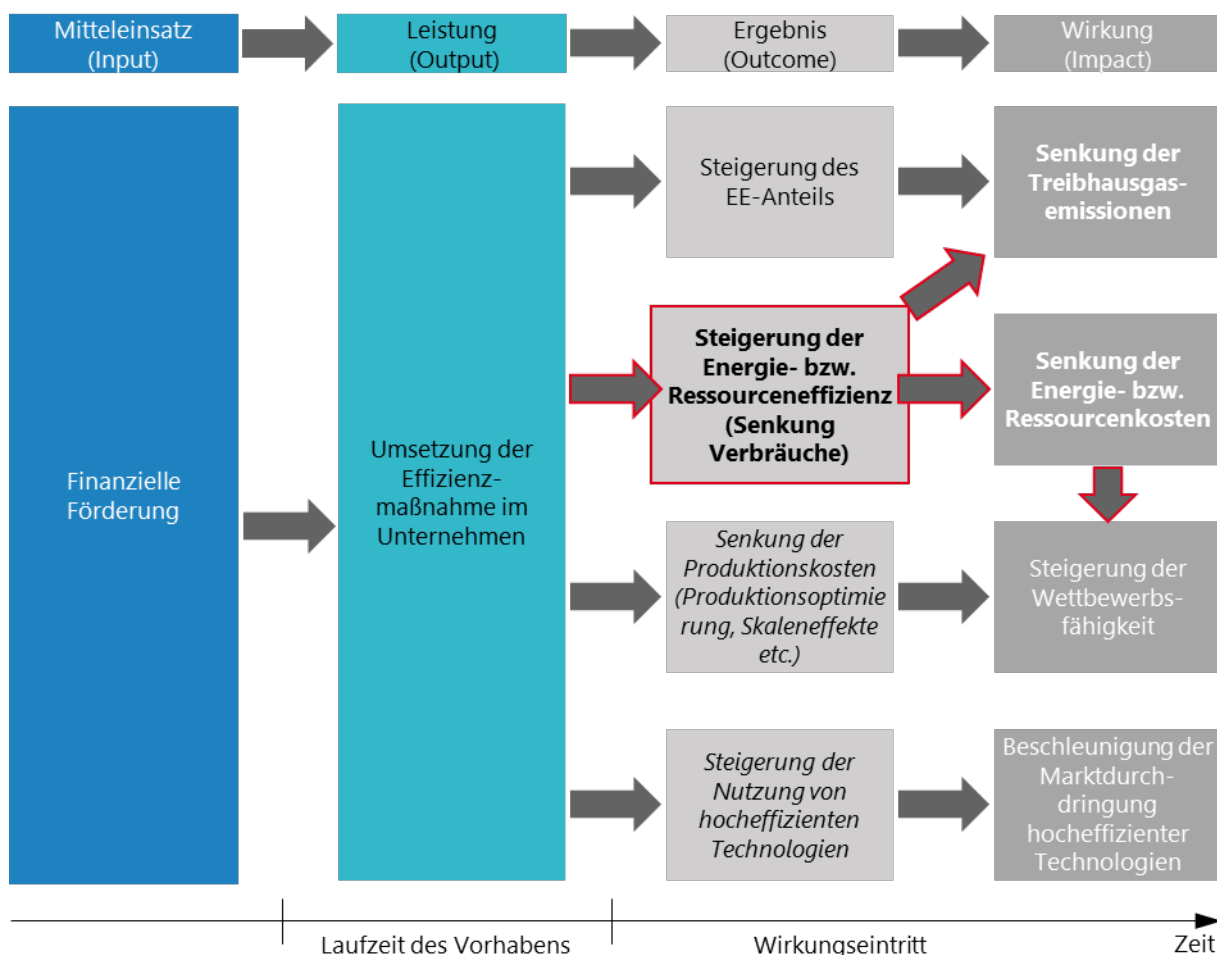
Die Förderung von Effizienzmaßnahmen durch den Förderwettbewerb soll dazu beitragen, dass durch Investitionen die Energieeffizienz in Unternehmen gesteigert und auf ein möglichst hohes Energieeffizienzniveau gehoben sowie der Anteil erneuerbarer Energien zur Bereitstellung von Prozesswärme ausgebaut wird. Zudem sollen anfallende Ressourcen möglichst effizient verwendet werden. Durch diese Maßnahmen sollen Energieverbrauch, CO₂-Emissionen und

⁵⁸ Hinsichtlich der anzusetzenden Energiepreise sind Spielräume vorgesehen. Als Obergrenzen sind die von der Expertenkommission ermittelten "New-Normal"-Preise für große Industrieunternehmen mit hohem Energiebedarf vorgesehen. Bei Nachweis können auch niedrigere Preise angesetzt werden.

⁵⁹ Das Programm „Energieberatung im Mittelstand“ ist zum 31.12.2020 ausgelaufen und wurde durch das Nachfolgeprogramm „Bundesförderung der Energieberatung für Nichtwohngebäude, Anlagen und Systeme“ ersetzt. In den Merkblättern zu Modul 4 wurde im Januar 2021 noch auf das Vorgängerprogramm verwiesen (KfW 2021a; Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA) 2021d).

Ressourcenverbrauch gesenkt werden. Weitere Ziele der Förderung sind die Steigerung der Wettbewerbsfähigkeit der geförderten Unternehmen sowie der Ausbau der Verbreitung von Hocheffizienztechnologien (Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi) 2020a). Das Wirkmodell der Förderung mit dem Förderwettbewerb ist in Abbildung 117 dargestellt. Es ist weitgehend identisch mit dem Wirkmodell von Modul 4 (Kapitel 6).

Abbildung 117: Wirkmodell des Förderwettbewerbs



Quelle: (Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi) 2020a). Eigene Analyse und Darstellung

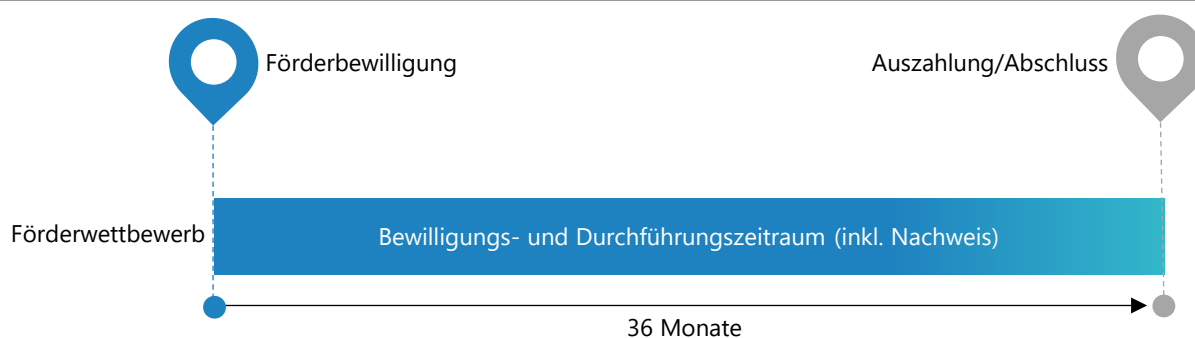
Die Förderung folgt einer ökonomischen Interventionslogik. Der Fördermitteleinsatz (Input) in Form des Investitionszuschusses stößt Investitionen in Effizienzmaßnahmen beim Zuwendungsempfänger an. Die Leistung (Output) dieses Mitteleinsatzes zeigt sich an der Umsetzung der geförderten Effizienzmaßnahme im Unternehmen durch Investitionen in Effizienzmaßnahmen. Der Output führt zu mehreren Ergebnissen (Outcomes), die wiederum verschiedene Wirkungen (Impacts) nach sich ziehen.

Die **Umsetzung der Effizienzmaßnahme** ermöglicht die Optimierung von Anlagen und Prozessen in der Produktion. Dies soll als zentraler Ansatzpunkt des Wirkmechanismus zur **Steigerung der Energie- bzw. Ressourceneffizienz** bzw. Reduktion des Energie- bzw. Ressourceneinsatzes bei der Produktion (bezogen auf die jeweilige Produktionseinheit) führen. Im Idealfall werden zudem fossile Energieträger durch erneuerbare Energieträger ersetzt (**Steigerung EE-Anteil**). Beide Aspekte sollen zur **Senkung von THG-Emissionen** führen. Ein geringerer Energieverbrauch soll zudem zur **Senkung der Energiekosten** bei den Zuwendungsempfänger beitragen. Darüber hinaus sollen

optimierte Anlagen und Prozesse die **Wettbewerbsfähigkeit steigern**. Neben geringeren Energiekosten sind hierfür zum Beispiel Skaleneffekte oder optimierter Ressourceneinsatz bei der Produktion durch verbesserte Prozesse und Anlagen verantwortlich, die zu **sinkenden Produktionskosten** beitragen können. Insgesamt soll die Förderung den **Einsatz und die Nutzung von hocheffizienten Technologien** in der deutschen Wirtschaft steigern. Auf diese Weise leistet die Förderung einen Beitrag zur Beschleunigung der **Marktdurchdringung hocheffizienter Querschnittstechnologien** in Deutschland.

Die Vorhaben müssen einschließlich der Nachweise nach maximal drei Jahren abgeschlossen sein. Der eigentliche Wirkeintritt entsteht nach Ende der Umsetzung der Vorhaben (Abbildung 118). Somit tritt die Wirkung also nach spätestens 36 Monaten ein, falls keine Verlängerung des Umsetzungszeitraums beantragt wurde.

Abbildung 118: Zeitlicher Ablauf und Wirkeintritt bei der Förderung im Förderwettbewerb

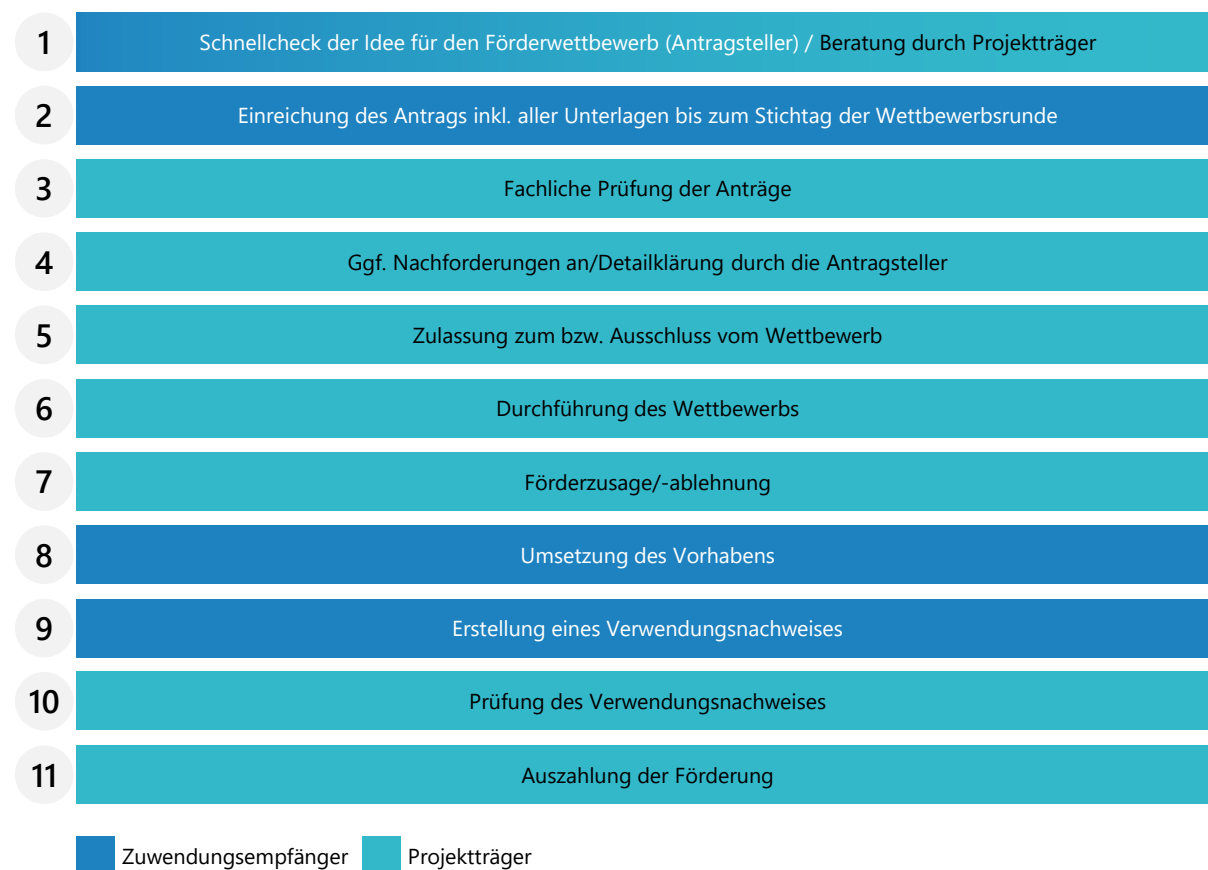


Quelle: VDI/VDE-IT 2021a, 2021b. Eigene Darstellung

7.1.4 Schematischer Ablauf eines Förderfalls

Der Verfahrensablauf des Förderwettbewerbs ist schematisch in Abbildung 119 dargestellt und wird im Folgenden näher beschrieben (VDI/VDE-IT 2021a, 2021b).

Abbildung 119: Verfahrensablauf der Förderung im Förderwettbewerb



Quelle: VDI/VDE-IT 2021a, 2021b. Eigene Darstellung

Die Einreichung eines Förderantrages kann kontinuierlich erfolgen. Von VDI/VDE-IT wird ein „Schnellcheck“ (VDI/VDE-IT 2019b), ein „Fördereffizienz-Rechner“ (VDI/VDE-IT 2019a) sowie individuelle Beratung der Antragstellenden angeboten. Diese Angebote sollen die potenziellen Antragstellenden dabei unterstützen, Ideen zu identifizieren und in ein wettbewerbsreifes Stadium zu bringen. Die Antragstellung selbst erfolgt über die Anwendung „Easy-Online“⁶⁰ und kann kontinuierlich erfolgen.

Alle bis zum Stichtag vollständig und in bewilligungsreifer Qualität vorliegenden Anträge werden einer fachlichen Prüfung durch den Projektträger unterzogen und bei positiver Bewertung zur Teilnahme an der jeweiligen Wettbewerbsrunde zugelassen. Gegebenenfalls erfolgt innerhalb von 14 Tagen nach Antragstellung die Nachforderung bzw. Klärung zu offenen Punkten des Antrags und seiner Begleitunterlagen.

Die Durchführung des Wettbewerbsverfahrens erfolgt innerhalb von sechs Wochen nach dem Stichtag und wird mit der Förderentscheidung abgeschlossen. Wenn die eingereichten Anträge einer Wettbewerbsrunde vorzeitig das zur Verfügung stehende Rundenbudget (im Jahr 2022 jeweils 15 Mio. Euro) um über 50 Prozent überschreiten, kann die Wettbewerbsrunde vor dem Stichtag geschlossen werden.

Für das Wettbewerbsverfahren werden die zum Wettbewerb zugelassenen Anträge entsprechend ihrer Fördereffizienz in eine aufsteigende Rangfolge gebracht. Die Fördereffizienz als zentrales

⁶⁰ <https://foerderportal.bund.de/easyonline/>

Bewertungskriterium wird bestimmt durch das Verhältnis von beantragter Förderung zur angestrebten CO₂-Einsparung pro Jahr. Die Förderentscheidung wird auf Basis der Ranking-Reihenfolge getroffen, sofern die jeweiligen für die Wettbewerbsrunde vorgesehenen Fördermittel ausreichen.

Bei einer Förderbewilligung haben die Zuwendungsempfangenden 36 Monate Zeit für die Umsetzung der geförderten Maßnahme. Während der Laufzeit eines bewilligten Vorhabens kann der Antragstellende quartalsweise Fördermittel auf Grundlage der entstandenen Kosten geltend machen, jedoch nur bis zu 50 Prozent der insgesamt bewilligten Fördersumme. Im Anschluss an die Umsetzung muss der Zuwendungsempfänger die Umsetzung durch einen Verwendungsnachweis bestätigen. Neben einem Sachbericht, einem ggf. aktualisierten Einsparkonzept sowie dem Nachweis der Betriebsbereitschaft/Inbetriebnahme, Kostennachweis ist die Bestätigung der ordnungsgemäßen Umsetzung durch Energieberater oder Sachverständige zu erbringen. Im Anschluss erfolgt die Prüfung der Verwendungsnachweise durch den Projektträger sowie die Auszahlung der verbleibenden Fördermittel.

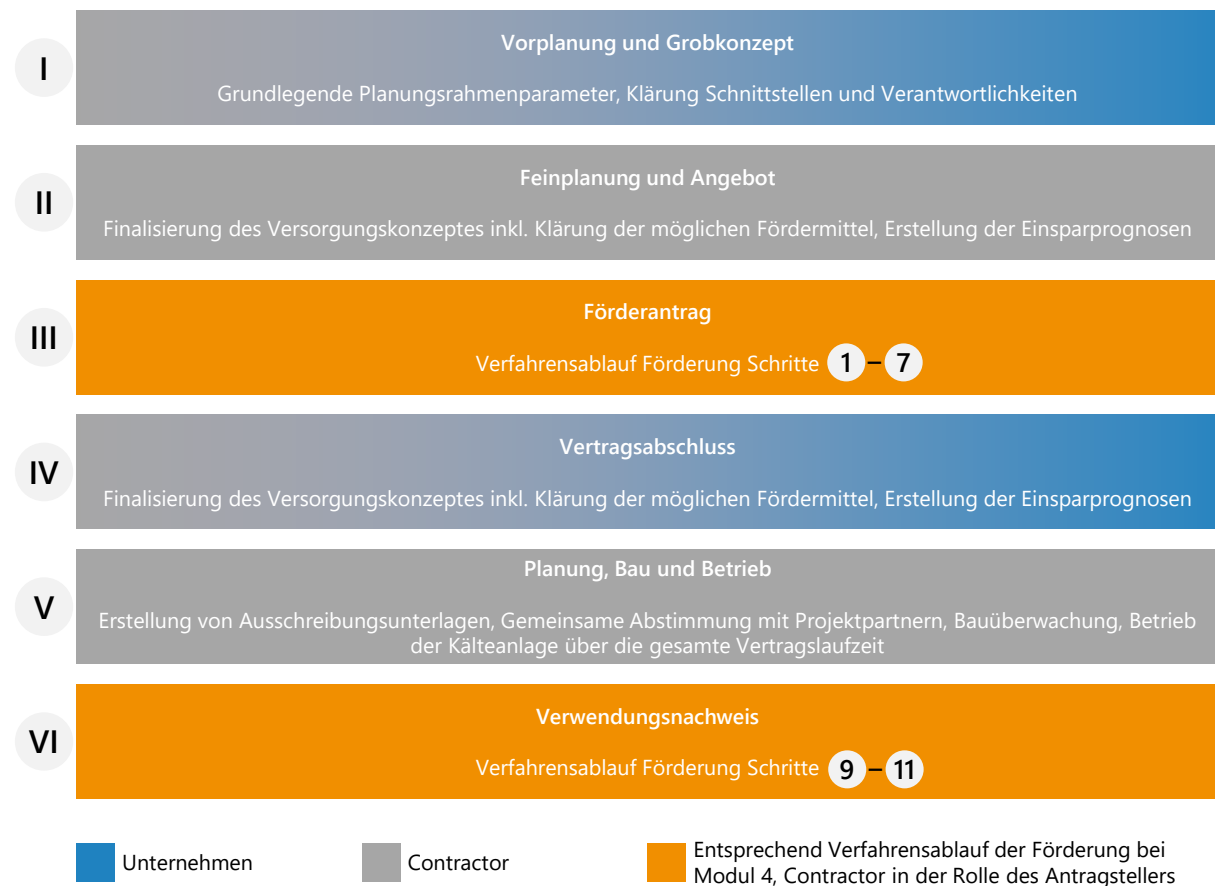
Zusammenarbeit mit einem Dienstleistungsunternehmen (Contracting-Fall)

Anstatt selbst am Förderwettbewerb teilzunehmen, können Unternehmen auch Dienstleistungsunternehmen (sog. Contractoren) beauftragen, die für sie die Projektentwicklung, die Finanzierung und den Betrieb der Anlage übernehmen. Insgesamt sind mittlerweile ca. 440 Unternehmen bundesweit als Contractoren tätig (Bundesstelle für Energieeffizienz (BFEE) 2023).

Contractoren sind als Adressat der Förderrichtlinie antragsberechtigt. Aufgrund der beihilfefreien Ausgestaltung des Förderwettbewerbs ist der Contracting-Fall zuwendungsrechtlich nicht schlechter gestellt als der Eigenregie-Fall.

Die Verfahrensschritte eines typischen Förderfalls sind in der folgenden Abbildung 120 dargestellt:

Abbildung 120: Verfahrensablauf der Förderung mit Contractoren im Förderwettbewerb



Quelle: Rheinenergie 2021. Eigene Darstellung

Im Vergleich zu einem Ablauf ohne Förderung ist der Förderfall an Wettbewerbsstermine gebunden, was einerseits u. U. zu Wartezeiten, andererseits zu Entscheidungsdruck führen kann.

7.2 Datenerhebung und -auswertung

7.2.1 Datenerhebung

Der vorliegenden Auswertung liegen Daten aus der Förderdatenbank von VDI/VDE-IT (Stand: Mai 2023) sowie Angaben der Zuwendungsempfängenden aus einer Online-Befragung zugrunde.

Die Förderdatenbank enthält im Wesentlichen Informationen über die Angaben der Antragstellenden aus den Antragsformularen sowie zum Prozessablauf nach Eingang des Antrags bei VDI/VDE-IT. Die Daten wurden zumeist von den Antragstellenden online eingegeben. Es handelt sich sowohl um quantitative als auch qualitative Daten (Abbildung 121). Hinzu kommen Daten zu verwaltungstechnischen Abläufen innerhalb des Projektträgers.

Abbildung 121: Morphologische Charakterisierung der Inhalte der Förderdatenbank von VDI/VDE-IT für die Evaluation des Förderwettbewerbs

Zielgruppe	Antragsteller	Projekträger	Unabhängige Experten	Zwischengeschaltete Institution	Sonstiger Intermediär	Andere
Daten	Primärdaten		Sekundärdaten		Tertiärdaten	
Format	Qualitative Angaben			Quantitative Angaben		
Kanal	Online	Schriftlich	Telefonisch		Persönlich	

Quelle: Eigene Darstellung

Tabelle 117: Bereitstellung der Förderdatenbank zur Evaluation des Förderwettbewerbs

Förderjahrgang	Bereitstellungsdatum
2019	Dezember 2020
2020	Juli 2021
2021	August 2022
2022	Mai 2023
2023	

Quelle: Eigene Darstellung

Für den Förderwettbewerb umfasst die Datenbank zum Förderjahrgang 2022 insgesamt 24 Datensätze mit bis zu 34 Datenpunkten. Dabei handelt es sich um Kernangaben zu den geförderten Vorhaben bzw. des jeweiligen Vorgangs wie zum Beispiel um:⁶¹

- Angaben zum Zuwendungsempfängenden (Typ, Name, regionale Zuordnung, Unternehmensgröße, Wirtschaftszweigklassifikation)
- Verwendungszweckklassifikation (entspricht Fördergegenstand)
- finanzielle Angaben zum Fördergegenstand (Gesamtinvestitionssumme, förderfähige Investitionssumme, Fördersumme)
- Einsparungen (Endenergie, Strom, Brennstoffe und Ressourcen, CO₂)
- Angabe Abruf/Verwendungsnachweis

Von den 24 bewilligten Förderfällen im Jahr 2022 war im Mai 2023 noch keiner abgeschlossen. Es ist daher nicht auszuschließen, dass sich im weiteren Zeitverlauf / Förderverfahren einige vorhabensbezogene Daten noch verändern. Auffällige Änderungen werden bei der Evaluation beachtet.

Zusätzlich wurde im Mai und Juni 2023 eine Online-Befragung der Zuwendungsempfängenden durchgeführt. Damit liegen weitere, die Förderdatenbank ergänzende primärstatistische Daten zur Nutzung in der Evaluation vor (Abbildung 122 und programmübergreifend Abschnitt 2.7). Die Online-Befragung enthielt qualitative und quantitative Fragestellungen zu den Themenbereichen

- Charakterisierung des Zuwendungsempfängenden und der Bedeutung von Energieeffizienz (organisationsbezogene Fragen)

⁶¹ Die Daten des Förderwettbewerbs werden nach derselben Schematik aufbereitet und intergiert wie bei Modul 4. Diese Zusammenfassung erleichtert die vergleichende Analyse von Modul 4 (Kredit- und Zuschussvariante) und dem Förderwettbewerb.

- technische Angaben zu den geförderten Vorhaben
- Motive und Entscheidungsgründe zur Inanspruchnahme der Förderung
- Wirkungen der Förderung
- Bekanntheit des Programms und administrativer Ablauf

Abbildung 122: Morphologische Charakterisierung der Inhalte der Online-Befragung zur Evaluation des Förderwettbewerbs

Zielgruppe	Antragsteller	Projekträger	Unabhängige Experten	Zwischengeschaltete Institution	Sonstiger Intermediär	Andere
Daten	Primärdaten		Sekundärdaten		Tertiärdaten	
Format	Qualitative Angaben			Quantitative Angaben		
Kanal	Online	Schriftlich	Telefonisch		Persönlich	

Quelle: Eigene Darstellung

Zur Befragung des Förderjahrgangs 2022 wurden Vertreterinnen und Vertreter von allen 24 bewilligten Vorhaben eingeladen. Mit der Online-Befragung konnte ein Rücklauf von 13 auswertbaren Fragebögen bzw. 54 Prozent der Eingeladenen erreicht werden (Tabelle 118). Der erzielte Rücklauf erlaubt Aussagen mit einer Fehlermarge von ca. 20 Prozent. KMU sind unter den Antwortenden nicht vertreten. Differenzierungen sind aufgrund der geringen Teilnehmendenzahl nicht sinnvoll.⁶²

Tabelle 118: Teilnahme an der Online-Befragung zur Evaluation des Förderwettbewerbs

Förderjahrgang	Anzahl Förderfälle	Anzahl Befragungseinladungen	Anzahl auswertbare Antworten	Rücklaufquote
2019	26	26	13	50 %
2020	39	39	16	41 %
2021	27	27	11	41 %
2022	24	24	13	54 %
2023				

Quelle: Eigene Darstellung

Ergänzend wurden mit Vertreterinnen und Vertretern der Förderadministration Experteninterviews durchgeführt. Diese dienen dem Verständnis der Förderdaten, der Klärung von Detailfragen zu den

⁶² Für Befragungen werden in der Regel ein Konfidenzniveau von 95 Prozent und eine Fehlermarge von 5 Prozent sowie eine Mindestgröße von 30 Teilnehmenden angestrebt, um verlässliche Aussagen treffen zu können. Das Konfidenzniveau gibt an, mit welcher Wahrscheinlichkeit der Wert (genauer: die Lageschätzung eines statistischen Parameters) aus einer Stichprobenerhebung für die Grundgesamtheit zutreffend ist. Die Fehlermarge stellt die maximale Abweichung der Stichprobenergebnisse von den realen Werten in der Grundgesamtheit dar. Ab einer Mindestgröße von 30 Teilnehmenden ist eine Gaußsche Normalverteilung in der Stichprobe zu erwarten. 95 Prozent der Förderfälle entsprechen den Ergebnissen der Stichprobenprüfung, wobei die Ergebniswerte um etwa 5 Prozent abweichen können. Wird z. B. bei den Stichproben der Wert von 1.000 kWh Energieeinsparungen gemessen, bewegt sich dieser bei 95 Prozent aller Förderfälle zwischen 950 und 1.050 kWh. Unter der Annahme einer Gaußschen Normalverteilung (Mindestumfang der Stichprobe = 30) gleichen sich die Ergebnisse in Summe aus bzw. verringern die Abweichung in Summe.

Daten sowie der Gewinnung von Einschätzungen zur administrativen Abwicklung (insb. Abschnitt 10.2.7.2).

Für die Evaluation werden die unterschiedlichen Datenquellen zusammengeführt. Zusätzlich werden die Daten von Modul 4 nach derselben Schematik aufbereitet und integriert. Diese Zusammenfassung erleichtert die vergleichende Analyse des Förderwettbewerbs und des Moduls 4 (Kapitel 6).

7.2.2 Datenauswertung

Für den vorliegenden Bericht wurden die bereitgestellten Förderdaten in ein kanonisches Format transformiert und einer ersten Plausibilisierung unterzogen.

Die Zuwendungsempfänger sind nicht über einen eindeutigen Schlüssel identifizierbar. Daher wurden zur Berechnung des Indikators G1a2 (Anzahl Antragstellende) die Antragstellenden anhand der Kombination aus Firmennamen und Postleitzahl identifiziert.

7.2.3 Quantifizierung von Einsparungen

Im Gegensatz zu den Fördermodulen 1 bis 3 sind in Modul 4 und im Förderwettbewerb die Einsparungen der geförderten Effizienzmaßnahmen in den Förderdaten enthalten. Sie entstammen den Förderanträgen. Sofern gemessene Werte vorliegen, wurden diese für die Evaluation verwendet, ansonsten handelt es sich um vorab berechnete Werte. Informationen zur Endenergieeinsparung liegen differenziert nach Strom und Brennstoffen vor. Hieraus können Primärenergieeinsparungen berechnet werden.

Während die Energieeinsparungen nach Strom und Brennstoffen differenziert in der Förderdatenbank ausgewiesen sind, sind die Treibhausgasreduzierungen aus Energieeinsparungen als Gesamtsumme ausgewiesen. Um dennoch die Indikatoren A3a (Treibhausgasreduzierungen aus Stromeinsparungen) und A3b (Treibhausgasreduzierungen aus Brennstoffeinsparungen) ausweisen zu können, wurde ein fester Emissionsfaktor für Strom angesetzt.

Für reine Strommaßnahmen konnten Antragstellende im Förderjahrgang 2022 einen höheren Emissionsfaktor von 732 g/kWh ansetzen. Bei diesen Fällen wurde der Emissionsfaktor auf 401 g/kWh korrigiert. Bei Vorhaben, bei denen sowohl Strom als auch Brennstoffe adressiert wurden, wurde keine Korrektur diesbezüglich vorgenommen.

Die Treibhausgasreduzierung durch Ressourceneinsparungen wird in der Förderdatenbank separat ausgewiesen. Zur Berechnung der Primärenergieeinsparung durch Ressourceneffizienz wurden auch Kennwerte zum kumulierten Energieaufwand verwendet, die vom BMWK bereitgestellt wurden.

7.3 Ergebnisse

Die folgende Tabelle 119 stellt als ersten Überblick die Förderbilanz dar. Gegenüber dem Vorjahr zeigt sich eine leichte Abnahme der Bewilligungen, verbunden mit einer deutlichen Erhöhung der Förderung und der ausgelösten Investitionen. Die Förderung vervierfacht sich dabei gegenüber dem Vorjahr beinahe, während sich die Investitionen in etwa verdreifachen. Im Förderjahr 2022 wurden fünf Wettbewerbsrunden durchgeführt (2021: drei Runden). Das Rundenbudget 2022 lag in allen Runden bei 15 Mio. Euro, 2021 hingegen bei sieben Mio. Euro. Es wurde in allen Runden überschritten. In Runde 14 um etwas mehr als drei Mio. Euro.

Tabelle 119: Förderbilanz zum Förderwettbewerb im Überblick

Nr.	Indikator		2019	2020	2021	2022	2023
G1a	Bewilligungen [Anzahl]	Gesamt	26	39	27	24	
G10a	Förderung [Mio. Euro]	Gesamt	14,1	43,5	23,7	81,7	
C4a/c	Ausgelöste Investitionen (Mehrkosten, Brutto) [Mio. Euro]	Gesamt	36,0	93,1	52,9	148,4	

Quelle: Förderdaten VDI/VDE-IT. Eigene Auswertung und Darstellung

7.3.1 Inanspruchnahme des Moduls

Nr.	Indikator
G1	Inanspruchnahme allgemein
G2	Anzahl der Antragstellenden
G3	Inanspruchnahme nach Regionen
G4	Inanspruchnahme nach Art des Antragstellenden
G5	Inanspruchnahme durch private und kommunale Unternehmen
G6	Inanspruchnahme nach Unternehmensklasse
G7	Inanspruchnahme nach Wirtschaftszweigen
G8	Inanspruchnahme nach Fördertatbeständen
G10	Inanspruchnahme nach Förderregime
G11	Häufigkeit der Mehrkostenbetrachtung bei AGVO
G12	Mehrkosten- und Gesamtkostenbetrachtung bei AGVO
G13	Förderquoten
G14	Häufigkeit der maximalen Förderung

Die Zuordnung zum Förderjahrgang erfolgt durch das Datum der Bewilligung. Im Jahr 2022 erfolgten fünf Wettbewerbsrunden (Tabelle 120).

Tabelle 120: Durchgeführte Wettbewerbsrunden im Förderwettbewerb im Förderjahrgang 2022

Wettbewerbsrunde	Zeitraum der Wettbewerbsrunde
12	01.11.2021 – 16.02.2022
13	17.02.2022 – 07.04.2022
14	08.04.2022 – 19.05.2022
15	04.08.2022 – 18.08.2022
16	04.10.2022 – 04.11.2022

Quelle: (VDI/VDE-IT 2019a). Eigene Auswertung und Darstellung

7.3.1.1 Inanspruchnahme allgemein (G1 und G2)

Nr.	Indikator
G1a	Anzahl der Bewilligungen
G1b	Anzahl der Ablehnungen
G1c	Anzahl der Aufhebungen
G1d	Anzahl der Stornierungen
G1	Anzahl der Anträge
G2	Anzahl der Antragstellenden

Im Förderjahrgang 2022 wurden 61 Anträge von 45 Antragstellenden eingereicht. Insgesamt wurden mit Anträgen aus dem Vorjahr 54 Anträge zum Wettbewerb zugelassen. Im Wettbewerb waren 24 Anträge erfolgreich und wurden bewilligt. Abgelehnt wurden 37 Anträge (Tabelle 121). Diese schließen Nichtzulassungen und im Wettbewerb unterlegene Anträge mit ein. Gegenüber 2021 hat sich die Anzahl der Wettbewerbsrunden erhöht. Im Interview mit dem Projektträger wurde darauf hingewiesen, dass die Projekte 2022 relativ groß waren. Dadurch wurde das Rundenbudget in der Regel vorzeitig ausgeschöpft und die Zahl der Bewilligungen ist im Vergleich mit den Vorgängerjahren niedrig. Die dabei aufgetretenen Skaleneffekte werden in Abschnitt 7.3.1.10 zur maximalen Förderhöhe genauer erläutert.

Tabelle 121: Inanspruchnahme des Förderwettbewerbs im Zeitverlauf

Nr.	Indikator	2019	2020	2021	2022	2023
G2a	Anzahl der Bewilligungen	26	39	27	24	
	Anzahl der Zulassungen zum Wettbewerb	44	80	37	54	
	Anzahl der Nichtzulassungen zum Wettbewerb	17	20	6	7	
	Anzahl der im Wettbewerb Unterlegenen	18	41	8	30	
G1b	Anzahl der Ablehnungen*	35	61	14	37	
G2b	Anzahl der Aufhebungen	-	-	-	-	
G2c	Anzahl der Stornierungen	-	2	-	-	
G1a	Anzahl der Anträge**	61	86	43	61	
G1c	Anzahl der Antragstellenden**	59	64	39	49	

Quelle: Förderdaten VDI/VDE-IT. Eigene Auswertung und Darstellung

* Umfasst Nichtzulassungen bzw. Zulassung zum Wettbewerb und dort unterlegen

** Die Anzahl der Anträge und Antragstellenden wird in Bezug auf das Antragsjahr 2022 angegeben, alle anderen Indikatoren beziehen sich auf das Bewilligungsjahr 2022.

Im Förderjahrgang 2022 wurden fünf Ausschreibungsrunden mit der Förderentscheidung abgeschlossen. Für die Wettbewerbsrunde 12 konnten bereits ab November 2021 Anträge gestellt werden, der Wettbewerb endete jedoch erst Mitte Februar 2022 und wird daher im Jahresbericht 2022 betrachtet. Runde 16 endete Anfang November 2022, aus formalen Gründen wurden die Bescheide im Januar 2023 verschickt. Daher wird Runde 16 zu den Bewilligungen von 2022 gezählt.

Tabelle 122: Inanspruchnahme des Förderwettbewerbs im Förderjahrgang 2022

Nr.	Indikator	Wettbewerbsrunde					Gesamt
		12	13	14	15	16	
G2a	Anzahl der Bewilligungen	7	3	4	5	5	24
	Anzahl der Zulassungen zum Wettbewerb	11	10	9	9	15	54
	Anzahl der Nichtzulassungen zum Wettbewerb	-	1	1	2	3	7
	Anzahl der im Wettbewerb Unterlegenen	4	7	5	4	10	30
G1b	Anzahl der Ablehnungen*	4	8	6	6	13	37
G2b	Anzahl der Aufhebungen	-	-	-	-	-	-
G2c	Anzahl der Stornierungen	-	-	-	-	-	-
G1a	Anzahl der Anträge	11	11	10	11	18	61
G1c	Anzahl der Antragstellenden**	9	11	10	11	16	49**

Quelle: Förderdaten VDI/VDE-IT. Eigene Auswertung und Darstellung

* Umfasst Nichtzulassungen bzw. Zulassung zum Wettbewerb und dort unterlegen

** Die Summe umfasst keine Antragstellenden, die mehrfach Anträge eingereicht haben, sondern bezieht jeden Antragstellenden nur einmal ein. Mehrfachanträge werden in Tabelle 121 aufgelistet.

Die Erfolgsquote bei Anträgen, die zum Wettbewerb zugelassen wurden, liegt im Förderjahrgang 2022 bei knapp 44 Prozent und damit deutlich unter dem Wert im Vorjahr (73 Prozent).

Im Jahr 2022 gab es 12 Antragstellende, die mehrfach Anträge zu unterschiedlichen Vorhaben eingereicht haben (Tabelle 121). In Runde 12 reichte ein Antragstellender zwei erfolgreiche, d. h. bewilligte Anträge ein. Ein anderer Antragstellender reichte ebenfalls in Runde 12 zwei unterlegene Anträge ein und ein weiterer Antragstellender zog zwei Anträge in Runde 16 zurück. In allen anderen Fällen reichten die Mehrfacheinreichenden ihre Anträge in verschiedenen Runden ein.

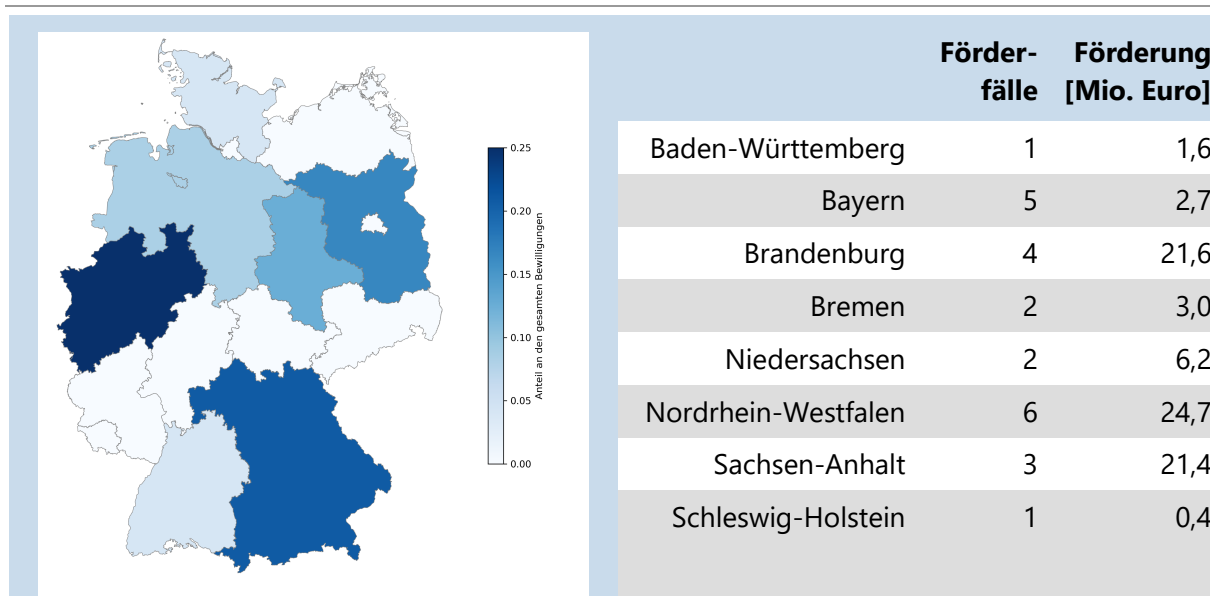
7.3.1.2 Inanspruchnahme nach Regionen (G3)

Nr.	Indikator
G3a	Regionale Verteilung der Bewilligungen auf die einzelnen Bundesländer
G3b	Regionale Verteilung der Bewilligungen auf die einzelnen Bundesländer relativ zu ihrer Anzahl der Unternehmen
G3c	Regionale Verteilung der Fördermittel auf die einzelnen Bundesländer
G3d	Regionale Verteilung der Fördermittel auf die einzelnen Bundesländer relativ zu ihrem BIP

Der regionale Schwerpunkt der Förderung liegt im Förderjahr 2022 in Nordrhein-Westfalen, Brandenburg und Sachsen-Anhalt. Rund die Hälfte der Förderfälle und über 80% der Förderung entfallen auf diese Bundesländer. Baden-Württemberg, Bremen, Niedersachsen und Schleswig-Holstein sind je mit einem oder zwei Förderfällen vertreten. In allen übrigen Bundesländer wurden 2022 keine Förderfälle bewilligt. Die Vorhaben aus Nordrhein-Westfalen, Brandenburg und Sachsen-Anhalt stehen für über 80 Prozent der Fördermittel (Abbildung 123).

Die durchschnittliche Vorhabengröße beträgt knapp 8,9 Mio. Euro Fördermittel je Vorhaben und liegt deutlich über dem Wert im Vorjahr (900.000 Euro/Vorhaben). Dies ist im Einklang mit den generell stark gestiegenen Gesamtinvestitionen. Besonders große durchschnittliche Vorhaben sind in Brandenburg (22,5 Mio. Euro/Vorhaben) und in Sachsen-Anhalt (12,3 Mio. Euro/Vorhaben) zu finden.

Abbildung 123: Förderfälle und Fördermittel im Förderwettbewerb nach Bundesländern sowie Förderfälle nach Bundesländern



Quelle: Förderdaten VDI/VDE-IT. Eigene Auswertung und Darstellung. (Kartenmaterial für Postleitzahlengebiete: © OpenStreetMap contributors (CC BY-SA 2.0); Kartenmaterial für Landesgrenzen und Regierungsbezirke: © GeoBasis-DE / BKG (2019) (dl-de-by-2.0)).

7.3.1.3 Inanspruchnahme nach Art des Antragstellenden (G4 und G5)

Nr.	Indikator
G4a	Verteilung der Bewilligungen auf Contractoren und direkte Antragstellende
G4b	Verteilung der Fördermittel auf Contractoren und direkte Antragstellende
G5a	Verteilung der Bewilligungen auf private und kommunale Unternehmen
G5b	Verteilung der Fördermittel auf private und kommunale Unternehmen

Die Befragung ermöglicht einen Überblick über die Art der geförderten Unternehmen. Allerdings liegt sowohl die Fallzahl insgesamt als auch der Rücklauf der Befragung in einer Größenordnung, die keine belastbare quantitative Analyse erlaubt. Die folgenden Zahlen sind mit entsprechender Vorsicht zu interpretieren.

Bei den befragten Unternehmen handelt es sich zu 46 Prozent um inhabergeführte Unternehmen. Deutlich wird eine stark ausgeprägte organisationale Funktionsdifferenzierung: 50 Prozent haben eine Stabsstelle, die für das Thema Energieeffizienz zuständig ist. Bei ebenfalls 50 Prozent liegt diese Funktion bei den technischen Bereichen. Im Vergleich zum Vorjahr nimmt die Bedeutung der technischen Bereiche für das Thema Energieeffizienz zu, während die Bedeutung der Geschäftsführung abnimmt.

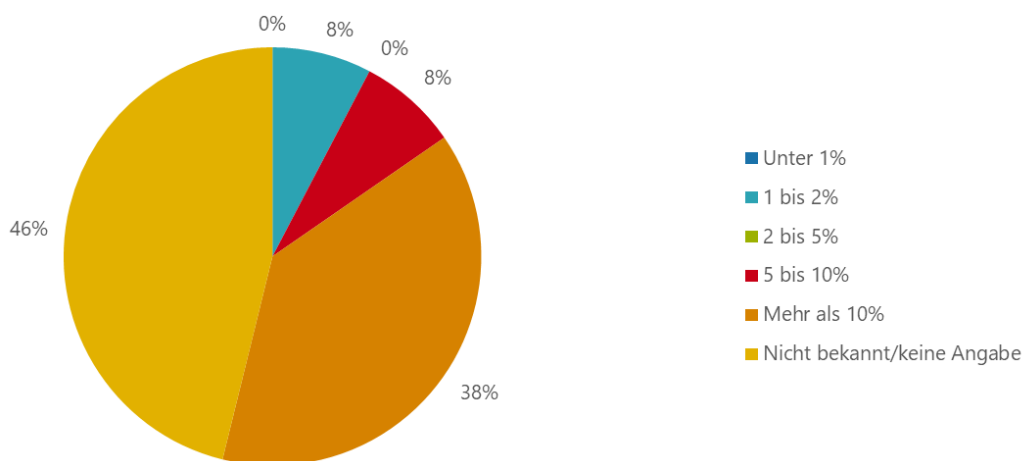
85 Prozent der befragten Unternehmen verfügen über ein Energie- / Umweltmanagementsystem. Dabei sind die geförderten Maßnahmen bei 55 Prozent Bestandteil des EMS-Maßnahmenplans. Zudem haben 69 Prozent der Befragten ein konkretes Ziel zur Reduzierung des Energieverbrauchs. Durchschnittlich soll der Energieverbrauch im Verlauf von vier Jahren um etwa 13 Prozent pro Jahr gesenkt werden.

Unter den Förderfällen ist ein Contractor. Kommunale Unternehmen sind nicht vertreten. Zehn bewilligte Vorhaben wurden von Mitgliedern von Energieeffizienz-Netzwerken eingereicht. Diese Anzahl hat sich gegenüber dem Vorjahr deutlich erhöht.

Bei knapp der Hälfte der Unternehmen handelt es sich nach Eigeneinschätzung um eher energieintensive Betriebe (gemessen am Anteil der Energiekosten am Umsatz; Abbildung 124).

Abbildung 124: Energiekostenanteil am Umsatz

Wie hoch ist in der Betriebsstätte der Anteil der Energiekosten (Strom, Fernwärme, Brennstoffe – alles zusammen) am Umsatz?



Quelle: Online-Befragung. n=13; Frage „Wie hoch ist in der Betriebsstätte der Anteil der Energiekosten (Strom, Fernwärme, Brennstoffe – alles zusammen) am Umsatz?“

Die Zuwendungsempfänger sind eher förderaffin, 38 Prozent verfügen über Fördererfahrung bei Investitionsmaßnahmen, davon 36 Prozent über Erfahrung bei der Förderung von Energieeffizienzmaßnahmen. Die Programmteilnahme hat bei etwa 94 Prozent der Befragten zur Konkretisierung des Wissens über Effizienzmaßnahmen geführt, acht Prozent waren schon zuvor gut informiert.

Elf der 13 Befragten geben an, dass sie bei der Maßnahme von einem externen Dienstleistungsunternehmen unterstützt wurden. Dabei wurden besonders häufig Fördermittelberatungen (4-mal) sowie Ingenieur- und Planungsbüros (3-mal) genannt.

7.3.1.4 Inanspruchnahme nach Unternehmensklasse (G6)

Nr.	Indikator
G6a	Verteilung der Bewilligungen nach Unternehmensklasse
G6b	Verteilung der Fördermittel nach Unternehmensklasse

Im Förderjahr 2022 wurden nur Großunternehmen gefördert. Im Vorjahr konnten sich fünf KMU im Wettbewerb durchsetzen (Tabelle 123). Aus den Angaben des Projektträgers geht hervor, dass vor allem große Projekte am Wettbewerb teilgenommen haben. Dies beeinflusst auch die Anzahl an KMU.

Tabelle 123: Inanspruchnahme des Förderwettbewerbs nach Unternehmensgröße (Anteil in Prozent)

Nr.	Indikator	Größen- klasse	2019	2020	2021	2022	2023
G6a	Verteilung der Bewilligungen	KMU	3,8	0	22,7	0	
		Nicht-KMU	96,2	100	77,3	100	
G6b	Verteilung der Fördermittel	KMU	0,5	0	18,8	0	
		Nicht-KMU	99,5	100	81,2	100	

Quelle: Förderdaten VDI/VDE-IT. Eigene Auswertung und Darstellung

7.3.1.5 Inanspruchnahme nach Wirtschaftszweigen (G7)

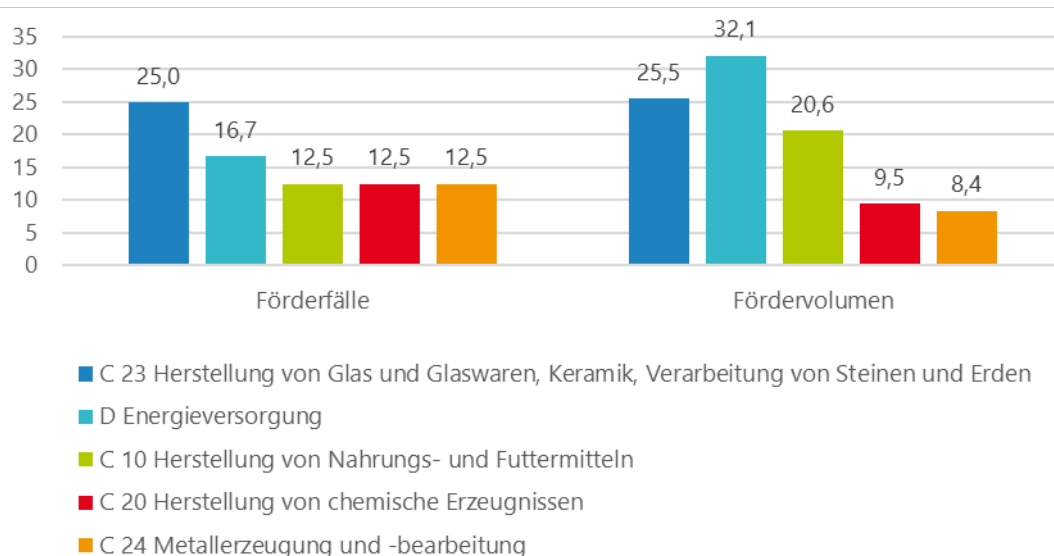
Nr.	Indikator
G7a	Verteilung der Bewilligungen nach Wirtschaftszweigen
G7b	Verteilung der Bewilligungen nach Wirtschaftszweigen im Verhältnis zur relativen Anzahl der Betriebe
G7c	Verteilung der Fördermittel nach Wirtschaftszweigen
G7d	Verteilung der Fördermittel nach Wirtschaftszweigen im Verhältnis zu ihren Umsatzanteilen

Die meisten Förderfälle wurden von Unternehmen aus den Branchen C23 Herstellung von Glas und Glaswaren, Keramik, Verarbeitung von Steinen und Erden (6 Fälle) und D Energieversorgung (4 Fälle) gestellt. Unternehmen der Branche Herstellung von Glas und Glaswaren, Keramik, Verarbeitung von Steinen und Erden war bereits in den Vorjahren prominent vertreten. Der Rückgang der Förderzahlen in der Energieversorgung im Vorjahr ist weiterhin zu beobachten. Drei Förderfälle entstammen der Branche C10 Herstellung von Nahrungs- und Futtermitteln, drei der Branche C24 Metallerzeugung und -verarbeitung und ebenfalls drei der Branche C20 Herstellung von chemischen Erzeugnissen.

Gemessen am Anteil der Fördermittel sind Unternehmen aus den Branchen D Energieversorgung (32 Prozent der Fördermittel), C23 Herstellung von Glas und Glaswaren, Keramik, Verarbeitung von Steinen und Erden (26 Prozent), C10 Herstellung von Nahrungs- und Futtermitteln (21 Prozent) und C20 Herstellung von chemischen Erzeugnissen (10 Prozent) dominierend (Abbildung 125).

Die durchschnittliche Vorhabengröße beträgt 9 Mio. Euro. Über dem Durchschnitt liegen Unternehmen der Branchen D Energieversorgung und C10 Herstellung von Nahrungs- und Futtermitteln.

Abbildung 125: Fünf wichtigste Wirtschaftszweige im Förderwettbewerb (in Prozent)



Quelle: Förderdaten VDI/VDE-IT. Eigene Auswertung und Darstellung

7.3.1.6 Inanspruchnahme nach Fördertatbeständen (G8)

Nr. Indikator

G8 Verteilung der Bewilligungen nach Fördertatbeständen je Modul (laut Richtlinie)

Die bewilligten Anträge verteilen sich auf Projekte zur Steigerung der Ressourceneffizienz (8 Fälle), reine Wärmemaßnahmen (6 Fälle), sowie reine Strommaßnahmen und sonstige Projekte (je 5 Fälle). Die sonstigen Projekte kombinieren oft Strom- und Wärmemaßnahmen. Bei Projekten zur Steigerung der Ressourceneffizienz werden häufig sowohl Strom und Brennstoffe wie auch weitere Ressourcen eingespart. Hinsichtlich des Fördervolumens haben Maßnahmen zur Steigerung der Ressourceneffizienz mit 33 Prozent den größten Anteil, gefolgt von sonstigen Projekten (32 Prozent), reinen Wärmemaßnahmen (22 Prozent) und reinen Strommaßnahmen (13 Prozent; Tabelle 124). Die Bedeutung von reinen Wärmemaßnahmen nimmt wie schon im Vorjahr im Vergleich zu Ressourceneffizienzprojekten ab. Dadurch erklärt sich auch eine Verringerung der Brennstoffeinsparungen. Zudem wurde das Vorjahr durch eine große Wärmemaßnahme mit hohen Einsparungen dominiert. Maßnahmen zur Einsparung von Ressourcen werden vor allem von einem Fall dominiert, der wesentlich zu den THG-Einsparungen beiträgt. Er ist für ein Drittel der gesamten THG-Wirkung verantwortlich.

Die eingesparten Ressourcen sind heterogen. In zwei großen Projekten werden Zementklinker sowie Kupferschrott eingespart. Darunter befindet sich der Fall, der wesentlich für die THG-Einsparungen verantwortlich ist. Weitere angegebene Ressourcen sind Roheisen und flüssiger Sauerstoff. Alle anderen werden nur einmal genannt. Im Abschnitt 7.3.2.6 zur Zielerreichung werden die Ressourcen und die damit erbrachten Einsparungen im Detail tabellarisch aufgelistet.

Über die Fördertatbestände bei den unterlegenen Einreichungen liegen keine Informationen vor.

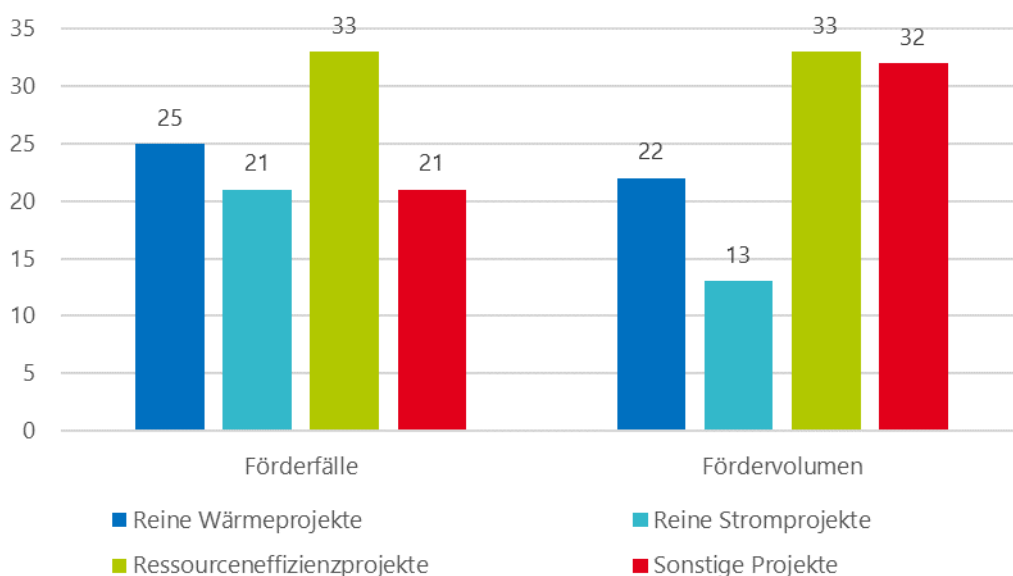
Tabelle 124: Verteilung der Inanspruchnahme nach Fördertatbeständen (Maßnahmentypen) im Förderwettbewerb

	Wettbewerbsrunde					Gesamt
	12	13	14	15	16	
Förderfälle						
Reine Strommaßnahme	1	1	-	1	2	5
Reine Wärmemaßnahme	2	2	1	1	-	6
Ressourceneffizienzprojekte	2	-	1	2	3	8
Sonstige Projekte	2	-	2	1	-	5
Gesamt	7	3	4	5	5	24
Förderung [Mio. Euro]						
Reine Strommaßnahme	0,15	2,12	-	0,82	7,37	10,46
Reine Wärmemaßnahme	2,43	14,45	0,15	1,21	-	18,24
Ressourceneffizienzprojekte	10,41	-	4,09	4,74	8,02	27,26
Sonstige Projekte	2,84	-	13,85	9,05	-	25,74
Gesamt	15,83	16,57	18,09	15,82	15,39	81,71

Quelle: Förderdaten VDI/VDE-IT. Eigene Auswertung und Darstellung

Sonstige Projekttypen sind im Durchschnitt größere Vorhaben (5,1 Mio. Euro Förderung je Vorhaben) als die übrigen Vorhabentypen (Ressourceneffizienzprojekte: 3,4 Mio. Euro, reine Wärmemaßnahmen: 3,0 Mio. Euro, reine Strommaßnahmen: 2,1 Mio. Euro). Dies liegt möglicherweise daran, dass sonstige Projekte in der Regel verschiedene Projekttypen kombinieren. Im Vergleich zum Vorjahr ist die durchschnittliche Größe aller Vorhaben angestiegen (Abbildung 126). Dies ist vor allem auf die Erhöhung des Rundenbudgets auf 15 Mio. Euro je Runde zurückzuführen.

Abbildung 126: Förderfälle und Fördervolumen nach Maßnahmentyp (in Prozent)

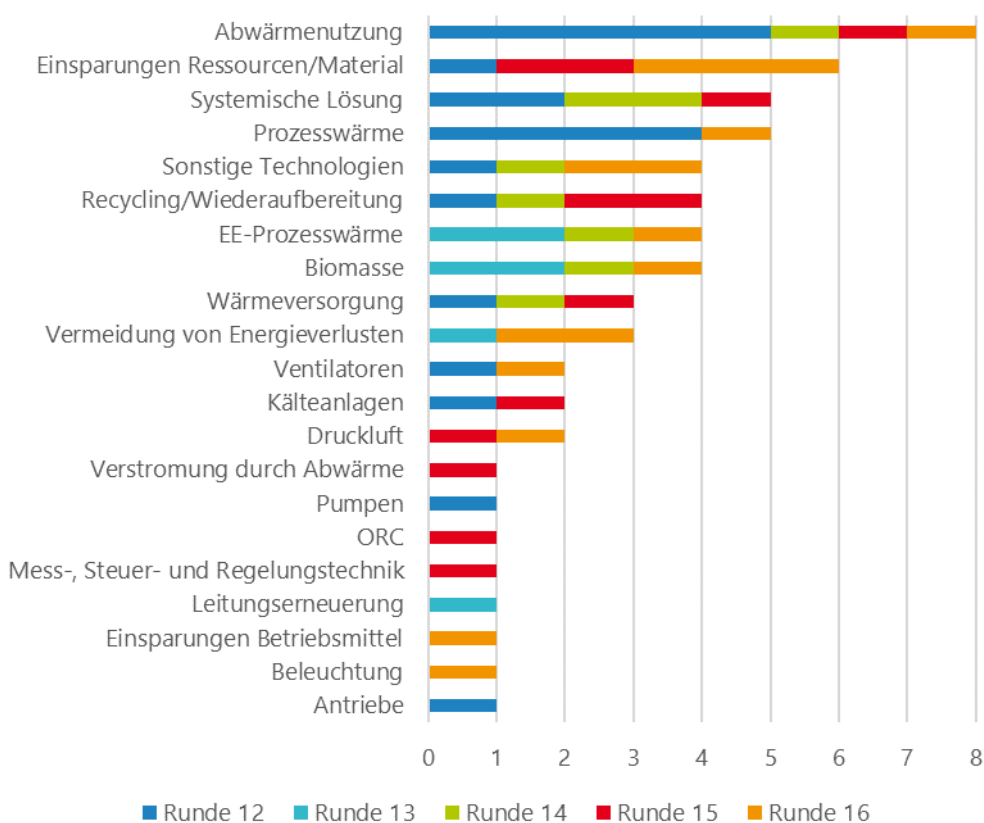


Quelle: Förderdaten VDI/VDE-IT. Eigene Auswertung und Darstellung

In den Förderdaten sind Angaben zu den adressierten Technologiefeldern enthalten. Ein Vorhaben kann dabei mehrere Technologiefelder adressieren. Die folgende Abbildung zeigt, wie oft die adressierten Technologiefelder jeweils in absoluten Zahlen nach Runden geclustert auftreten. Die Summe entspricht dabei nicht der Gesamtanzahl an Bewilligungen (Abbildung 127).

Viele Projekte sind durch ihren „Wärme-Bezug“ gekennzeichnet. Vorhaben mit Wärmebezug dominieren vor allem in Runde 12 mit insgesamt neun Fällen. Zudem treten die Einsparungen von Ressourcen und Material sowie systemische Lösungen sehr häufig auf, d. h. es werden mehrere Technologien kombiniert.

Abbildung 127: Verteilung der Inanspruchnahme nach Fördertatbeständen (Technologiefeld) im Förderwettbewerb nach Runden (Anzahl)



Quelle: Förderdaten VDI/VDE-IT. Eigene Auswertung und Darstellung

Etwa 21 Prozent der bewilligten Anträge konzentrieren sich auf ein Technologiefeld (Tabelle 125). Gegenüber dem Vorjahr (knapp 70 Prozent) ist dieser Anteil deutlich gesunken und bewegt sich etwa auf dem Niveau von 2020 (knapp 30 Prozent). Im Durchschnitt werden 2,3 Technologiefelder je Antrag angegeben.

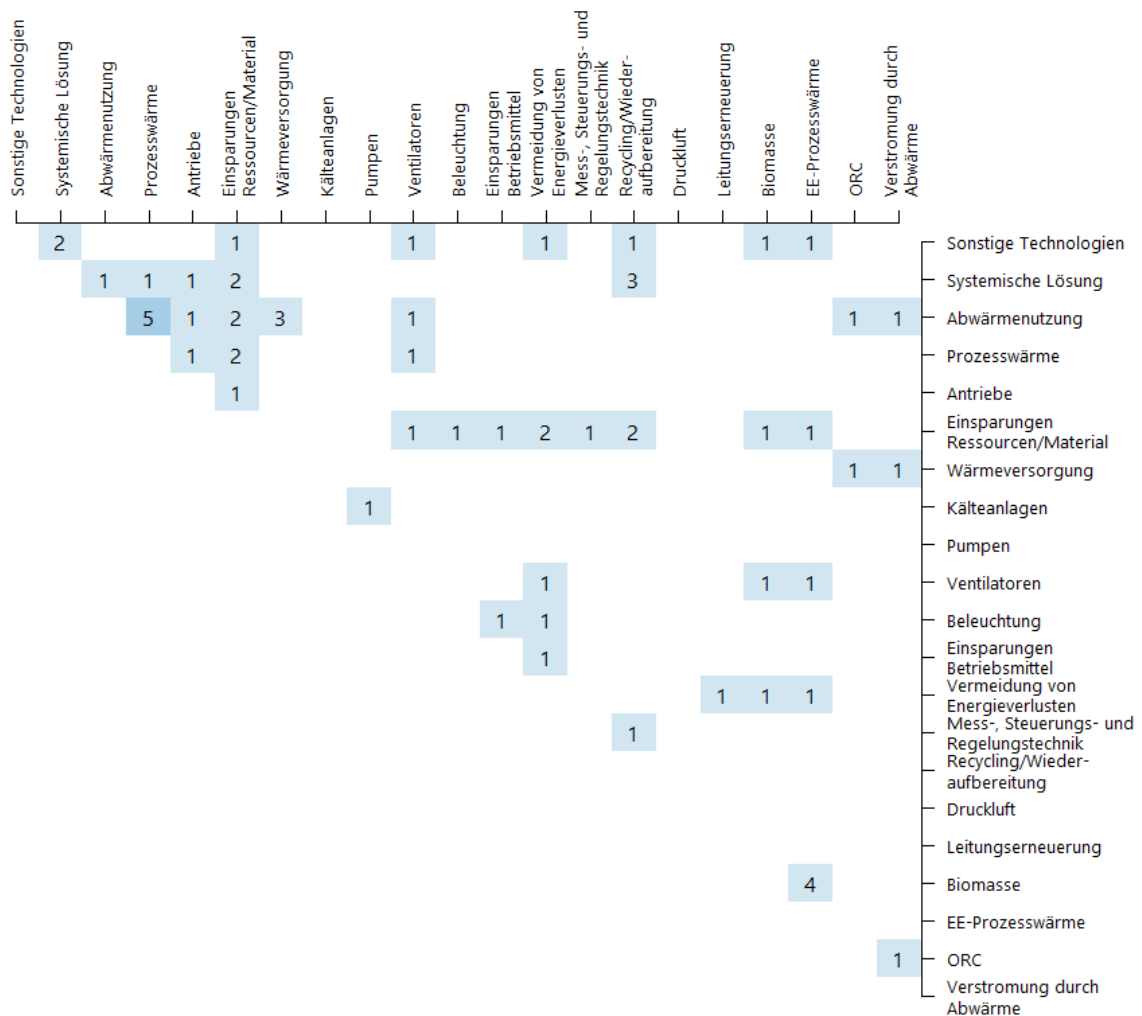
Tabelle 125: Inanspruchnahme nach Fördertatbeständen mit einem bzw. mehreren Technologiefeldern im Förderwettbewerb

	Wettbewerbsrunde					Gesamt
	12	13	14	15	16	
Einzelmaßnahme / ein Technologiefeld	0	0	1	2	2	5
Mehrere Maßnahmen / Kombination von Technologiefeldern	7	3	3	3	3	19
Gesamt	7	3	4	5	5	24

Quelle: Förderdaten VDI/VDE-IT. Eigene Auswertung und Darstellung

Die Analyse der Kombinationen von Technologiefeldern zeigt, dass sich die Vorhaben und die mit ihnen verfolgten Einsatzzwecke stark unterscheiden. Hier schlägt sich der technologieoffene Förderansatz nieder (Abbildung 128). Beispielsweise werden Projekte zur Abwärmenutzung häufig mit Maßnahmen zur Prozesswärme und zur Wärmeversorgung kombiniert. Maßnahmen zur Einsparung von Ressourcen und Material treten häufig in Kombination mit Recycling und Wiederaufbereitung sowie Technologien zur Vermeidung von Energieverlusten auf. Entgegen den Erwartungen wird Mess-, Steuer- und Regelungstechnik vergleichsweise selten kombiniert. Unter den Bewilligungen ist auch ein Projekt mit einer ORC-Anlage.

Abbildung 128: Verteilung der Inanspruchnahme nach Fördertatbeständen (Kombinationen von Technologiefeldern)



Quelle: Förderdaten VDI/VDE-IT. Eigene Auswertung und Darstellung

7.3.1.7 Inanspruchnahme nach Förderregime (G10)

Nr.	Indikator
G10a	Verteilung der Bewilligungen nach Förderregime (AGVO/De-minimis)
G10b	Verteilung der Fördermittel nach Förderregime (AGVO/De-minimis)

Die Vorschriften der Förderung nach AGVO bzw. De-minimis sind für den Förderwettbewerb nicht einschlägig. Daher können die Indikatoren G10 nicht analysiert werden.

7.3.1.8 Mehrkosten- und Gesamtkostenbetrachtung bei AGVO (G11 und G12)

Nr.	Indikator
G11	Anzahl der Bewilligungen für reine Effizienzmaßnahmen (mit Mehrkosten gleich Gesamtkosten) bei AGVO
G12	Anteil Mehrkosten an Gesamtkosten bei AGVO

Reine Effizienzmaßnahmen zeichnen sich dadurch aus, dass die Mehrkosten eines Vorhabens seinen Gesamtkosten entsprechen. Im Förderwettbewerb werden Referenzkosten erfasst, daher ist eine Betrachtung analog zur AGVO-Betrachtung möglich. Die Aussagekraft eines Vergleiches ist jedoch eingeschränkt, da der Förderwettbewerb nicht den beihilferechtlichen Regelungen der AGVO unterliegt.

Beim Förderwettbewerb im Förderjahrgang 2022 handelt es sich bei 15 der geförderten Vorhaben um reine Effizienzmaßnahmen. Der Anteil der Mehrkosten an den Gesamtkosten liegt bei rund 69 Prozent und damit niedriger als im Vorjahr.

Tabelle 126: Häufigkeit und Anteil der Mehrkostenbetrachtung beim Förderwettbewerb

Nr.	Indikator	2019	2020	2021	2022	2023
G11	Anzahl der Bewilligungen für reine Effizienzmaßnahmen (mit Mehrkosten gleich Gesamtkosten) [Anzahl]	19	21	14	15	
G12	Anteil Mehrkosten an Gesamtkosten [Prozent]	k. A.	83,6	83,8	69,2	

Quelle: Förderdaten VDI/VDE-IT. Eigene Auswertung und Darstellung

7.3.1.9 Förderquoten (G13)

Nr.	Indikator
G13a	„Tatsächliche“ Förderquote bezogen auf die jeweils geförderten Kosten nach Förderregime
G13b	„Effektive“ Förderquote bezogen auf Gesamtinvestitionen bei AGVO
G13c	Anteil der Bewilligungen mit maximaler Förderquote nach KMU / Nicht-KMU

Im Förderwettbewerb kann die Förderquote durch die Antragstellenden bis zu einem Maximalwert von 60 Prozent der förderfähigen Kosten selbst gewählt werden. Etwa 71 Prozent der Antragstellenden reizen die maximale Förderquote aus. Die Antragstellenden stehen jedoch im Wettbewerb hinsichtlich der THG-Fördereffizienz, die das Selektionsmerkmal des Wettbewerbs darstellt. Eine höhere Förderquote senkt dabei die Konkurrenz- und Wettbewerbsfähigkeit. Zwischen den Wettbewerbsrunden bewegt sich die durchschnittliche Förderquote zwischen 48 Prozent (Runde 12) und 58 Prozent (Runde 13). Für den Förderjahrgang 2022 insgesamt beträgt sie durchschnittlich 55 Prozent. Auch hier gilt, dass eine vergleichende Betrachtung mit Förderquoten aus anderen Modulen nur unter Einschränkungen erfolgen kann.

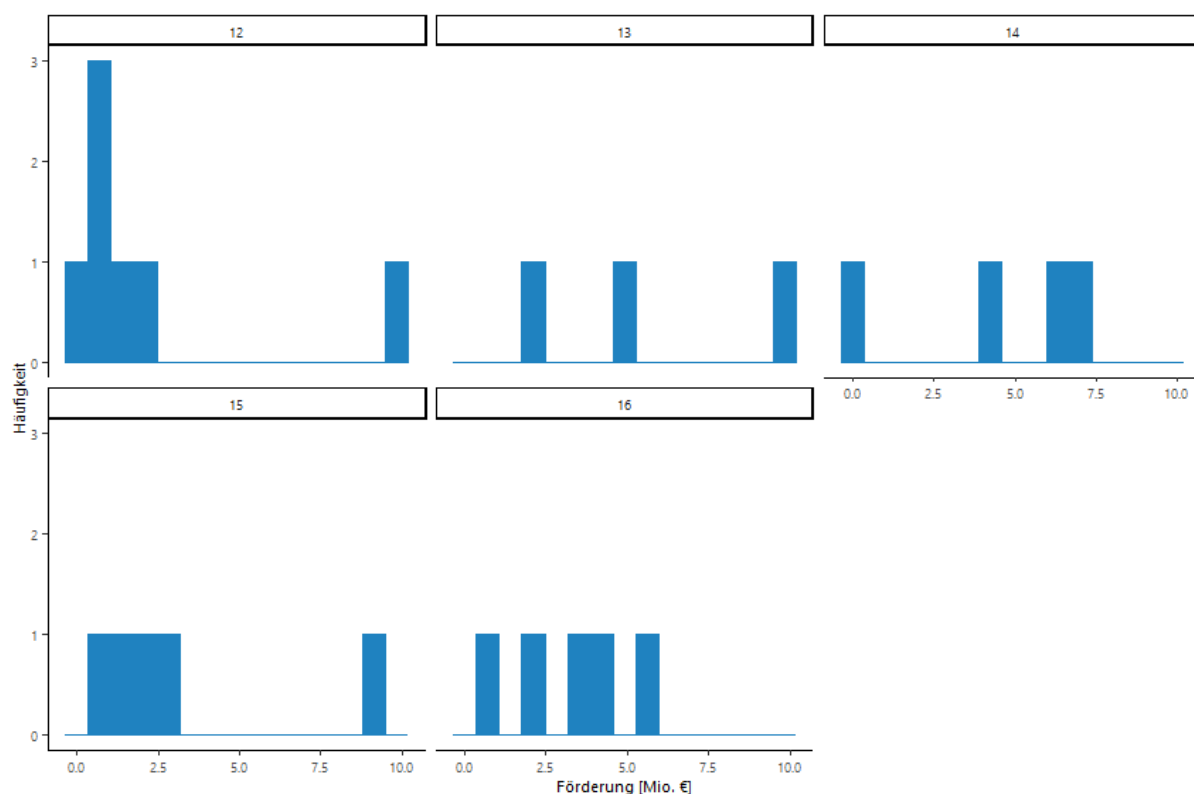
Tabelle 127: Förderquoten beim Förderwettbewerb (in Prozent)

Nr.	Indikator	2019	2020	2021	2022	2023
G13a	Tatsächliche Förderquote	44,3	46,7	44,7	55,0	
G13b	Effektive Förderquote	39,2	39,0	37,5	38,1	
G13c	Anteil Bewilligung mit max. Förderquote	KMU	100,0	k. A.	80,0	k. A.
		Nicht-KMU	68,0	56,4	81,8	70,8

Quelle: Förderdaten VDI/VDE-IT. Eigene Auswertung und Darstellung

Die folgende Abbildung zeigt die Fördersummen der Bewilligungen aufsteigend sortiert. Die Förderobergrenze wurde in einem Fall erreicht (Abbildung 129). Ein anderer Fall befindet sich sehr nah an der Förderhöchstsumme von 10 Mio. Euro. In Runde 12 und 15 häufen sich eher kleine Projekte mit geringen Förderhöhen.

Abbildung 129: Verteilung der Förderhöhe nach Wettbewerbsrunde im Förderwettbewerb



Quelle: Förderdaten VDI/VDE-IT. Eigene Auswertung und Darstellung

7.3.1.10 Häufigkeit der maximalen Förderung (G14)

Nr.	Indikator
G14a	Anzahl der Bewilligungen mit Förderhöchstbetrag
G14b	Anteil der Bewilligungen mit Förderhöchstbetrag

Die maximale Förderhöhe wurde in einem Fall realisiert (Tabelle 128 und Abbildung 130, vgl. vorhergehenden Abschnitt). Laut Projektträger gibt es durch die Erhöhung des Budgets einen

Skaleneffekt, der es großen Projekten möglich macht, am Wettbewerb teilzunehmen. Große Projekte haben häufig eine sehr gute Fördereffizienz. Dafür werden kleine Projekte eher aus dem Wettbewerb gedrückt. Das kleinste Projekt wird mit 150 Tsd. Euro gefördert. Mit einer weiteren Erhöhung des Budgets (40 Mio. Euro pro Runde) und anderem Verfahren für das Ranking wird erhofft, dass kleine Unternehmen wieder bessere Chancen haben (Änderung im Mai 2023).

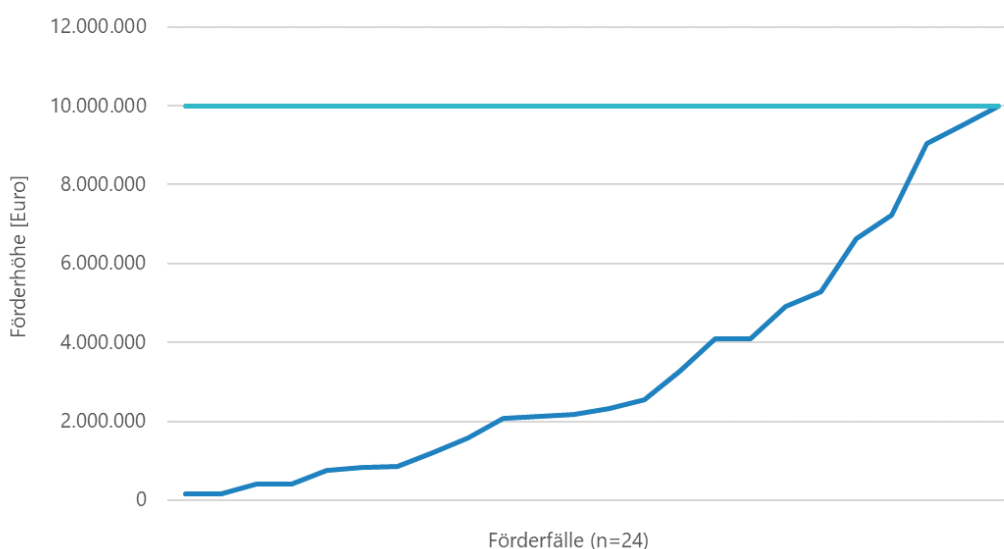
Die durchschnittliche Vorhabengröße beträgt 3,4 Mio. Euro Fördermittel je Vorhaben und liegt deutlich über dem Wert im Vorjahr (900 Tsd. Euro/Vorhaben). Um künftig die Chancen für kleinere Projekte zu verbessern, wird das Rankingverfahren verändert. Wenn die Runde zukünftig nicht ausgelastet ist, wird das Budget so angepasst, dass 20 Prozent Verlierer geschaffen werden. Dieses Rankingverfahren erlaubt die Auslobung von hohen Rundenbudgets (zukünftig 40 Mio. Euro) unter Beibehaltung des Wettbewerbsgedankens.

Tabelle 128: Häufigkeit der maximalen Förderung beim Förderwettbewerb

Nr.	Indikator	2019	2020	2021	2022	2023
G14a	Anzahl der Bewilligungen mit Förderhöchstbetrag	0	0	1	1	
G14b	Anteil der Bewilligungen mit Förderhöchstbetrag	0	0	3,7	4,2	

Quelle: Förderdaten VDI/VDE-IT. Eigene Auswertung und Darstellung

Abbildung 130: Übersicht der Förderbeträge für die bewilligten Fälle im Förderwettbewerb



7.3.2 Zielerreichung („A-Indikatoren“)

Nr.	Indikator
A1	Energieeinsparwirkung endenergetisch
A2	Energieeinsparwirkung primärenergetisch
A3	Treibhausgasminderung (A3)
A4	Senkung der Energiekosten (A4)
A5	Zeitpunkt der Zielerreichung

7.3.2.1 Energieeinsparwirkung endenergetisch (A1)

Nr.	Indikator
A1a	Senkung des Stromverbrauchs (endenergetisch)
A1b	Senkung des Brennstoffverbrauchs (endenergetisch)
A1	Senkung des Endenergieverbrauchs

Die mit dem Förderwettbewerb im Förderjahrgang 2022 geförderten Vorhaben lassen eine Einsparung von rund 458 GWh Endenergie pro Jahr erwarten (Tabelle 129). Der Großteil davon ist auf Einsparungen durch Senkung des Brennstoffverbrauchs zurückzuführen. Im Vergleich zum Vorjahr halbierten sich die Einsparungen durch Senkung des Brennstoffverbrauchs. Dies liegt vor allem am Wegfall eines dominierenden Wärmeprojektes im Vorjahr.

Im Gegensatz zum Vorjahr sind die endenergetischen Stromeinsparungen wieder positiv, dennoch gibt es weiterhin Projekte mit Strommehrverbrauch. Hier ist von einer „Elektrifizierung“ auszugehen.

Tabelle 129: Erzielte Endenergieeinsparungen (in MWh/a) durch den Förderwettbewerb

Bei der Angabe in der Tabelle handelt es sich um den „neu hinzugekommenen Bruttowert“.

Nr.	Indikator	2019	2020	2021	2022	2023
A1a	Senkung des Stromverbrauchs (endenergetisch)	16.815	44.586	-173.874	49.450	
A1b	Senkung des Brennstoffverbrauchs (endenergetisch)	213.700	366.478	812.201	408.761	
A1	Senkung des Endenergieverbrauchs*	230.515	411.064	638.327	458.211	

* ohne Ressourceneffizienzprojekte

Quelle: Förderdaten VDI/VDE-IT. Eigene Auswertung und Darstellung

7.3.2.2 Ressourceneinsparungen

Mit der Förderrichtlinie vom Oktober 2021 wurde ein neuer Fördergegenstand „Ressourceneffizienz“ eingeführt. Die folgende Tabelle gibt einen Überblick.

Tabelle 130: Erzielte Ressourceneinsparungen im Förderwettbewerb

Bei der Angabe in der Tabelle handelt es sich um den „neu hinzugekommenen Wert“.

2022	Förderfälle	Ressource	KEA	THG	Kosten
	[Anzahl]	[t/a]	[GJ/a]	[t/a]	[Euro/a]
Agrarrohstoffe	1	3.500	0	669	140.000
Mais	1	3.500	0	669	140.000
Gase	2	2.718	36.464	1.496	117.476
Sauerstoff, flüssig (O2)	3	2.718	36.464	1.496	117.476
Kunststoffe	1	12.000	869.880	22.876	6.789.960
Polypropylen	1	12.000	869.880	22.876	6.789.960
Metalle und Metallegierungen	3	19.185	888.873	83.697	8.447.934
Aluminium, primär	1	-21	-3.456	-210	-48.657
Chrom	1	-36	-16.567	-985	-277.236
Edelstahlblech	1	-56	-3.924	-134	-49.336
Eisen (Fe)	2	38.335	682.172	67.623	13.915.605
Kupfer, primär (Cu)	2	4.533	484.165	30.179	39.110.724
Kupfer, sekundär (Cu)	3	-3.779	-108.384	-6.554	-31.309.369
Magnesium (Mg)	1	-11	-3.933	-317	-35.354
Mangan (Mn)	1	-23	-1.647	-126	-71.875
Nickel (Ni)	1	-243	-125.035	-4.835	-4.253.958
Stahl, sekundär	1	-19.474	-10.417	-666	-7.690.185
Zink (Zn)	1	-17	-777	-46	-49.385
Zinn (Sn)	1	-23	-3.325	-233	-793.040
Minerale, Glas, Steine und Erden	3	8.984	598.031	254.456	-2.842.483
Calciumcarbonat	2	-78.562	-6.560	-4.742	-295.959
Hüttensand	1	-162.479	-297.788	-16.427	-4.061.975
Zementklinker	3	250.025	902.379	275.626	1.515.451
Weitere Industrierohstoffe	4	-10.657	-24.992	-2.216	-375.342
Harnstoff	2	-2.103	-13	-1	-33.572
Schwefeltrioxid	1	-232	0	-170	-64.960
Si (Silizium)	1	-8.307	0	-881	-231.765
Wasser	1	-15	-24.979	-1.164	-45.045
Nicht zugeordnet	1	-16.000	0	0	-5.861.760
Materialinput	1	-16.000	0	0	-5.861.760
Gesamtergebnis	8	19.730	2.368.255	360.977	6.415.784

Quelle: Einsparkonzepte der Ressourcenprojekte VDEIT. Eigene Auswertung und Darstellung

Die Spalte "Förderfälle" gibt an, wie viele Vorhaben die jeweilige Ressource angegeben haben. Die Zwischensummen über die Ressourcengruppen enthalten die Anzahl Vorhaben, die in der Gruppe vertreten sind. Da ein Vorhaben mehrere Ressourcen einer Gruppe betreffen kann, sind die Zwischensummen in der Regel kleiner als die Summe der Vorhaben über die einzelnen Ressourcen.

Die Spalte „KEA“ gibt den kumulierten Energieaufwand an, der durch die Vorhaben eingespart wird. Diese Größe repräsentiert die Primärenergieeinsparung und fließt in den Indikator A2rev ein. Für einige Ressourcen lag kein Kennwert für den KEA vor, daher werden diese bei der Berechnung nicht berücksichtigt.

Die Spalte „Ressource“ bezeichnet die Einsparung der Ressource in natürlicher Einheit (Tonnen). Negative Werte weisen auf einen Mehrverbrauch aufgrund einer Substitution hin. Die Spalte „THG“ bezeichnet die THG-Einsparwirkung und fließt in den Indikator A3rev ein. Die Spalte „Kosten“ enthält die Kosteneinsparungen und fließt in den Indikator A4rev ein.

Zwei Projekte eines Antragstellenden dominieren das Fördergeschehen im Bereich Ressourceneffizienz. Hierbei handelt es sich um Maßnahmen, bei denen zum einen bereits dekarbonisierte Stücken- und Konverterschlacken aus der Stahlindustrie als Zuschlagstoff für die Zementklinkerherstellung genutzt werden und zum anderen durch feinere Mahlung der Anteil von Hüttensand am Endprodukt Zement erhöht wird. Diese beiden Vorhaben stehen für 70 Prozent der gesamten Ressourceneinsparungen im Förderjahrgang 2022. Drei Projekte sparen Metalle (Eisen, Aluminium bzw. Kupfer) ein. Die Maßnahmen zielen auf Verminderung von Roheisen-, Sauerstoff- und Schrotteinsatz, die Reduktion von Schrottproduktion bzw. auf die Erhöhung des Anteils von Sekundärmetall und Verminderung des Anteils Primärmetall.

Ein Projekt ermöglicht die Wiedereinsetzbarkeit eines sekundären Kunststoffes durch eine neuartige Waschanlage und erzielt dadurch erhebliche THG-Minderungen.

Insgesamt ist der neue Fördergegenstand Ressourceneffizienz sehr gut angelaufen und hat beträchtlichen Einfluss auf das gute Förderergebnis im Förderjahr 2022.

7.3.2.3 Energieeinsparwirkung primärenergetisch (A2)

Nr.	Indikator
A2a	Senkung des Stromverbrauchs (primärenergetisch)
A2b	Senkung des Brennstoffverbrauchs (primärenergetisch)
A2	Senkung des Primärenergieverbrauchs

Die mit dem Förderwettbewerb im Förderjahrgang 2022 geförderten Vorhaben lassen eine Einsparung von rund 818 GWh Primärenergie pro Jahr erwarten (Tabelle 131). Im Vergleich zum Vorjahr steigert sich die Primäreinsparwirkung um etwa das Doppelte. Dies ist darauf zurückzuführen, dass mehr Runden mit jeweils höherem Rundenbudget im Förderjahrgang 2022 durchgeführt wurden. Außerdem gab es im Gegensatz zum Vorjahr weniger Projekte mit Strommehrverbrauch, der sich durch einen höheren Primärenergiefaktor auszeichnet als Brennstoffe.

Der im Förderjahrgang 2022 neu eingeführte Fördertatbestand Ressourceneffizienz generierte etwa 250 GWh an Primärenergieeinsparungen (kumulierter Energieaufwand).

Tabelle 131: Primärenergieeinsparungen (in MWh/a) durch den Förderwettbewerb

Bei der Angabe in der Tabelle handelt es sich um den „neu hinzugekommenen Bruttowert“.

Nr.	Indikator	2019	2020	2021	2022	2023
A2a	Senkung des Stromverbrauchs (primärenergetisch)	40.356	107.007	-417.298	118.681	
A2b	Senkung des Brennstoffverbrauchs (primärenergetisch)	235.070	403.126	893.421	449.637	
A2c	Vermiedener kumulierter Energieaufwand durch Ressourceneinsparung (primärenergetisch)	-	-	-	250.099	
A2	Senkung des Primärenergieverbrauchs (nur Energie)	275.427	510.133	476.123	568.318	
A2 rev	Senkung des Primärenergieverbrauchs (einschl. Ressourceneffizienz)	275.427	510.133	476.123	818.417	

Quelle: Förderdaten VDI/VDE-IT. Eigene Auswertung und Darstellung

7.3.2.4 Treibhausgasminderung (A3)

Nr.	Indikator
A3a	Erzielte THG-Emissionsminderung durch Senkung des Stromverbrauchs
A3b	Erzielte THG-Emissionsminderung durch Senkung des Brennstoffverbrauchs
A3	Erzielte THG-Emissionsminderung

Die mit dem Förderwettbewerb im Förderjahrgang 2022 geförderten Vorhaben lassen eine Reduktion der Treibhausgasemissionen um jährlich rund 650 Tsd. t CO₂-Äq. erwarten (Tabelle 132). Die THG-Einsparungen versechsfachen sich somit gegenüber dem Vorjahr. Dies ist zurückzuführen auf die höhere Anzahl von Wettbewerbsrunden, auf das höhere Rundenbudget von 15 Mio. Euro je Runde sowie auf einen dominierenden Förderfall (struktureller Effekte), der allein 30 Prozent der THG-Minderung auf sich vereinigt und dem neu hinzugekommenen Fördertatbestand „Ressourceneffizienz“ zuzurechnen ist.

Tabelle 132: Treibhausgasminderungen (in t CO₂-Äq./a) durch den Förderwettbewerb

Bei der Angabe in der Tabelle handelt es sich um den „neu hinzugekommenen Wert“.

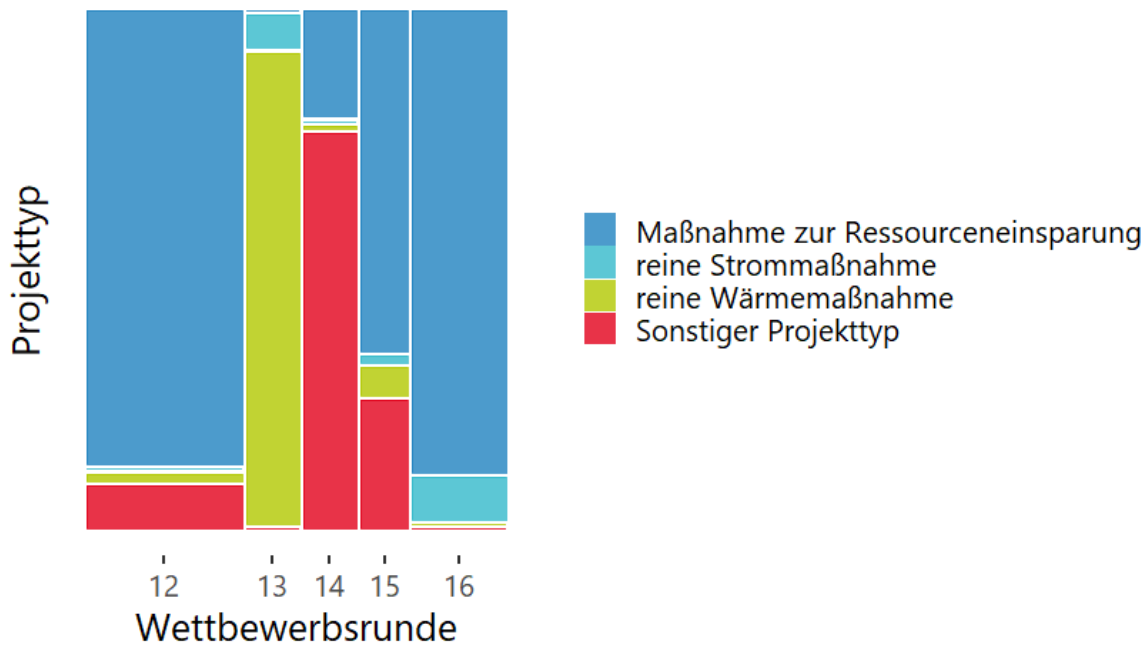
Nr.	Indikator	2019	2020	2021	2022	2023
A3a	Erzielte THG-Emissionsminderung durch Senkung des Stromverbrauchs	9.030	23.259	-71.134	16.599	
A3b	Erzielte THG-Emissionsminderung durch Senkung des Brennstoffverbrauchs	50.866	163.942	174.619	283.903	
A3c	Erzielte THG-Emissionsminderung durch Ressourceneinsparung	-	-	-	360.914	
A3	Erzielte THG-Emissionsminderung (nur Energie)	59.896	187.202	103.485	300.502	
A3 rev	Erzielte THG-Emissionsminderung (einschl. Ressourceneffizienz)	59.896	187.202	103.485	661.416	

Quelle: Förderdaten VDI/VDE-IT. Eigene Auswertung und Darstellung

Projekte zur Einsparung von Ressourcen sowie reine Wärmemaßnahmen machen den größten Teil der THG-Minderungen aus (Abbildung 131). Dabei dominiert vor allem ein Fall eines Projektes zur Ressourceneinsparung. Bei dem Projekt handelt es sich um ein Projekt, das mehrere Technologien kombiniert und aus der Branche C23 Herstellung von Glas und Glaswaren, Keramik, Verarbeitung von Steinen und Erden stammt. Es werden Zementklinker als Ressource eingespart.

Abbildung 131 zeigt die THG-Minderung nach Projekttyp und Wettbewerbsrunde. Runde 12 wird dabei von dem zuvor beschriebenen Projekt zur Ressourceneinsparung dominiert. Auch in Runde 16 ist ein großes Projekt zur Ressourceneinsparung wesentlich für die THG-Minderung. Die Bedeutung von reinen Wärmemaßnahmen nimmt insgesamt gegenüber dem Vorjahr ab. In Runde 13 bis 15 ist die Bedeutung von Projekten mit Ressourceneinsparung deutlich niedriger. Hier dominieren Maßnahmen mit Energiebezug das Fördergeschehen in Bezug auf die THG-Minderung.

Abbildung 131: THG-Minderung nach Projekttyp und Wettbewerbsrunde im Förderwettbewerb



Quelle: Förderdaten VDI/VDE-IT. Eigene Berechnung und Darstellung

7.3.2.5 Senkung der Energie- und Ressourcenkosten (A4)

Nr.	Indikator
A4a	Senkung der Energiekosten durch Senkung des Stromverbrauchs
A4b	Senkung der Energiekosten durch Senkung des Brennstoffverbrauchs
A4	Senkung der Energiekosten

Die Energiekosten senken sich durch die mit dem Förderwettbewerb im Förderjahrgang 2022 geförderten Vorhaben um 44,6 Mio. Euro. Grund dafür ist die – im Vergleich zum letzten Jahr – absinkenden Energiekosten durch die Senkung des Stromverbrauchs. Die Materialkosten aufgrund von Ressourceneffizienz sinken um 6,4 Mio. Euro (Tabelle 133).

Tabelle 133: Senkung der Energiekosten (in Mio. Euro/a) durch den Förderwettbewerb

Bei der Angabe in der Tabelle handelt es sich um den „neu hinzugekommenen Wert“.

Nr.	Indikator	2019	2020	2021	2022	2023
A4a	Senkung der Energiekosten durch Senkung des Stromverbrauchs	2,8	7,9	-43,3	12,3	
A4b	Senkung der Energiekosten durch Senkung des Brennstoffverbrauchs	8,3	14,2	40,1	32,4	
A4c	Senkung der Materialkosten durch Senkung des Ressourcenverbrauchs	-	-	-	6,4	
A4	Senkung der Energiekosten	11,1	22,1	-3,3	44,6	
A4 rev	Senkung der Energie- und Ressourcenkosten	11,1	22,1	-3,3	51,0	

Quelle: Förderdaten VDI/VDE-IT. Eigene Auswertung und Darstellung

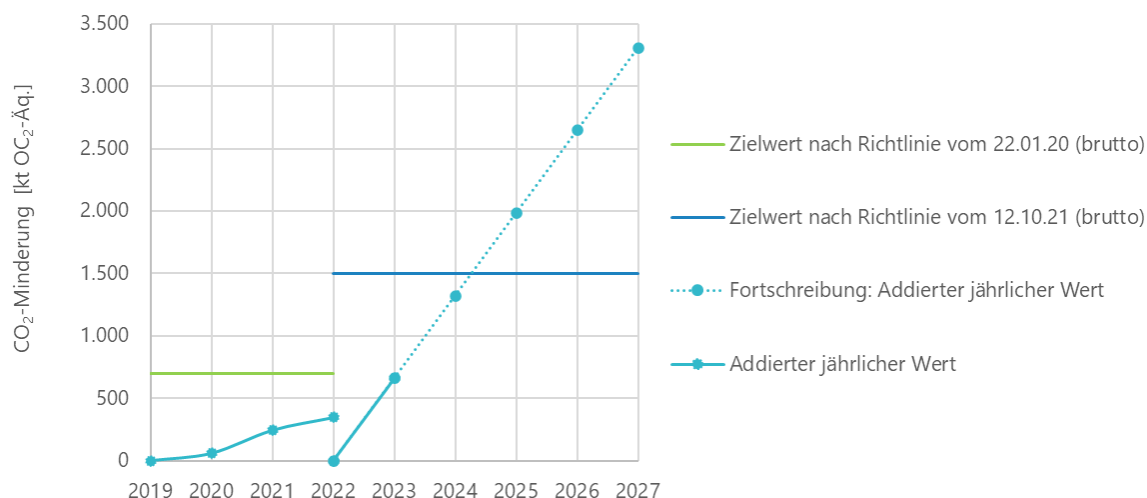
7.3.2.6 Zeitpunkt der Zielerreichung (A5)

Nr.	Indikator
A5	Zeitpunkt der Zielerreichung

Mit dem Förderwettbewerb sollen nach der Richtlinie vom Oktober 2021 im Zeitraum 2022 bis 2026 konkrete Einsparungen von 1,5 Mio. t CO₂ bzw. 6 TWh Endenergie erzielt werden. Daraus ergibt sich ein jährliches Einsparziel von 0,3 Mio. t CO₂ bzw. 1,2 TWh Endenergie. Für eine erste Einschätzung des Zielerreichungsgrades bzw. der Dauer bis zur Zielerreichung wurde die Gesamteinsparleistung gleichmäßig über die Laufzeit verteilt. Mit dem Förderjahrgang 2022 wird das jährliche CO₂-Einsparungsziel zu 220 Prozent erreicht und damit übererfüllt. Die Gesamtzielerreichung liegt bei 44 Prozent. Unter der Annahme, dass sich das Fördergeschehen in den kommenden Jahren auf dem Niveau von 2022 fortsetzt, würde das THG-Ziel im März 2024 und somit innerhalb der vorgesehenen Laufzeit erreicht werden. Damit würde das Gesamtziel erreicht (Abbildung 132).

Abbildung 132: Zielerreichung für THG-Emissionsminderung beim Förderwettbewerb

Darstellung des bis Ende 2022 erreichten jährlich addierten Wertes sowie Fortschreibung bei Beibehaltung der durchschnittlichen Treibhausgasminderungen in den Folgejahren bis Ende 2023 (Zielwert nach Richtlinie vom 22.01.20) bzw. bis Ende 2026 (Zielwert nach Richtlinie vom 12.10.21).



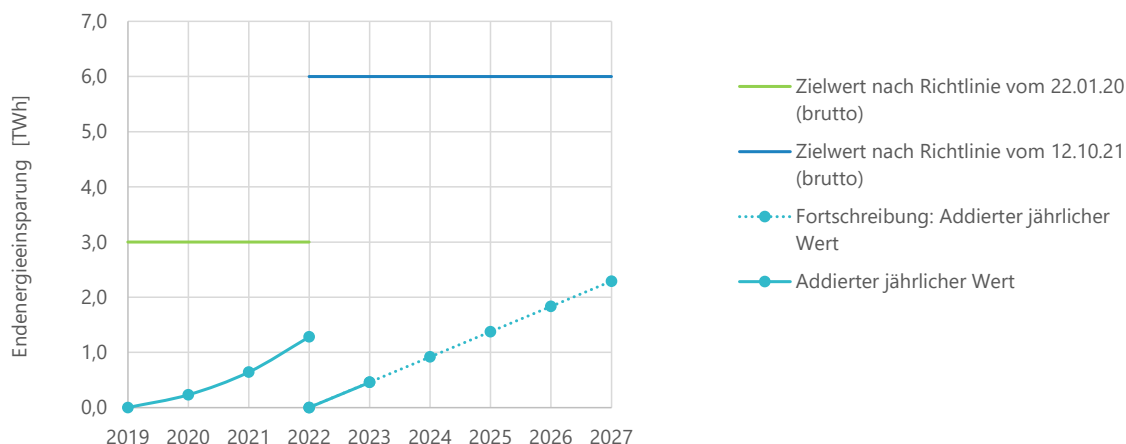
Quelle: Förderdaten VDI/VDE-IT. Eigene Berechnung und Darstellung

Der Zielerreichungsgrad für das Gesamtziel zur Endenergieeinsparung in Höhe von 6 TWh liegt bei acht Prozent. Unter der Annahme, dass sich das Fördergeschehen in den kommenden Jahren auf dem Niveau von 2022 fortsetzt, wird das Endenergieeinsparziel erst im Ende 2034 erreicht und das Gesamtziel verfehlt (Abbildung 133).

Bei den Endenergieeinsparungen bleiben die Ressourceneinsparungen unberücksichtigt. Typischerweise wird in Ressourceneffizienz-Projekten der kumulierte Energieaufwand (KEA) als Energiekennwert ausgewiesen, der mit der Primärenergieeinsparung gleichzusetzen ist. Wird ein hypothetischer Primärenergiefaktor von 1,1 (Brennstoffe) bzw. 2,4 (Strom) angesetzt, so korrespondieren die 658 GWh Primärenergieeinsparungen mit 274 bis 598 GWh Endenergieeinsparung. Wird der Mittelwert (436 GWh) in die lineare Zielfortschreibung mitberücksichtigt, so verschiebt sich der Zielerreichungszeitpunkt auf den September 2028, liegt aber weiterhin außerhalb des Zielzeitraums.

Abbildung 133: Zielerreichung für Endenergieeinsparungen beim Förderwettbewerb mit linearer Wirkungserwartung

Darstellung des bis Ende 2021 erreichten jährlich addierten Wertes sowie Fortschreibung bei Beibehaltung der durchschnittlichen Endenergieeinsparungen in den Folgejahren bis Ende 2023 (Zielwert nach Richtlinie vom 22.01.20) bzw. bis Ende 2026 (Zielwert nach Richtlinie vom 12.10.21).



Quelle: Förderdaten VDI/VDE-IT. Eigene Berechnung und Darstellung

Eine Aussage zur Gewichtung der beiden Ziele CO₂-Einsparung bzw. Endenergieeinsparung liegt nicht vor. Zur Bestimmung der Gesamtzielerreichung werden daher beide Ziele gleich gewichtet. Bei einer linearen Aufteilung der Zielwerte ergibt sich für den Förderjahrgang 2022 ein Gesamtzielerreichungsgrad von 130 Prozent, über die Förderperiode 2022–2026 betrachtet bislang ein Gesamtzielerreichungsgrad von 26 Prozent.

7.3.3 Wirkungsbereinigung („B-Indikatoren“)

7.3.3.1 Wirkungsbereinigung

Validität der Angaben zur Wirkungsbereinigung

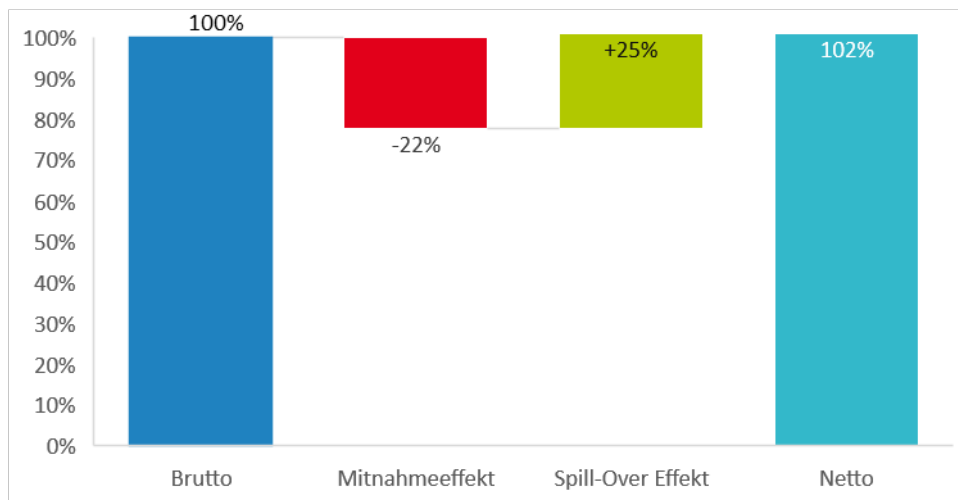
Die Bestimmung der Effekte beruht auf Angaben der Zuwendungsempfängenden aus der Online-Befragung. Bei der Interpretation ist daher die Beteiligung an der Befragung und damit eine Fehlermarge von 20 Prozent zu berücksichtigen, die aus den Angaben zur Populationsgröße – d. h. allen Bewilligungen aus dem Förderjahrgang 2022 – sowie dem Rücklauf der Befragung berechnet wurde.

Wirkungsbereinigung

Die Mitnahme- und Vorzieheffekte liegen bei etwa 22 Prozent. Dem gegenüber stehen Spill-over-Effekte in Höhe von 25 Prozent. Die Spill-Over-Effekte sind damit gegenüber dem Vorjahr leicht erhöht, können aber ggf. auf einzelnen Extremwerten beruhen. Insgesamt gleichen die Spill-over-Effekte die Mitnahme- und Vorzieheffekte aus, so dass keine Gesamtwirkungsminderung, sondern eine positive Wirkung von 102 Prozent, eintritt.

Bei der Bewertung ist der geringe Rücklauf der Befragung mit 13 Teilnehmenden und damit eine hohe Fehlermarge zu beachten. Abbildung 134 stellt die Effekte graphisch dar.

Abbildung 134: Effektbereinigung Förderwettbewerb



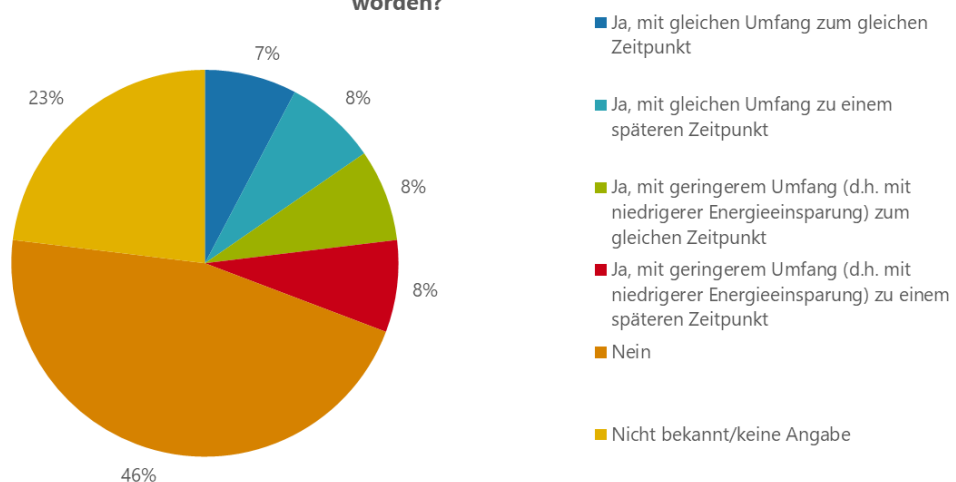
* Vorzieheffekt entspricht verzögertem Mitnahmeeffekt; ** Wechselwirkungen mit anderen Modulen werden in der Gesamtbetrachtung des Förderpakets betrachtet.

Förderung wirkt beschleunigend und ausweitend

Ohne die Förderung durch den Wettbewerb wäre knapp die Hälfte der Projekte nicht durchgeführt worden. Ein abgeschwächter Mitnahmeeffekt tritt bei etwa einem Drittel der geförderten Projekte auf, hier wirkte die Förderung beschleunigend bzw. weitete das Projekt aus. Ein reiner Mitnahmeeffekt tritt nur vereinzelt auf.

Abbildung 135: Mitnahmeeffekt Grundsatzfrage beim Förderwettbewerb (n=13)

Wäre(n) die Maßnahme(n) auch ohne die finanzielle Förderung durchgeführt worden?



Quelle: Eigene Darstellung aus Befragungsdaten

Motivation

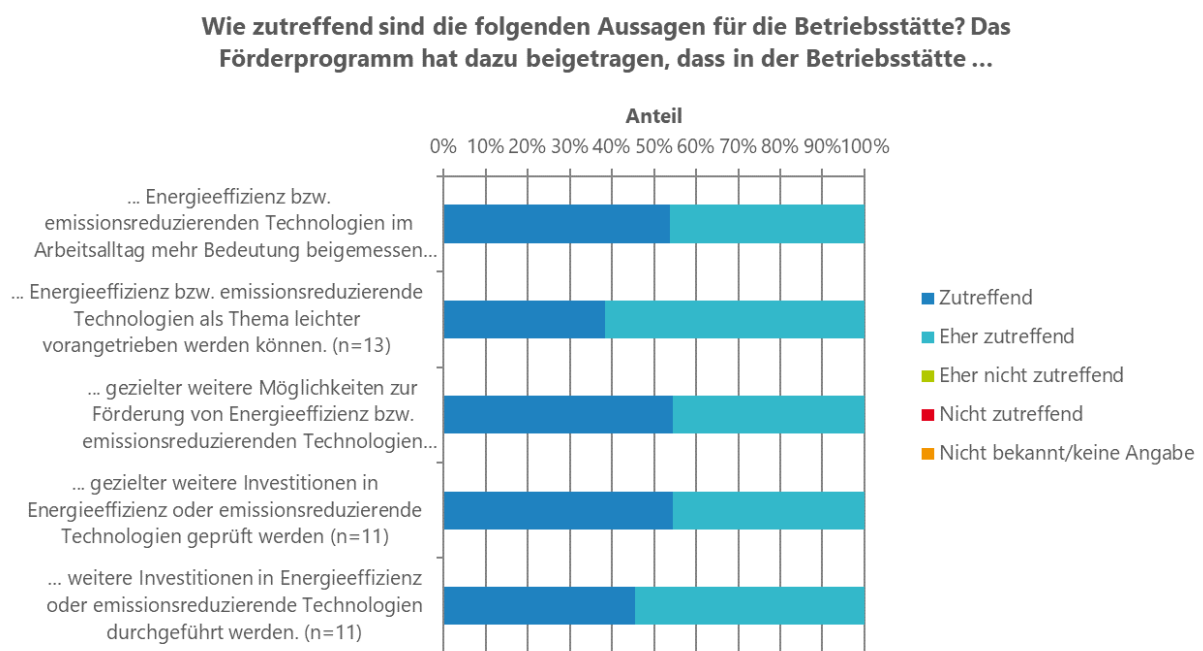
69 Prozent der befragten Zuwendungsempfänger haben ein konkretes Ziel zur Reduzierung des Energieverbrauchs (Abschnitt 7.3.1.3). Dies schlägt sich nieder in der Motivation, die Maßnahme durchzuführen. Die wesentlichen Gründe stellen engagierte, energiebewusste Mitarbeitende (69 Prozent), hohe Energiekosten (46 Prozent) sowie die Attraktivität der öffentlichen Förderung

(38 Prozent) dar. Hier sind als Beispiel die erzielbaren Fördersätze im Wettbewerb anzuführen. Engagierte, energiebewusste Mitarbeitende haben sich als Motivatoren gegenüber dem Vorjahr deutlich verstärkt. Ein Grund dafür ist womöglich die Energiekrise.

Spill-over-Effekte

Die (erfolgreiche) Teilnahme am Förderwettbewerb regt generell die Verbreitung des Effizienzgedankens an. Bei je über 50 Prozent der Befragten haben die Maßnahme und ihre Förderung dazu beigetragen, dass sie gezielt weitere Möglichkeiten zur Förderung von Energieeffizienz bzw. emissionsreduzierenden Technologien prüfen und Energieeffizienz und emissionsreduzierenden Technologien im Arbeitsalltag mehr Bedeutung beigemessen wird. Dabei stehen auch in geringerem Umfang die Investition in weitere Effizienzmöglichkeiten im Vordergrund (Abbildung 136).

Abbildung 136: Fragen zum internen Spill-over-Effekt beim Förderwettbewerb (n=13)



Quelle: Eigene Darstellung aus Befragungsdaten

7.3.4 Wirtschaftlichkeit („C-Indikatoren“)

Die Indikatoren zur Wirtschaftlichkeit sollen einen Beitrag zur Erfolgskontrolle gemäß Verwaltungsvorschrift §7 BHO leisten (vgl. Abschnitt 2.2), indem sie die Grundlagen für die Ermittlung von Vollzugs- und Maßnahmenwirtschaftlichkeit legen.

Nr.	Indikator
C1	Eingesetzte Mittel
C2	Fördereffizienz
C3	Administrative Kosten
C4	Ausgelöste Investitionen
C5	Hebeleffekt
C6	Umsatzwirkungen in Deutschland
C7	Beschäftigungswirkungen in Deutschland

7.3.4.1 Eingesetzte Mittel (C1)

Nr.	Indikator
C1a	Fördermittel
C1b	Fördermittel bei Anträgen nach AGVO
C1c	Fördermittel bei Anträgen nach De-minimis
C1d	Administrative Kosten
C1	Eingesetzte Mittel (Fördermittel + administrative Kosten)

Zur Förderung der mit dem Förderwettbewerb im Förderjahrgang 2022 bewilligten Vorhaben werden rund 82,5 Mio. Euro aufgebracht (Tabelle 134). Davon entfallen rund 99 Prozent auf Fördermittel und 1 Prozent auf administrative Kosten. Der Anteil der administrativen Kosten nimmt im Vergleich zum Vorjahr ab. Ursache hierfür ist die Änderung der Anzahl der Wettbewerbseinreichungen.

Tabelle 134: Fördermitteleinsatz beim Förderwettbewerb (in Mio. Euro)

Nr.	Indikator	2019	2020	2021	2022	2023
C1a	Fördermittel	14,1	43,5	23,7	81,7	
C1d	Administrative Kosten ⁶³	0,9	0,8	0,7	0,8	
C1	Eingesetzte Mittel	15,1	44,3	24,4	82,5	

Quelle: Förderdaten VDI/VDE-IT. Eigene Auswertung und Darstellung

⁶³ Wie in Abschnitt 0 beschrieben, erfolgt für den Förderwettbewerb keine Aufteilung in Initialisierungs- und Durchführungskosten, sondern eine Erfassung der administrativen Kosten anhand der jährlich gemeldeten Kostenkomponenten des VDI/VDE-IT.

7.3.4.2 Administrative Kosten (C3)

Nr.	Indikator
C3a	Administrative Kosten relativ zur Endenergieeinsparung
C3b	Administrative Kosten relativ zur Primärenergieeinsparung
C3c	Administrative Kosten relativ zu THG-Emissionsminderung
C3d	Administrative Kosten je gestelltem Antrag
C3e	Administrative Kosten je Bewilligung (Kosten für Ablehnungen umgelegt)

Im Förderwettbewerb müssen pro eingereichten Antrag rund 13.600 Euro administrative Kosten aufgebracht werden. Gegenüber dem Vorjahr nehmen die Kosten je Antrag aufgrund der höheren Anzahl an Anträgen (bei gleichbleibendem Fixkostenanteil) ab. In der folgenden Tabelle sind die Wirkungen der Ressourceneffizienz-Projekte nicht enthalten. Die Brutto-THG-Effizienz bzgl. der administrativen Kosten einschließlich Ressourceneffizienz im Zeitraum 2019 bis 2022 beträgt 0,41 Euro/Tonne CO₂-Äq. Eine Berücksichtigung der Ressourceneffizienz in der Indikatorberechnung erfolgt ab dem nächsten Jahresbericht.

Tabelle 135: Differenzierte Betrachtung der administrativen Kosten beim Förderwettbewerb

Angaben für lebensdauerbezogene Werte in Euro/MWh (Indikatoren C3a und C3b) bzw. in Euro/t CO₂-Äq. (Indikator C3c) bzw. als neu hinzugekommene Werte in Euro/Antrag bzw. Euro/Bewilligung (Indikatoren C3d bzw. C3e).

Nr.	Indikator	2019	2020	2021	2022	2023
Bruttowert						
C3a	Administrative Kosten relativ zur Endenergieeinsparung [Euro/MWh]	0,52	0,34	0,24	1,81	
C3b	Administrative Kosten relativ zur Primärenergieeinsparung [Euro/MWh]	0,43	0,28	0,25	1,01	
C3c	Administrative Kosten relativ zu THG-Emissionsminderung [Euro/t CO ₂ -Äq.]	1,98	0,89	0,89	0,64	
C3d	Administrative Kosten je gestelltem Antrag [Euro/Antrag]	14.847	9.356	17.093	13.603	
C3e	Administrative Kosten je Bewilligung (Kosten für Ablehnungen umgelegt) [Euro/Fall]	36.547	20.631	27.222	34.575	
Nettowert						
C3a	Administrative Kosten relativ zur Endenergieeinsparung [Euro/MWh]	0,55	0,38	0,26	0,25	
C3b	Administrative Kosten relativ zur Primärenergieeinsparung [Euro/MWh]	0,46	0,31	0,27	0,23	
C3c	Administrative Kosten relativ zu THG-Emissionsminderung [Euro/t CO ₂ -Äq.]	2,12	0,98	0,96	0,66	
C3d	Administrative Kosten je gestelltem Antrag [Euro/Antrag]	15.857	10.479	17.196	13.290	

Nr.	Indikator	2019	2020	2021	2022	2023
C3e	Administrative Kosten je Bewilligung (Kosten für Ablehnungen umgelegt) [Euro/Fall]	39.032	23.107	27.386	33.780	

Quelle: Förderdaten VDI/VDE-IT. Eigene Berechnung und Darstellung

7.3.4.3 Ausgelöste Investitionen und Hebeleffekt (C4 und C5)

Nr.	Indikator
C4a	Ausgelöste Investitionen (Höhe der Gesamtkosten) bei De-minimis
C4b	Höhe der Mehrkosten bei AGVO
C4c	Höhe der Gesamtkosten bei AGVO
C4	Ausgelöste Investitionen insgesamt
C5	Investitionsvolumen pro Euro Förderung (Hebeleffekt)

Die mit dem Förderwettbewerb im Förderjahrgang 2022 geförderten Vorhaben lösen Gesamtinvestitionen von rund 152 Mio. Euro aus. Die direkten Investitionen als Förderwirkung betragen rund 148 Mio. Euro. Der Hebeleffekt beträgt 1,8 (Tabelle 136). Damit ist der Hebeleffekt etwas niedriger als im Vorjahr.

Tabelle 136: Ausgelöste Investitionen und Hebeleffekt (Investitionsvolumen pro Euro Förderung) beim Förderwettbewerb

Angaben für neu hinzugekommene Werte in Mio. Euro (Indikator C4) bzw. in Euro/Euro (Indikator C5).

Nr.	Indikator	2019	2020	2021	2022	2023
	Bruttowert					
C4	Ausgelöste Investitionen insgesamt	31,8	93,1	52,9	148,4	
C5	Hebeleffekt	2,6	2,1	2,2	1,8	
	Nettowert					
C4	Ausgelöste Investitionen insgesamt	30,0	81,9	52,6	151,8	
C5	Hebeleffekt	2,1	1,9	2,0	1,9	

Quelle: Förderdaten VDI/VDE-IT. Eigene Auswertung und Darstellung

7.3.4.4 Umsatz- und Beschäftigungseffekte (C6 und C7)

Nr.	Indikator
C6	Umsatzwirkungen in Deutschland
C7	Beschäftigungswirkungen in Deutschland

Bei der Befragung des Förderjahrgangs 2022 erfolgte keine Beantwortung der Fragen, die zur Analyse der Umsatz- bzw. Beschäftigungswirkungen benötigt werden. Daher können keine entsprechenden Aussagen getroffen werden.

7.3.5 Verfahrensablauf („D-Indikatoren“)

Nr.	Indikator
D1	Verfahrensverlauf aus Sicht der Zuwendungsempfangenden
D2	Verfahrensverlauf aus Sicht der Zuwendungsgebenden
D3	Reaktionszeit
D4	Beschwerdemanagement

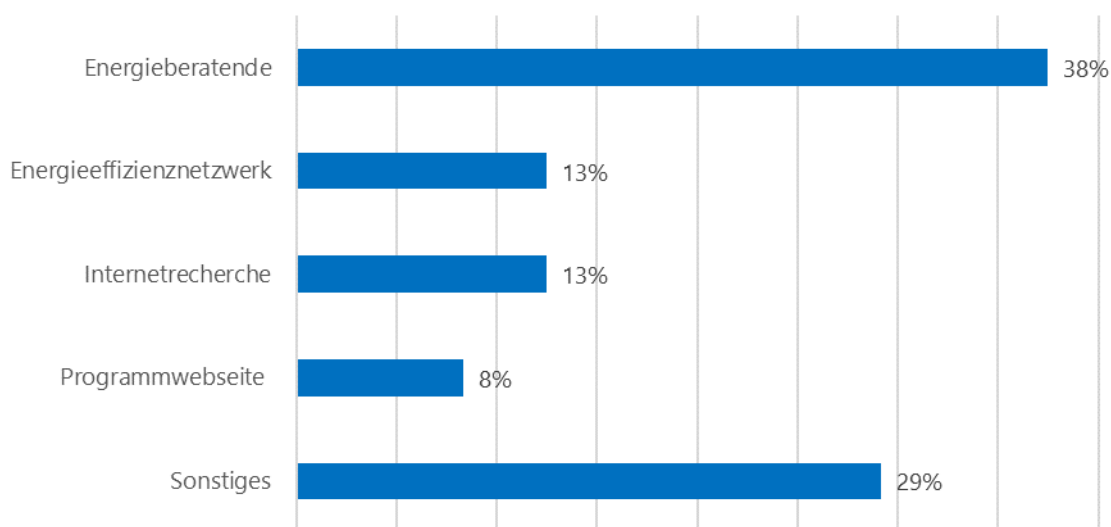
7.3.5.1 Verfahrensverlauf aus Sicht der Zuwendungsempfangenden (D1)

Nr.	Indikator
D1a	Wie wird die Bekanntheit des Programms bewertet?
D1b	Wie sind Antragstellende auf das Programm aufmerksam geworden?
D1c	Wie wird der Zugang zu dem Programm wahrgenommen?
D1	Verfahrensverlauf aus Sicht der Zuwendungsempfangenden

Bekanntheit: Informationsquellen zum Programm

Informationen darüber, wie die Unternehmen auf den Förderwettbewerb aufmerksam wurden, sind in den Förderdaten enthalten. 38 Prozent gaben an, durch einen Energieberater oder eine Energieberaterin auf den Förderwettbewerb aufmerksam gemacht worden zu sein. 29 Prozent gaben an, das Programm über sonstige Wege bereits gekannt zu haben. Jeweils 13 Prozent gaben Energieeffizienz-Netzwerke oder eine Internetrecherche an (Abbildung 137).

Abbildung 137: Informationsquellen zu/über den Förderwettbewerb



Quelle: Förderdaten VDI/VDE-IT. Eigene Auswertung und Darstellung. n=24. Mehrfachnennungen möglich.

Administratives Verfahren

Die Zuwendungsempfangenden sind mit dem administrativen Verfahren weitgehend zufrieden bis sehr zufrieden. Besonders hohe Zufriedenheit wurde hinsichtlich der Verständlichkeit der

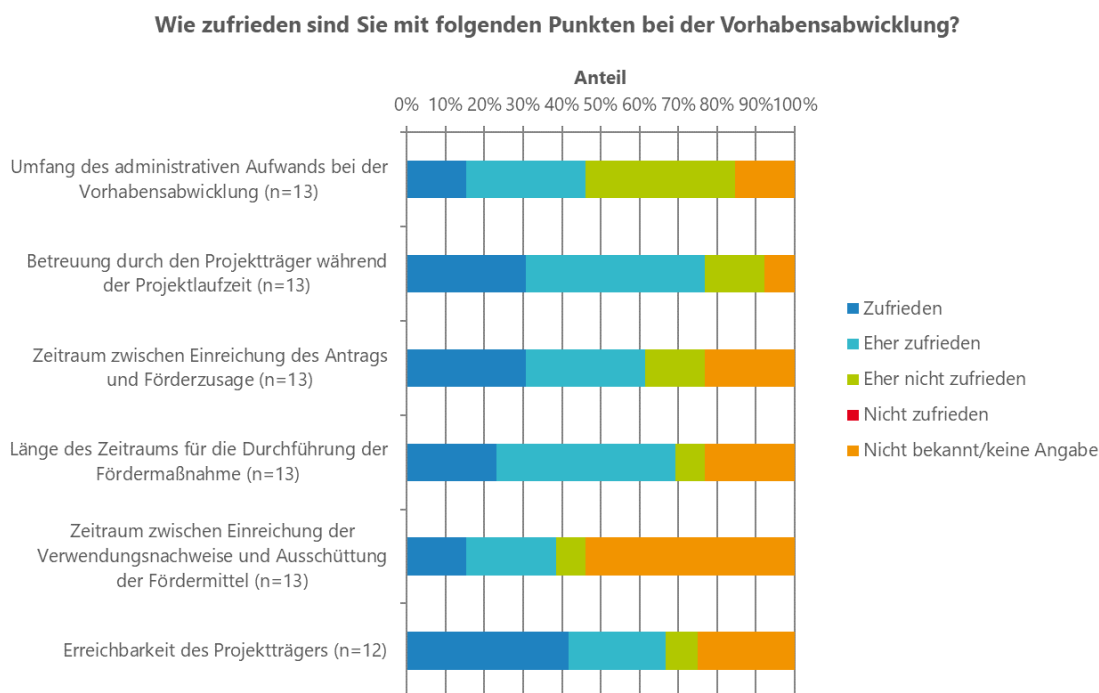
Förderbedingungen ausgedrückt. Weniger zufrieden zeigten sich die Zuwendungsempfänger mit dem Umfang des administrativen Aufwands bei der Antragstellung und der Vorhabensabwicklung. Dies entspricht einer üblichen Beobachtung bei Evaluationen. Dabei übersteigt die Zufriedenheit bei der Antragstellung die bei der Abwicklung leicht (Abbildung 138 bzw. Abbildung 139).

Abbildung 138: Zufriedenheit der Zuwendungsempfänger mit Antragstellung beim Förderwettbewerb



Quelle: Online-Befragung. n=13; Frage „Wie zufrieden sind Sie mit den folgenden Punkten bei der Antragstellung?“

Abbildung 139: Zufriedenheit der Zuwendungsempfängenden mit Vorhabensabwicklung beim Förderwettbewerb



Quelle: Online-Befragung. n=13; Frage „Wie zufrieden sind Sie mit folgenden Punkten bei der Vorhabensabwicklung?“

Herausforderungen und Hemmnisse

Obwohl viele der befragten Zuwendungsempfängenden über ein Energie-/ Umweltmanagementsystem verfügen, stellt die Bestimmung der Energieeinsparungen sie vor Herausforderungen (eher schwierig: 54 Prozent, sehr schwierig: 23 Prozent). Die Werte erhöhen sich im Vergleich zum Vorjahr deutlich. Dies hängt wahrscheinlich damit zusammen, dass nicht alle Zuwendungsempfängende über ein Energie-/Umweltmanagementsystem verfügen. Nur 23 Prozent beurteilten dementsprechend auch die Ermittlung der Einsparungen als eher leicht oder leicht. Schwierigkeiten beim Erreichen der gewünschten/geforderten Amortisationszeit sowie fehlende unternehmensinterne Zustimmung zur Umsetzung stellten die größten nicht-technischen Herausforderungen dar (je 23 Prozent). Die am häufigsten genannte technische Herausforderung war die Einbindung in das vorhandene System (77 Prozent).

Trotz der auftretenden Herausforderungen und Kritikpunkte sind die Zuwendungsempfängenden zufrieden mit dem Programm. Alle Befragten sehen den Nutzen der Förderung im Verhältnis zum Aufwand als gut oder eher gut an. Ein Großteil der Befragten gibt daher auch an, dass sie das Programm weiterempfehlen werden.

7.3.5.2 Verfahrensverlauf aus Sicht der Zuwendungsgebenden (D2)

Nr. Indikator

D2 Verfahrensverlauf aus Sicht der Zuwendungsgebenden

Der Verfahrensverlauf wurde über Interviews mit Programmteiligten bei den Förderinstituten und der Expertenstelle erhoben. Die Ergebnisse werden programmweit in Abschnitt 10.2.5 dargestellt.

7.3.5.3 Reaktionszeit (D3)

Nr.	Indikator
D3a	Durchschnittliche Reaktionszeit je Antrag (Bewilligungen)
D3b	Durchschnittliche Reaktionszeit je Antrag (Ablehnungen)
D3	Durchschnittliche Reaktionszeit je Antrag

Die Reaktionszeit (Bearbeitungsdauer) beim Förderwettbewerb ist geprägt von unterschiedlichen Phasen, die nicht genau mit denen eines traditionellen Förderverfahrens übereinstimmen. Daher sind die Dauern auch nicht ohne Weiteres vergleichbar. Nach der Antragstellung wird der Antrag auf seine formale Förderfähigkeit geprüft, ggf. erfolgen Rückfragen an die Antragstellenden. Während beim traditionellen Verfahren nun der Förderentscheid getroffen werden kann, erfolgt beim Förderwettbewerb erst die Zulassung bzw. der Ausschluss vom Wettbewerb. Daran schließt die Durchführung des Wettbewerbs an und erst dann wird der Förderentscheid getroffen. Zudem wird der Wettbewerb mit einem festen Stichtag durchgeführt. Je näher die Antragstellung zum Stichtag erfolgt, desto kürzer wird die theoretisch mögliche Prozessdauer. In der Regel findet alle zwei bis drei Monate eine neue Wettbewerbsrunde statt. Vor diesem Hintergrund läuft die Bearbeitung in einem strikten Zeitkorsett ab. Andernfalls könnte das Verfahren an Akzeptanz verlieren, wenn z. B. die Förderentscheidung erst nach Abschluss einer anschließenden Wettbewerbsrunde erfolgen würde.

Die durchschnittliche Verfahrensdauer liegt bei etwa 87 Kalendertagen zwischen Einreichung und Entscheid. Nachforderungen werden in der Regel innerhalb von 41 Tagen gestellt. Von Antragseingang bis zur Zulassung zum Wettbewerb vergehen durchschnittlich 61 Tage. Der Wettbewerbsentscheid liegt durchschnittlich 27 Tage nach Zulassung vor. Gegenüber dem Vorjahr hat sich die Anzahl an Tagen zwischen Antragseingang und Nachforderung sowie zwischen Antragseingang und Zulassen erhöht, während sich der Zeitraum zwischen Zulassung und Wettbewerbsentscheid verringert hat.

7.3.5.4 Beschwerdemanagement (D4)

Nr.	Indikator
D4a	Anzahl Beschwerden
D4b	Durchschnittliche Bearbeitungszeit der Beschwerden
D4c	Zufriedenheit mit Antwort bei Beschwerden

Keiner der Befragten hat eine Beschwerde eingereicht; die Befragten geben in der Mehrheit an, dass es keinen Anlass dazu gegeben hätte.

7.3.6 Weitere Erkenntnisinteressen („E-Indikatoren“)

Nr.	Indikator
E11	Wie entwickelt sich die Fördereffizienz während der Programmlaufzeit?
E12	(für abgeschlossene Vorhaben in Modul 4 und Wettbewerb): Gibt es Abweichungen zwischen Angaben bei Antragstellung und Nachweisprüfung bzgl. Energie- & CO ₂ -Einsparungen, ggfs. auch Investitionskosten und wenn ja, wie hoch sind diese?

7.3.6.1 Entwicklung der Fördereffizienz

Die Fördereffizienz wird in der veröffentlichten Version nicht dargestellt.

7.3.6.2 Abweichungen zwischen Antrag und Nachweis

Nr.	Indikator
E12a	Anzahl abgeschlossener Vorhaben (Verwendungsnachweis vorliegend)
E12b	Endenergie: Soll-/Ist-Abweichung absolut
E12c	Endenergie: durchschnittliche Soll-/Ist-Abweichung
E12d	Primärenergie: Soll-/Ist-Abweichung absolut
E12e	Primärenergie: durchschnittliche Soll-/Ist-Abweichung
E12f	CO ₂ -Minderung: Soll-/Ist-Abweichung absolut
E12g	CO ₂ -Minderung: durchschnittliche Soll-/Ist-Abweichung
E12h	Investitionen: Soll-/Ist-Abweichung absolut
E12i	Investitionen: durchschnittliche Soll-/Ist-Abweichung

Zum Stand August 2023 der Förderdatenbank war kein Vorhaben abgeschlossen. Ein Soll-/Ist-Abgleich ist daher nicht möglich.

7.4 Schlussfolgerungen aus der Evaluation des Förderwettbewerbs

Im Förderjahrgang 2022 wurden in fünf Wettbewerbsrunden 61 Anträge eingereicht und davon 54 Anträge zum Wettbewerb zugelassen. Schlussendlich wurden 24 Vorhaben mit rund 82 Mio. Euro gefördert. Damit verbunden sind Investitionen in Höhe von etwa 148 Mio. Euro. Im Vergleich zum Vorjahr haben sich Förder- und Investitionsvolumen etwa verdreifacht. Dies ist auf die Erhöhung der Rundenanzahl und des Rundenbudgets auf 15 Mio. Euro pro Runde sowie auf größere Projekte zurückzuführen. Unter den Gewinnern sind nur Großunternehmen zu finden, die durchschnittliche Projektgröße hat sich gegenüber dem Vorjahr deutlich vergrößert (3,4 Mio. Euro Förderung je Projekt). Die Nachfrage nach dem Förderwettbewerb machte einen echten Selektionsmechanismus möglich. Das zur Verfügung stehende Budget wurde in jeder Runde überschritten.

Der regionale Schwerpunkt im Förderjahr 2022 liegt in Nordrhein-Westfalen, Bayern, Brandenburg und Sachsen-Anhalt. Gut drei Viertel der Bewilligungen und über 80 Prozent der Förderung entfallen auf diese Bundesländer.

Die meisten Förderfälle wurden von Unternehmen aus den Branchen C23 Herstellung von Glas und Glaswaren, Keramik, Verarbeitung von Steinen und Erden (6 Fälle, 26 Prozent der Fördermittel) und D Energieversorgung (4 Fälle, 32 Prozent der Fördermittel) gestellt. Ein Großteil der Zuwendungsempfänger (85 Prozent) verfügt über ein EMS, aus dessen Maßnahmenplan oft auch die geförderte Maßnahme stammt. Zudem sind sie üblicherweise funktional differenziert, oftmals verfügen sie über spezielle Organisationseinheiten, die für das Thema Energieeffizienz zuständig sind.

Erstmals wurden 2022 Ressourceneffizienzprojekte zugelassen. Insgesamt 8 Projekte haben nicht nur Strom- und Brennstoffe, sondern auch andere Ressourcen eingespart. Der Anteil an den Fördermitteln beträgt 33 Prozent. Zwei Projekte sind besonders umfangreiche Ressourcenprojekte. Eins dieser beiden Projekte ist für 30 Prozent der THG-Minderung des Förderjahrgangs

verantwortlich. Insgesamt kann man sagen, dass der neue Tatbestand erfolgreich eingeführt wurde und gut nachgefragt wird.

Die restlichen Vorhaben verteilen sich auf reine Wärmemaßnahmen (6 Fälle), reine Strommaßnahmen (5 Fälle) und sonstige Projekte (5 Fälle), die meist Strom- und Wärmemaßnahmen kombinieren. Letztere vereinen 32 Prozent der Fördermittel auf sich. Die Bedeutung von Wärmemaßnahmen nimmt gegenüber dem Vorjahr ab.

Bei knapp 80 Prozent der geförderten Vorhaben werden mehrere Technologiefelder adressiert. Damit bewegt sich der Anteil der Technologiefeld-kombinierenden Vorhaben wieder auf dem Niveau von 2020, die Anzahl der Vorhaben mit nur einem Technologiefeld ist erheblich gesunken. Im Durchschnitt werden 2,3 Technologiefelder je Antrag angegeben.

Es werden etwa 458 GWh Endenergie bzw. 818 GWh Primärenergie pro Jahr eingespart. Der Strommehrerverbrauch ist wie im Vorjahr erneut zu beobachten, dominiert jedoch nicht. Im Vergleich zum Vorjahr sinkt die Endenergieeinsparung, während sich die Primärenergieeinsparung in etwa verdoppelt. Grund hierfür ist die Ausweitung der Fördermöglichkeiten auf Projekten zur Ressourceneinsparung. End- und Primärenergieeinsparungen durch Senkung des Brennstoffverbrauchs verringern sich deutlich gegenüber dem Vorjahr. Dies ist die Wirkung eines großen Wärmeprojektes im Vorjahr zurückzuführen. Es lässt sich eine Reduktion der THG-Emissionen um etwa 661 Tsd. t CO₂-Äq. pro Jahr erwarten. Auch die THG-Einsparungen erhöhen sich deutlich. Im Vergleich zum Vorjahr versechsfachen sie sich. Die Energie- und Materialkosten sinken durch die Maßnahmen um etwa 53 Mio. Euro und damit erheblicher als in den Vorjahren.

Für den Förderwettbewerb sind ein THG-Minderungsziel in Höhe von 1,5 Mio. Tonnen CO₂ und ein Endenergieeinsparungsziel in Höhe von sechs Terrawattstunden im Zeitraum 2022 bis Ende 2026 festgelegt. Die im Förderjahrgang 2022 geförderten Vorhaben leisten einen Beitrag von etwa 43 Prozent zum Ziel CO₂-Reduktion bzw. acht Prozent zum Ziel Endenergieeinsparung. Eine lineare Entwicklung vorausgesetzt, wird das THG-Ziel vorfristig etwa Anfang 2024 erreicht. Das Endenergieziel wird unter den gleichen Annahmen erst 2034 erreicht. Die Zielerreichung läge somit außerhalb der Richtlinien-Laufzeit.

Der Wettbewerbsgedanke ist bei den Nachfragern angekommen: In etwa 29 Prozent der Förderfälle wird – vermutlich aus wettbewerbsstrategischen Gründen – nicht die maximale Förderquote (60 Prozent der förderfähigen Kosten) beantragt.

Die Förderung mit dem Wettbewerb ist ursächlich für die Beiträge zur Zielerreichung. Sie beschleunigt die Maßnahmenumsetzung und trägt dazu bei, dass die umgesetzten Maßnahmen mehr Einsparungen erbringen als ohne Förderung geplant. Es sind zwar Mitnahmeeffekte feststellbar, sie werden jedoch durch Ausweitungs-, Beschleunigungs- und Übertragungseffekte vollkommen neutralisiert. Die wesentliche Motivation zur Maßnahmenumsetzung stellen hohe Energiekosten, die attraktive öffentliche Förderung sowie engagierte und umweltbewusste Mitarbeitende dar. Die Bedeutung von Mitarbeitenden im Vorantreiben der Inanspruchnahme von Fördergeldern ist im Vergleich zu den Vorjahren gestiegen. Dies ist möglicherweise bedingt durch die Energiekrise.

Die Wirtschaftlichkeit (Maßnahmen- und Vollzugswirtschaftlichkeit) ist gegeben. Es werden Investitionen von rund 148 Mio. Euro angestoßen und damit ein Hebeleffekt von rund 1,8 erzielt. Der Hebeleffekt ist somit etwas niedriger als im Vorjahr.

Insgesamt sind auch die Zuwendungsempfangenden 2022 weiterhin sehr zufrieden mit der administrativen Umsetzung des Förderwettbewerbs. Kritisiert wird zum Teil der hohe bürokratische Aufwand. Der Nutzen der Förderung im Verhältnis zum Aufwand wird als gut oder eher gut

bewertet. Daher wollen die Zuwendungsempfänger den Förderwettbewerb zukünftig weiterempfehlen.

8 Evaluation von Modul 5: Transformationskonzepte

In Abstimmung mit dem Auftraggeber wurde vereinbart, im Jahresbericht 2022 das Modul 5 nur in einem Exkurs auszuführen. Eine umfassende Evaluation ist aufgrund der zeitlichen Abläufe beim Modul 5 bisher nicht sinnvoll möglich. Ausführlichere Evaluationsarbeiten sind für den Jahresbericht 2023 vorgesehen.

Charakterisierung und Ziele des Moduls

Im November 2021 wurde der Bundesförderung für Energie- und Ressourceneffizienz in der Wirtschaft ein weiteres Modul hinzugefügt. Das Modul 5 „Transformationskonzepte“ soll Unternehmen bei der Planung und Umsetzung von langfristigen Strategien hin zur Treibhausgasneutralität unterstützen. Die Förderquote im Modul 5 beträgt 50 Prozent für große Unternehmen und 60 Prozent für mittlere und kleine Unternehmen. Der maximale Förderbetrag beträgt 80.000 Euro. Die Förderung erfolgt jeweils nach Artikel 49 der AGVO. Entsprechend kann die Förderung auch durch Unternehmen in Anspruch genommen werden, die die maximalen Förderbeträge nach der De-Minimis Verordnung ausgeschöpft haben (Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK) 2021b). Zum 1. Mai 2023 trat eine Änderung der Förderbedingungen in Kraft. Im Rahmen dieser Änderungen wurde der maximale Förderbetrag auf 50.000 Euro gesenkt und die Förderquote je nach Unternehmensgröße gestaffelt. Große Unternehmen erhalten seit dem Stichtag nun 40 Prozent, mittlere Unternehmen 50 Prozent und kleine Unternehmen 60 Prozent Förderquote. Mitglieder in der Initiative Energieeffizienz- und Klimaschutz-Netzwerke (IEEKN) erhalten einen Förderzuschlag von 10-Prozentpunkten und eine Erhöhung der Förderobergrenze um 30.000 Euro (Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK) 2023).

Fördertatbestände und Umfang der Förderung

Zu den beihilfefähigen Kosten zählen die Erstellung und Zertifizierung einer CO₂-Bilanz, die Kosten für Beratung im Zusammenhang mit der Erstellung des Transformationskonzepts einschließlich der Kosten für die Implementierung von Umsetzungsprozessen im Unternehmen (Klimaschutzmanagement). Auch weitere Kosten die im direkten Zusammenhang mit der Erstellung des Transformationskonzeptes stehen, sind förderfähig. Sofern für die Erstellung des Transformationskonzeptes die Durchführung von Messungen oder Datenerhebungen erforderlich sind, sind auch diese förderfähig. Lediglich Eigenleistungen der Antragstellenden oder mit diesen verbundenen Unternehmen sind nicht förderfähig. Das Transformationskonzept muss innerhalb von 12 Monaten fertiggestellt werden, wobei ausnahmsweise eine Verlängerung um 12 weitere Monate möglich ist.

Ein förderfähiges Transformationskonzept muss dabei mindestens die folgenden Inhalte aufweisen (VDI/VDE-IT 2023):

IST-Analyse:

- Definition und Beschreibung der gewählten Bilanzgrenzen
- Beschreibung der wesentlichen Emissionsquellen und deren Quantifizierung, so dass durch die Beschreibung mindestens 80 Prozent der Emissionen nach Scope 1 und 2 abgedeckt sind
- Vollständige CO₂-Bilanz innerhalb der gewählten Bilanzgrenzen für Scope 1 und Scope 2 im Jahr der Antragstellung oder einen der beiden vorherigen Jahre nach GHG Protokoll oder ISO-14064-1. Die Berücksichtigung der Emissionen im Scope 3 ist freiwillig. Die Bilanz der

Treibhausgase muss die Kyoto Gase (CO₂, CH₄, N₂O, HFC, PFC, SF₆, NF₃) sowie VOC (volatile organic compounds) berücksichtigen

SOLL-Zustand:

- Festlegung des Ziels THG-Neutralität bis spätestens zum Jahr 2045
- Das Mindestziel innerhalb der ersten 10 Jahre nach Antragstellung ist eine Reduktion der Emissionen (Scope 1 & Scope 2) um 40 Prozent, wobei Einsparungen durch bereits genutzte Erneuerbare Energien zur Wärme- und Stromerzeugung angerechnet werden können. Für Minderungen im Scope 3 können eigene Ziele festgelegt werden.
- Nicht anrechenbar sind Maßnahmen der CO₂-Kompensation, der Reduktion von Menge oder Qualität der Produkte oder der Auslagerung von Prozessen an Dritte.

Maßnahmenplan:

- Darstellung wie die Transformation vom IST-Zustand zum SOLL-Zustand umgesetzt werden soll.
- Mindestens eine Maßnahme des Transformationskonzeptes muss in einem Einsparkonzept nach Modul 4 oder für den Förderwettbewerb dargestellt werden. Die Umsetzungsfrist für Maßnahmen, die Teil eines Transformationskonzeptes sind, kann bis auf bis zu 5 Jahre verlängert werden.

Wirkmodell und Kennzahlen

Die Quantifizierung von Einsparungen für Maßnahmen, bei denen lediglich eine Beratungsleistung und keine konkrete Umsetzung einer Maßnahme gefördert wird, erfordert die Entwicklung eines gesonderten Wirkmodells. Zwar ist bekannt dass Beratungs- und Analyseleistungen die Umsetzungen von Effizienzmaßnahmen auslösen die zu Einsparungen führen, werden diese aber im Rahmen eines geförderten Programmes umgesetzt, so ist die Zuordnung der Einsparungen nicht eindeutig. Nicht unberücksichtigt bleiben darf dabei, dass im Rahmen einer systematischen Beschäftigung mit den Einsparpotentialen im Rahmen eines Transformationskonzeptes stets auch nicht investive Maßnahmen identifiziert und einfach umgesetzt werden können. Diese, durch die Erstellung der Transformationskonzepte ausgelösten Potentiale, müssen im Rahmen eines Wirkmodells berücksichtigt werden.

Quantitative Auswertung für 2021 und 2022

Im Gegensatz zu Anträgen in den übrigen Modulen des Programms stehen bei Einreichung der Anträge durch die Antragstellenden weder konkrete Maßnahmen noch mögliche Energie, Emissions- oder Ressourceneinsparungen fest. Dies stellt für die Evaluation des Moduls künftig eine Herausforderung dar, da die Frage der Jahreszurechnung der Anträge und Ihrer anrechnungsfähigen Einsparungen zu klären ist. Zudem muss bei der Evaluation darauf geachtet werden, dass eine Doppelzählung der gleichen Maßnahmen im Modul 5 und dem Modul 4 (Einsparkonzept) bzw. Förderwettbewerb vermieden wird.

Die Förderung von Transformationskonzepten im Rahmen des Förderprogramms startete am 1. November 2021. Zum Zeitpunkt der Evaluation 2022 liegen aufgrund einer typischen Laufzeit von 12 Monaten bisher nur wenige Ergebnisdaten aus den Transformationskonzepten für eine Evaluation vor. Deshalb beschränkt sich die Evaluation im Jahr 2022 auf eine qualitative Bewertung der Antragszahlen. Diese Zahlen sind in Tabelle 137 zusammengefasst.

Tabelle 137: Statistische Auswertung der Anträge im Modul 5 Transformationskonzepte

Nr.	Indikator	2021	2022
G1a	Anzahl der eingegangenen Anträge	27	431
G2a	Anzahl der bewilligten Anträge*	2	333 (23 aus 2021)
	Anzahl der bewilligten Anträge von den eingegangen*	25	339
C1a	Gesamtes Bewilligungsvolumen von den eingegangenen Anträgen (in Euro)	1.173.816 (107.641 Euro in 2021)	16.212.147 (13.865.535 Euro in 2022)

*In Zeile 2 sind die im jeweiligen Jahr bewilligten Anträge aufgeführt. Von den ab November 2021 eingegangenen 27 Anträgen wurden 2 Anträge noch im Jahr 2021 bewilligt. Die offenen 23 Anträge aus 2021 wurden im Jahr 2022 bewilligt. Im Jahr 2022 wurden in Summe 333 Anträge bewilligt. Darin sind auch die 23 Anträge aus 2021 enthalten. Zeile 3 zeigt auf, wie viele Anträge des jeweiligen Jahresantragseingangs bewilligt wurden. Also von den 27 Anträgen, die bis Ende Dezember 2021 eingegangen sind, wurden insgesamt 25 bewilligt; von den 431 Anträgen, die im gesamten Jahr 2022 eingegangen sind, wurden in Summe 399 bewilligt. Hier ist es ebenfalls so, dass Anträge aus dem Jahr 2022 erst im Folgejahr bewilligt wurden.

Die administrativen Kosten zur Bearbeitung der Anträge mit Antragstellung in 2021 und 2022 betragen insgesamt 526.302 Euro. Die durchschnittlichen Kosten für die Antragsbearbeitung von Start des Programms bis Ende 2022 betragen 1.149 Euro. Die durchschnittlich beantragte Fördersumme betrug für die Anträge im Jahr 2021 43.375 Euro und für die im Jahr 2022 eingegangenen Anträge 37.615 Euro. Die administrativen Kosten lagen demnach unter 3 Prozent der beantragten Fördermittel.

Mit knapp 93 Prozent der gestellten Anträge in 2021 wurden diese fast alle bewilligt. Die hohe Bewilligungsquote wurde auch im Jahr 2022 wieder erreicht. Zirka 72 Prozent der im Jahr 2022 gestellten Anträge wurde noch im Antragsjahr entschieden. Dies lässt auf durchschnittliche Bearbeitungszeiten unter 6 Monaten bis zur Bewilligung schließen.

Eine eingehendere Analyse mit einer Stichprobenkontrolle der Transformationskonzepte ist für den Evaluationsbericht zum Jahr 2023 vorgesehen. Zu diesem Zeitpunkt wird auch die Erhebung weiterer Kennzahlen wie z.B. die geplanten mittleren Treibhausgasminderungen bis 2030 und das Jahr für die Erreichung der Klimaneutralität vorliegen. Es werden sich dann auch Aussagen dazu treffen lassen, im welchem Umfang Emissionen des Scopes 3 durch die Unternehmen in den THG-Bilanzen berücksichtigt werden.

9 Analyse der technologieoffenen Förderung

Gegenüber dem Vorjahr erfolgte eine Aktualisierung des gesamten Kapitels.

9.1 Analyse der Einsparkonzepte

Gemäß der Leistungsbeschreibung und den im Angebot zugesicherten Leistungen wird zunächst das Vorgehen bei der Bewertung der ausschließlich bewilligten Einsparkonzepte (ESKs) beschrieben. Die 250 Einsparkonzepte, die über die gesamte Laufzeit des Projekts analysiert werden sollen, werden auf die einzelnen Evaluationsjahre aufgeteilt. Im Evaluationsjahr 2022 wurden 61 Einsparkonzepte analysiert.

In Abstimmung mit den Auftraggebern wurden die Projektträger KfW, BAFA und VDI/VDE-IT als Hauptkategorien festgelegt. Die jeweiligen Unterkategorien bilden eine Zufallsauswahl aus den bewilligten Anträgen und eine Auswahl mit besonders interessanten Projekten. Für das aktuelle Berichtsjahr wurden die Projekte mit den höchsten Fördersummen als besondere Projekte definiert.

Die Projekte teilen sich in folgende Kategorien auf:

- BAFA 36 Anträge
 - Zufallsauswahl 30 Anträge
 - Große Projekte 6 Anträge
- KfW 18 Anträge
 - Zufallsauswahl 15 Anträge
 - Große Projekte 3 Anträge
- VDI/VDE-IT 7 Anträge
 - Zufallsauswahl 5 Anträge
 - Große Projekte 2 Anträge

Die Analyse der ausgewählten Einsparkonzepte nach Bundesländern zeigt, dass sich die regionale Verteilung der Stichprobe gegenüber der regionalen Verteilung aller Einsparkonzepte praktisch nicht unterscheidet. Der Großteil der Anträge entfällt auf die süddeutschen Bundesländer Baden-Württemberg und Bayern sowie das industriestarke Nordrhein-Westfalen. Maßgeblich hierfür dürfte die Wirtschaftsstärke und hohe Dichte von Unternehmen in diesen Bundesländern sein.

Die ESKs wurden in diesem Jahr von zwei Hauptevaluierenden (je eine Person von IER und Öko) bewertet, wobei beim IER zusätzlich drei weitere Mitarbeitende für die Analyse der Einsparkonzepte gearbeitet haben. Die Verteilung der ESKs auf die Evaluierenden erfolgt dabei so, dass Einsparkonzepte mit gleichem Themenfokus jeweils durch den gleichen Experten bewertet wurden. Die Evaluation der Einsparkonzepte basierte auf den durch die Förderinstitutionen zur Verfügung gestellten vollständigen Antragsunterlagen und Antragsdaten. Der Umfang der Unterlagen und die Ausführlichkeit der Unterlagen variierte auch in diesem Evaluationsjahr sehr stark. Sowohl die Anzahl als auch die Qualität der bereitgestellten Dokumente weicht stark voneinander ab, wobei sich hier gegenüber den Vorjahren kein Trend zu Veränderungen erkennen lässt. Grundsätzlich kann man festhalten, dass meist die Höhe der beantragten Fördersummen bzw. die Investitionshöhe mit der Qualität der Antragsunterlagen eng korreliert ist. Je höher die beantragten Fördermittel desto besser aufbereitet und umfangreicher sind die verfügbaren Informationen. Die Unterlagen sind dabei zum Teil so umfangreich und komplex, dass eine inhaltliche und fachliche Prüfung der Einsparkonzepte den dafür eingeplanten Zeitrahmen deutlich überstiegen hat.

Bewertet wurden die Einsparkonzepte in vier Kategorien. Jeweils für die Darstellung des Ist-Zustandes, die Darstellung des Sollzustandes, die Nachvollziehbarkeit der Energie- und Emissionseinsparungen sowie die Aufschlüsselung der Investitionen wurden jeweils Teilnoten ermittelt.

Die beste Bewertung einer Anlage im Ist-Zustand wird erreicht, wenn der Ist-Zustand durch den Nachweis von Betriebsdaten (Messwerten wie z. B. Energiebedarf der vergangenen Jahre und technischen Kenndaten der Anlagen wie Nennleistung, Heizleistung, Betriebsstunden, etc.) nachgewiesen werden kann. Beim Soll-Zustand ist der Idealfall eine vergleichbare Anlage an einem anderen Standort, mit deren Hilfe künftige Energiebedarfe ermittelt werden, spezifische Energiebedarfe je produziertes Stück oder auch nachvollziehbar dargelegte Berechnungen und Anlagensimulationen auf Basis des Ist-Zustandes. Zusätzlich werden die Kostennachweise wie Angebote, Rechnungen, etc. mit den Angaben in den Einsparkonzepten verglichen. Da Einsparkonzepte typischerweise einen längeren Umsetzungshorizont haben, sind die Projekte zum Zeitpunkt der Evaluation meist nicht abgeschlossen. Entsprechend liegen keine Schlussnachweise und damit auch nicht die tatsächlichen Kosten der Projekte vor. Kosten und Investitionen können deshalb nur auf Basis von eingereichten Angeboten und Begründungen beurteilt werden. Eine Sonderauswertung hinsichtlich beantragter Kosten und tatsächlicher Kosten könnte hier weitere vertiefende Einblicke liefern. Insbesondere bei der Ermittlung der Investitionsmehrkosten bei einer Förderung nach AGVO lassen sich diese Daten meist nur unzureichend oder überhaupt nicht überprüfen. Es ist davon auszugehen, dass zur Beurteilung dieser Fragen bei den Projektträgern besonders geschultes und ausgebildetes Fachpersonal erforderlich ist und dort auch zur Verfügung steht. Trotzdem besteht bei diesen teilweise komplexen Förderfällen die Wahrscheinlichkeit fehlerhafter Beurteilungen. Es sollte deshalb geprüft werden, ob die entsprechenden Anträge (zum Beispiel ab einem Fördervolumen von 5 Mio. Euro) inhaltlich von zwei Personen unabhängig fachlich beurteilt werden. Hier sollte man noch mal einen Austausch mit den Projektträgern suchen, da dies zu deutlichem Mehraufwand führen würde. Dies geht über das verbindliche 4 Augen Prinzip bei der Freigabe von Fördermitteln hinaus.

Tabelle 138: Entwicklung der regionalen Verteilung der Antragstellenden in der ESK Stichprobe nach Bundesland

Bundesland	Bewilligungen 2019	Bewilligungen 2020	Bewilligungen 2021	Bewilligungen 2022
Bayern	15	19	15	14
Nordrhein-Westfalen	15	14	12	14
Baden-Württemberg	10	11	11	11
Niedersachsen	6	4	3	4
Rheinland-Pfalz	3	2	2	7
Schleswig-Holstein	3	3	4	2
Sachsen	2	0	3	2
Brandenburg	1	0	1	3
Sachsen-Anhalt	1	2	1	1
Hamburg	1	0	4	0
Berlin	1	0	1	0
Hessen	1	1	1	2

Bundesland	Bewilligungen 2019	Bewilligungen 2020	Bewilligungen 2021	Bewilligungen 2022
Thüringen	1	0	0	1
Bremen	0	1	0	0
Saarland	0	2	0	0
Mecklenburg- Vorpommern	0	1	1	0

Die Gesamtnote für die bewerteten Einsparkonzepte ergibt sich aus den Einzelbewertungen der Ist-Situation, der Soll-Situation, der Darstellung der Energieverbräuche und der Investitionskosten (vgl. dazu Abbildung 142 bis Abbildung 144: In den grünen Feldern konnten zu den Teilbereichen die Noten vergeben werden). Zusätzlich bestand die Möglichkeit, die Beschreibung einzelner Anlagen zu bewerten. Grundlage der Bewertung waren Nachvollziehbarkeit der Berechnungen sowie der Antragsdaten, Plausibilität der Einsparungen, Höhe der Innovation der Maßnahme (handelt es sich um einen einfachen Austausch einer Anlage oder um umfassende systemische Optimierungen) und die Übersichtlichkeit der Darstellung.

Tabelle 139: Übersicht über die Durchschnittsnoten der Bewertung der ESKs

Förderträger	Durchschnitts- note 2019	Durchschnitts- note 2020	Durchschnitts- note 2021	Durchschnitts- note 2022
VDI/VDE-IT	1,71	1,71	1,67	1,43
KfW	2,07	2,33	1,60	1,49
BAFA	2,14	2,25	1,81	1,28
Evaluierende Person				
Person 1	2,19	Nicht verfügbar	Nicht verfügbar	Nicht verfügbar
Person 2	1,98	1,88	1,76 (IER)	1,27 (IER)
Person 3	1,85	Nicht verfügbar	Nicht verfügbar	Nicht verfügbar
Person 4	2,13	2,28	1,53 (Öko)	1,83 (Öko)

Für die Bewertung wurde gezielt für jede Kategorie eine Bewertung zwischen „sehr gut“ (1) und „ausreichend“ (4) gewählt. Der Evaluierende muss sich für eine klare Tendenz entscheiden, da kein Mittelwert möglich ist. Entsprechend sind die Ergebnisse dahingehend zu interpretieren, dass die Förderfähigkeit der ESKs, die bei der Analyse lediglich mit „ausreichend“ (4) bewertet wurden, kritisch hinterfragt werden sollte.

Im Durchschnitt wurden die ESKs in diesem Jahr mit einer Note von 1,40 und damit besser als in beiden vorherigen Evaluationsjahren (2021: 1,70; 2020: 2,09; 2019: 1,97) bewertet. Für das Evaluationsjahr 2022 war die schlechteste Note 3,00 für lediglich eines der bewerteten ESKs. Die Bestnote 1,00 erhielten 22 Einsparkonzepte, darunter 7 ESKs der Kreditvariante und 13 ESKs der Zuschussvariante. Die Note 1,25 wurde 10-mal (20,34 Prozent) vergeben, 1,50-mal (20,34 Prozent) gefolgt von der Note 1,75 7-mal (18,64 Prozent).

Die Bewertung der einzelnen Anlagen, bzw. der Ist- und Soll-Situation, fällt im Schnitt vergleichbar aus. Die Bewertung der Beschreibung der Technologieparameter der Anlagen (also ohne Bewertung der Darstellung der Einsparungen oder Investitionen) wurde für die Ist-Situation mit 1,44 bewertet.

Für die Soll-Situation wurde eine fast identische Durchschnittsnote von 1,38 vergeben. Damit unterscheidet sich die Bewertung der Ist-Situation praktisch nicht von den Vorjahreswerten.

Tabelle 140: Durchschnittliche und absolute Einsparungen sowie durchschnittliche Fördereffizienz (exkl. administrative Kosten) der analysierten ESKs

Förderträger	Anzahl Förderfälle	Durchschnittliche Einsparungen [MWh]	Summe Einsparungen [MWh]	Durchschnittliche tatsächliche Fördereffizienz (exkl. administrative Kosten) [Euro/MWh]
VDI/VDE-IT	7	26.816	187.715	251
KfW	18	1.208.666	21.755.994	673
BAFA	36	97.655	3.515.564	1.256

In der voranstehenden Tabelle 140 sind zudem die durchschnittlichen und absoluten Einsparungen in Megawattstunden sowie die durchschnittliche Fördereffizienz (exklusive administrative Kosten) der analysierten ESKs dargestellt. Auffällig ist, dass die durchschnittliche Fördereffizienz in Bezug auf die Kosten pro Energieeinsparung sehr unterschiedlich ausfällt, ohne dass man hier einen offensichtlichen Grund finden könnte. Geht man von einer Lebensdauer der Maßnahmen von 10 Jahren aus so ergeben sich Kosten von 0,1256 Euro/kWh die eingespart werden. Das deckt sich recht gut mit den mittleren Energiepreisen der Unternehmen. Je größer die Unternehmen und damit auch die energietechnischen Anlagen, umso niedriger sind die Energiepreise, d.h. die Anreize Maßnahmen umzusetzen nehmen ab.

9.1.1 Vorgehen bei der Konzeptanalyse

Im ersten Schritt wurden die Daten der Antragsformulare in ein Excel-Dokument übertragen. Die Struktur des Formulars blieb dabei erhalten und die Daten wurden aus den zur Verfügung gestellten Dokumenten, meist aus einem PDF, in das Excel-Template übertragen, um sie für die späteren Schritte auswerten zu können (vgl. dazu Abbildung 142 bis Abbildung 144).

Schritt zwei bestand aus der Definition der Technologiekategorien, welche je Einzelmodul zugeordnet werden. Es können jedoch keine Aussagen getroffen werden, ob die Zufallsstichprobe den gleichen Technologiemitx wie die Gesamtheit der Einsparkonzepte aufweist. Die Erfassung der Technologien in den Unterlagen der Förderinstitutionen erfolgt nur sehr aggregiert. Für die Zuordnung der analysierten ESK wurden deshalb zusätzlich weitere Kategorien eingeführt, um der großen Heterogenität der Technologien gerecht zu werden. Die Technologiekategorien sind:

- Druckluft
- Pumpen
- Solarthermie
- Energiemanagementsystem (EMS)
- Sensoren, Messtechnik
- Wärmepumpen
- RLT/ Ventilatoren
- Dämmung
- Kälte

- Motoren und Antriebe
- Werkzeugmaschinen
- Gabelstapler
- Abwärmenutzung
- Sonstige
- Sonstige Prozesswärmetechnologien (Brenner, Öfen, Biomasse)

Es wird empfohlen, die feinere technologische Clusterung der Einsparkonzepte nach Technologien bereits bei der Bearbeitung der Förderfälle durchzuführen. Insbesondere sollte auf häufige neue Technologien geachtet werden. So fallen z. B. Gabelstapler und Werkzeugmaschinen bei den Projektträgern in die Kategorie „Sonstige“. Damit wird übersehen, dass gerade in diesen beiden Themen eine große Anzahl von Förderanträgen gestellt wird.

Im Jahr 2022 wurden in den 61 ESKs insgesamt 119 Anlagen (2021: 98; 2020: 122; 2019: 125) gefördert, die jeweils einer der oben beschriebenen Technologiekategorien zugeordnet wurden. Für jedes ESK wurde eine Primärkategorie identifiziert. Die Anlagen mit den höchsten Investitionen innerhalb des Antrags, das heißt meistens die Anlagen der ersten Position, wurden zur Bestimmung der Primärtechnologie herangezogen. Abbildung 140 zeigt eine Übersicht der am häufigsten geförderten Primärkategorien. Zur Wahrung der Übersichtlichkeit wurden Kategorien ohne Antrag nicht aufgeführt (Sensoren, Messtechnik, Solarthermie, Wärmepumpen, Energiemanagementsystem). Die Technologien mit der größten Häufigkeit in der Stichprobe sind „Werkzeugmaschinen“, „Gabelstapler“, und „Abwärmenutzung“.

Der nächste Schritt bestand aus der qualitativen Analyse der einzelnen ESKs. Um der großen Heterogenität der ESKs gerecht werden zu können, wurde es jedem Evaluierenden freigestellt, für jedes ESK die Technologieparameter frei zu wählen. Aufgrund der Verteilung der Technologien werden in den folgenden Abschnitten die Erkenntnisse der über die Jahre fünf am häufigsten geförderten Anlagen (RLT/Ventilatoren, Motoren und Antriebe, Sonstige Prozesswärmetechnologien, Kälte und Abwärmenutzung) genauer vorgestellt. Aufgrund der großen Unterschiede zwischen den geförderten Anlagen in der Kategorie „Sonstige“ wird diese Kategorie nicht weiter analysiert.

Abbildung 140: Übersicht über die Verteilung der Primärtechnologien aller 61 ESKs

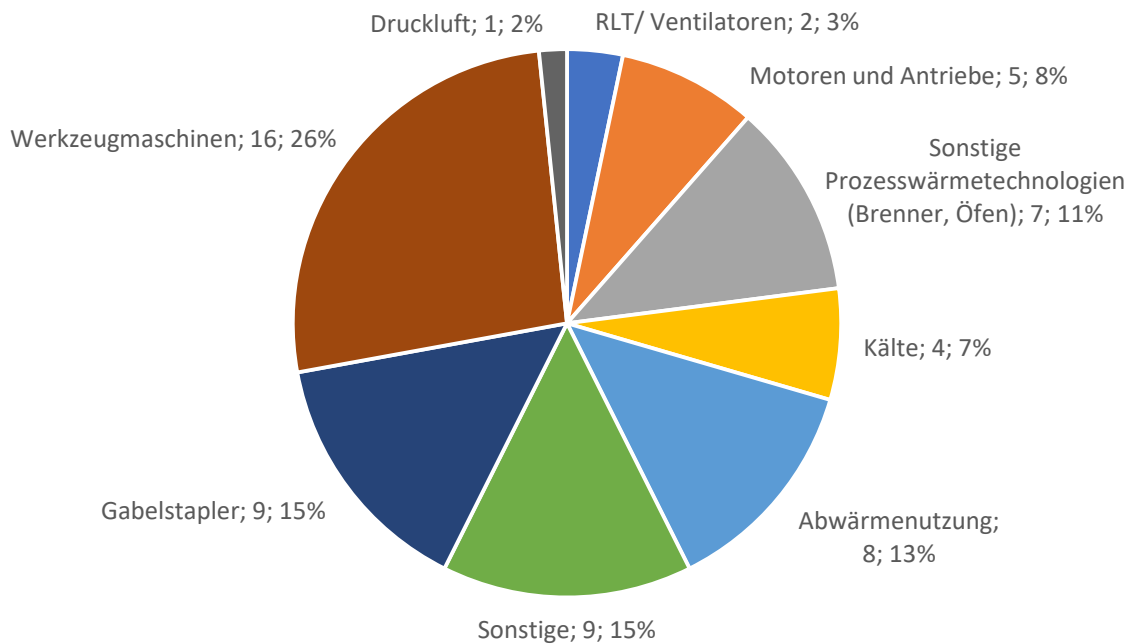


Abbildung 141: Übersicht über die Verteilung der Technologien aller geförderter Anlagen im Rahmen der ESK

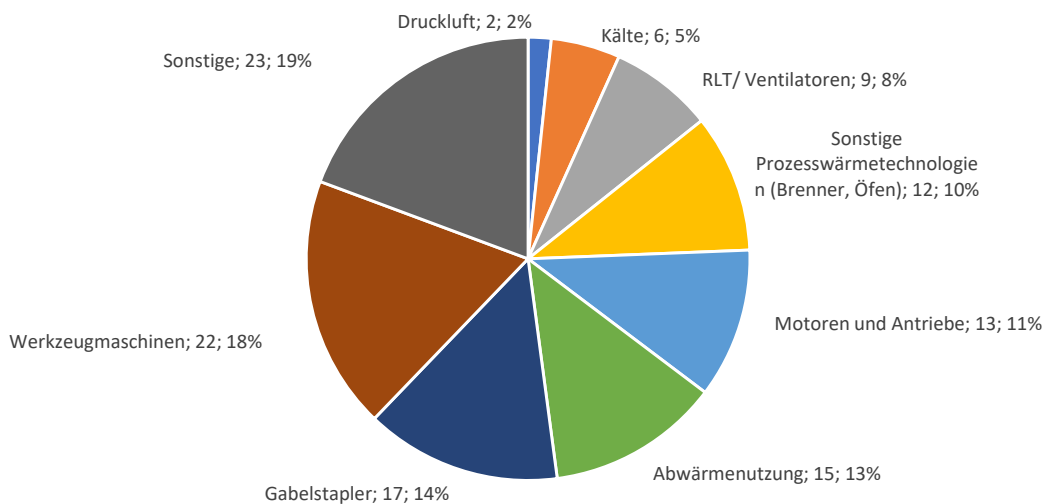


Abbildung 142: Evaluationstemplate Seite 1

Vorgangsnummer		Projektträger		Institut		
Teil 1: Allgemeine und Übergreifende Standardangaben						
	Antragssteller	Standort	Ersteller	Berater intern?	Projekttitel	
Firma						
PLZ						
Standort = Antragssteller (ja/ nein)						
KMU (ja/ nein)						
Energieeffizienz-Netzwerke (ja/ nein)						
Mitarbeiter						
BAFA-Beraternummer/ ENMS						
Teil 2: Beschreibung/ Darstellung des Standorts						
Teil 3: Beschreibung des Ist-Zustandes des zu optimierenden Systems						
Beschreibung Ausgangssituation						
Nummer	Technologie	Anlage	"Technische Daten (mit Einheit)"	"Technische Daten (mit Einheit)"	"Technische Daten (mit Einheit)"	Bewertung der Parameter
1						
Nummer	Technologie	Anlage	"Technische Daten (mit Einheit)"	"Technische Daten (mit Einheit)"	"Technische Daten (mit Einheit)"	Bewertung der Parameter
2						
Anzahl Technologien						
Bewertung der Beschreibung Ist			Begründung			

Abbildung 143: Evaluationstemplate Seite 2

Teil 4: Qualitative Beschreibung der Optimierungsmaßnahme (Soll-Zustand)						
Beschreibung des Zielzustandes						
Nummer	Technologie	Anlage	"Technische Daten (mit Einheit)"	"Technische Daten (mit Einheit)"	"Technische Daten (mit Einheit)"	Bewertung der Parameter
1						
2						
3						
Anzahl Technologien						
Bewertung der Beschreibung Soll			Begründung			
Teil 5: Darstellung der Energieverbräuche und des Systemnutzens						
Nummer	Technologie	Komponenten	Energieträger	Energiepreis in €/MWh	CO2-Faktor in tCO2/MWh	Endenergieverbrauch (Ist) MWh
1						
2						
3						
Nummer	Technologie	Einsparung in MWh	Einsparung CO2 in t/a	Einsparung €	Einsparung CO2 in t/a	
1						
2						
3						
Einschätzung Einsparung						

Abbildung 144: Evaluationstemplate Seite 3

Teil 6: Investitionskosten						
Nummer	Komponenten	Investitionskosten €	Referenzkosten €	Nebenkosten €	förderfähige Kosten in €	
1						
2						
Summe		0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	
Erläuterungen (ja/nein)			Note Investitionen			
Teil 7: Wirtschaftlichkeitsbetrachtung & energiebezogene Amortisationszeit						
Zusammenfassung der Kosten und Einsparungen						
Gesamtinvestitionskosten des Vorhabens €		0,00 €	0,00 €			
Investitions(mehr)kosten €		0,00 €	0,00 €			
Investitionsnebenkosten €		0,00 €	0,00 €			
Einsparkonzept				0,00 €		
CO2-Einsparung pro Jahr t CO2		0,00	0,00			
Energiekosteneinsparung pro Jahr €		0,00 €	0,00 €			
Förderspezifische Kenndaten						
Förderfähige Kosten des Vorhabens €		0,00 €	0,00 €			
Förderquote %						
maximale Zuwendung €	0,00 €					
Fördereffizienz €/t CO2			Tatsächliche Fördereffizienz			
tatsächliche						
tatsächliche Zuwendung						
stat. Amortisationszeit ohne Förderung a						
stat. Amortisationszeit mit Förderung a						
Anlagen						
Nummer	Bezeichnung	Typ	vorhanden	Seitenzahl	geprüft	
1						
Note allgemein (errechnet aus Teilnoten)						
Erläuterungen zum ESK						

9.1.2 Ergebnisse der Konzeptanalyse

In diesem Teil werden die fünf häufigsten Technologiekategorien näher beschrieben. Die nachstehende Tabelle 141 gibt zunächst einen Überblick über alle vorkommenden Technologien. Für die fünf am häufigsten geförderten Technologien im Rahmen der Einsparkonzepte wurde ein kurzer Technologiesteckbrief entwickelt und Besonderheiten der Anträge kurz beschrieben.

Tabelle 141: Überblick über die vorkommenden Technologien in 2021

Kategorie	Anzahl Anträge Primärtechnologie	Anzahl Anlagen	Durchschnittliche Einsparungen [MWh]	Summe Einsparungen [MWh]	Durchschnittliche beantragte Fördereffizienz [Euro/tCO ₂]	Durchschnittliche tatsächliche Fördereffizienz [Euro/tCO ₂]
RLT/Ventilatoren	2	9	167,9	335,7	422,7	422,7
Motoren und Antriebe	5	13	15.756,0	78.780,0	488,74	364,3
Sonstige Prozesswärmetechnologien (Brenner, Öfen)	7	12	1.051.598,1	7.361.186,9	266,3	266,3
Kälte	4	6	291,2	1.164,7	649,7	516,5
Abwärmennutzung	8	15	14.110,5	112.884,4	523,5	469,4
Sonstige	9	23	1.988.617,1	17.897.553,9	740,5	495,4
Druckluft	1	2	2.985,3	2985,3	288,0	811,1
Gabelstapler	9	17	185,2	1.666,7	811,1	840,9
Werkzeugmaschinen	16	22	185,0	2.589,5	836,6	276,0

9.1.2.1 Technologiebetrachtung RLT/Ventilatoren

In der folgenden Betrachtung der am häufigsten geförderten Technologien werden die Kennzahlen aus Tabelle 141 nochmals dargestellt und mit den Werten des letzten Evaluationsjahres verglichen. Der Wert „Durchschnittliche tatsächliche Fördereffizienz Primärtechnologie [Euro/tCO₂]“ ist dabei erst ab dem Evaluationsjahr 2020 ausgewiesen, da erst seit diesem Jahr zwischen tatsächlicher und beantragter Förderung unterschieden wird.

Tabelle 142: Technologiebetrachtung RLT/Ventilatoren

Kategorie	2019	2020	2021	2022
Notenschnitt der Anträge mit Primärtechnologie	2,41	2,61	1,25	2,00
Notenschnitt Anlagenspezifisch Soll	1,72	2,07	1,50	2,00
Notenschnitt Anlagenspezifisch Ist	1,76	2,06	1,25	2,0
Anzahl Anlagen	28	14	6	9
Bestimmung	Filterung und Absaugung von Ölnebeln, Schweißrauch, Sägestäuben	Filterung und Absaugung von Ölnebeln, Sägestäuben	Filterung und Absaugung von Ölnebeln, Schweißrauch, Sägestäuben inkl. Wärmerückgewinnung	Filterung und Absaugung von Ölnebeln, Schweißrauch, Sägestäuben inkl. Wärmerückgewinnung
Durchschnittliche tatsächliche Fördereffizienz Primärtechnologie [Euro/tCO ₂]		528,5	386,8	422,7
Durchschnittliche Einsparungen gesamt Primärtechnologie [MWh]	184,7	342,7	488,2	167,9
Einsparungen gesamt Primärtechnologie [MWh]	3.140,42	3.084,5	1.952,95	335,7

Die Anzahl der untersuchten Einsparkonzepte mit der Technologie RLT/Ventilatoren ist im Vergleich zum Vorjahr wieder leicht gestiegen, aber liegt deutlich unter der Anzahl von 2019 und 2020. Ob dies daran liegt, dass im Jahr 2022 generell nur wenige Einsparkonzepte mit dieser Technologie gefördert wurden, oder lediglich an der Auswahl der Stichprobe, lässt sich nicht mit den zur Verfügung gestellten Daten ermitteln. Von den 9 untersuchten Konzepten waren allerdings lediglich zwei, bei welchen die Technologie als Primärtechnologie angegeben wurde. Daher beziehen sich die Noten und Einsparungswerte in Tabelle 142 auch ausschließlich auf diese beiden Konzepte.

Die Bewertung der Anträge aus der diesjährigen Stichprobe ist deutlich negativer als im vergangenen Jahr. Bei den gestellten Anträgen waren vor allem im Bereich der Soll- und Ist-

Beschreibung einige Lücken in der Nachvollziehbarkeit. Beide Konzepte wurden von dem gleichen Energieberatungsunternehmen erstellt.

Der Einspareffekt der gestellten Anträge wird vor allem durch effizientere Motoren erreicht.

Technologiegewinner

Es wurden lediglich zwei ausgewertete Anträge mit dieser RLT/Ventilatoren als Primärtechnologie ausgewertet und beide wurden mit der Note „2,0“ bewertet. Technologiegewinner ist damit der Antrag mit der höheren absoluten Einsparung von 253 MWh. Das Einsparkonzept war im Bereich der Beschreibung des IST-Zustands teilweise schlecht nachvollziehbar, alle weiteren Aspekte wurden jedoch verständlich und übersichtlich beschrieben.

9.1.2.2 Technologiebetrachtung Motoren und Antriebe

Nach der Kategorisierung, die in den Evaluationsjahren 2019 und 2020 aufgebaut wurde, fallen in die Kategorie „Motoren und Antriebe“ Maschinen, deren primärer Antrieb auf Elektromotoren basiert. Im Evaluationsjahr 2021 ist aufgefallen, dass in der Stichprobe eine große Anzahl von Fällen mit Gabelstaplern und Werkzeugmaschinen enthalten war, weshalb diese als gesonderte Kategorie abgetrennt und separat analysiert wurden. In Tabelle 143 sind die Daten für die bereinigte Kategorie Motoren und Antriebe zu finden, in Tabelle 144 und Tabelle 145 die Daten zu Gabelstaplern und Werkzeugmaschinen, die aus dieser Gruppe herausgenommen wurden. Wenn man die gesamte Anzahl an Anlagen für die drei Kategorien zusammenzählt, kommt man auf 52 Anlagen (47 Anlagen im Jahr 2021).

Tabelle 143: Technologiebetrachtung Motoren und Antriebe

Kategorie	2019	2020	2021	2022
Notenschnitt der Anträge mit Primärtechnologie	2,13	2,63	1,67	1,15
Notenschnitt Anlagenspezifisch Soll	1,72	1,9	1,67	1,0
Notenschnitt Anlagenspezifisch Ist	1,69	2,0	1,67	1,2
Anzahl Anlagen	21	33	15	13
Bestimmung	Maschinen zur Metallbearbeitung, Materialförderung, Rührwerke	Rührwerke, Transportfahrzeuge, Maschinen zur Metallbearbeitung, Sondermaschinen	Maschinen zur Metallbearbeitung, Rührwerke, Sondermaschinen	Maschinen zur Metallbearbeitung, Rührwerke, Sondermaschinen
Durchschn. tatsächliche Fördereffizienz	k. A.	583,9	59,3	364,3

Kategorie	2019	2020	2021	2022
Primärtechnologie [Euro/tCO ₂]				
Durchschn. Einsparungen gesamt Primärtechnologie [MWh]	2.211	15.704	26.897	15.756
Einsparungen gesamt Primär- technologie [MWh]	15.702	329.748	322.769	78.780

Wegen der Aufteilung der ESKs, der Kategorie und dem erneuten Rückgang in der Anlagenzahl hat „Motoren und Antriebe“ eine deutlich geringere Energieeinsparung als in den Jahren 2019 und 2020. Da in der Stichprobe 2021 spezifische Projekte mit größeren Fördersummen ausgewählt wurden, fällt dieses Jahr die gesamte Einsparung auch im Vergleich zum Vorjahr geringer aus.

Tabelle 144: Technologiebetrachtung Gabelstapler

Kategorie	2019	2020	2021	2022
Notenschnitt der Anträge mit Primärtechnologie	k. A.	k. A.	2,2	1,19
Notenschnitt Anlagenspezifisch Soll	k. A.	k. A.	2,4	1,2
Notenschnitt Anlagenspezifisch Ist	k. A.	k. A.	2,4	1,4
Anzahl Anlagen	k. A.	k. A.	5	17
Bestimmung	k. A.	k. A.	Gabelstapler	Gabelstapler
Durchschnittliche tatsächliche Fördereffizienz Primärtechnologie [Euro/t CO ₂]	k. A.	k. A.	660,2	811,1
Durchschnittliche Einsparungen gesamt Primärtechnologie [MWh]	k. A.	k. A.	31,0	185,2
Einsparungen gesamt Primärtechnologie [MWh]	k. A.	k. A.	155,0	1.666,731

Tabelle 145: Technologiebetrachtung Werkzeugmaschinen

Kategorie	2019	2020	2021	2022
Notenschnitt der Anträge mit Primärtechnologie	k. A.	k. A.	2,1	1,2
Notenschnitt Anlagenspezifisch Soll	k. A.	k. A.	2,2	1,875
Notenschnitt Anlagenspezifisch Ist	k. A.	k. A.	2,2	1,375
Anzahl Anlagen	k. A.	k. A.	13	17
Bestimmung	k. A.	k. A.	Werkzeugmaschinen	Werkzeugmaschinen
Durchschnittliche tatsächliche Fördereffizienz Primärtechnologie [Euro/tCO ₂]	k. A.	k. A.	113,0	844,6
Durchschnittliche Einsparungen gesamt Primärtechnologie [MWh]	k. A.	k. A.	1130,27	185,0
Einsparungen gesamt Primärtechnologie [MWh]	k. A.	k. A.	687,9	2.589,5

In den Kategorien „Gabelstapler“ und „Werkzeugmaschinen“ handelt es sich meistens um kleine Anlagen weshalb die Einsparungen klein im Vergleich zu den übrigen Kategorien sind. Auffällig ist der erneut große Anteil an geförderten Elektro-Gabelstaplern, die zum einen Dieselstapler ersetzen, sehr oft jedoch im Rahmen von Erweiterungs- oder Neuinvestitionen gefördert wurden.

In zwei der Fälle in der Stichprobe war der Ist-Zustand so mangelhaft beschrieben, dass die gesamten Berechnungen nicht nachvollzogen werden konnten. Auch die CO₂-Einsparung durch das Einsparkonzept wurde in einen Fall nicht richtig berechnet. Meistens fehlen Erläuterungen und Informationen über die zu ersetzenden oder zu optimierenden Anlagen. In einzelnen Fällen war das System im Sollzustand und der Energiebilanz unterschiedlich aufgeteilt. In der Kategorie „Motoren und Antriebe“ wurde ein Projekt geteilt und ein Teil auch in Modul 2 gefördert.

Technologiegewinner

Der Technologiegewinner dieses Jahres ist das folgende Einsparkonzept. Durch den Ersatz der Altanlage durch eine neue hocheffiziente Produktionslinie werden 3.196 Tonnen CO₂ pro Jahr einspart. In diesem Projekt wird eine Produktionslinie außer Betrieb genommen, die hohe spezifische Energieverbräuche ausweist. Die Neuanlage soll die Produktion von drei alten Produktionslinien zusammen mit zwei weiteren alten Anlagen übernehmen. Brauchbare Komponenten der abzubauenen Anlage sollen wo möglich in den verbleibenden Produktionslinien weiterverwendet werden.

9.1.2.3 Technologiebetrachtung Kälte

Tabelle 146: Technologiebetrachtung Kälte

Kategorie	2019	2020	2021	2022
Notenschnitt der Anträge mit Primärtechnologie	1,75	1,92	k. A.	2,06
Notenschnitt Anlagenspezifisch Soll	2	2,7	k. A.	2,0
Notenschnitt Anlagenspezifisch Ist	2	1,9	k. A.	2,5
Anzahl Anlagen	7	12	1	6
Bestimmung	Kälte- bereitstellung	Kälte- bereitstellung	Kälte- bereitstellung	Kälte- bereitstellung
Durchschnittliche tatsächliche Fördereffizienz Primärtechnologie [Euro/tCO ₂]	-	385,1	k. A.	516,5
Durchschnittliche Einsparungen gesamt Primärtechnologie [MWh]	1.287,2	914,7	k. A.	291,2
Einsparungen gesamt Primär- technologie [MWh]	39.010,59	5.487,6	946,71	1.164,68

Für das Jahr 2022 können sechs Anlagen der Stichprobe der Technologie „Kälte“ zugeordnet werden. Insgesamt sind die Einsparkonzepte als gut bis befriedigend zu bewerten. Im Gegensatz zu vorherigen Evaluierungsjahren ist die Fördereffizienz allerdings gesunken und die durchschnittliche Einsparung ebenfalls. Das bedeutet allerdings nicht, dass die geförderten Kälteanlagen innerhalb der EEW technisch ineffizienter geworden ist. In der Regel sind die geförderten Anlagen, die der Kategorie Kälte zugeordnet werden, sehr verschieden. Bei der Technologie Kälte besteht eine „Konkurrenzförderung“ durch die Kälte-Klima-Richtlinie im Rahmen Nationale Klimaschutzinitiative (NKI). Auf Nachfrage bei Energieberatungsunternehmen wurde mitgeteilt, dass die NKI-Förderung bei „einfachen“ Anlagen beliebter sei, da der Antragsprozess nicht so aufwändig ist. So werden mit der EEW technologisch aufwändigere Anlagen gefördert, was die vergleichsweise schlechtere Fördereffizienz begründet. Allerdings wurden ebenfalls auch Kälteanlagen in Supermärkten gefördert. Bei Letzteren ist der zusätzliche Klimaschutznutzen allerdings fragwürdig, da davon ausgegangen werden kann, dass Mitnahmeeffekte im Vergleich zu anderen Anlagen sehr hoch sind und vielfach bereits dem Stand der Technik entsprechen (Öko-Institut 2021). So wurden Supermarktkälteanlagen auch zum Januar 2023 aus der NKI-Förderung ausgeschlossen.

Technologiegewinner

„Technologiegewinner“ im Jahr 2022 ist die Kühlungsoptimierung einer Papierfabrik. Das Projekt wurde mit einer Gesamtnote von „1,75“ bewertet. Das Einsparkonzept war nachvollziehbar und machte deutlich, wie die Förderung zu einem zusätzlichen Klimanutzen führt. Einziger Kritikpunkt

war die Aufstellung der Investitionskosten, welche schwer nachvollziehbar waren. Die Angabe von Schätzkosten ist zwar nach Absprache mit den Institutionen in besonderen Fällen möglich, im vorliegenden Konzept sind jedoch für die Investitionskosten über die Auflistung hinaus keine weiteren Unterlagen oder Belege enthalten.

9.1.2.4 Technologiebetrachtung Abwärmenutzung

Tabelle 147: Technologiebetrachtung Abwärmenutzung

Kategorie	2019	2020	2021	2022
Notenschnitt der Anträge mit Primärtechnologie	1,71	2,0	1,75	1,64
Notenschnitt Anlagenspezifisch Soll	1,8	2,63	1,83	1,625
Notenschnitt Anlagenspezifisch Ist	1,8	1,88	1,83	1,375
Anzahl Anlagen	28	25	11	15
Bestimmung	Abwärmenutzung	Abwärmenutzung aus RLT-, Kälteanlagen, Klärschlammverwertung, Wasch- und Trocknungsprozessen	Abwärmenutzung	Abwärmenutzung
Durchschnittliche tatsächliche Fördereffizienz Primärtechnologie [Euro/tCO ₂]		379,5	411,2	469,4
Durchschnittliche Einsparungen gesamt Primärtechnologie [MWh]	14.459,8	18.141,0	143.173,5	14.110,5
Einsparungen gesamt Primärtechnologie [MWh]	101.218,72	163.269,05	859.041,22	112.884,35

Die Einsparkonzepte dieser Technologie sind meistens gut aufbereitet und sehr gut nachvollziehbar, wie bereits an der erreichten Gesamtnote in dieser Kategorie zu erkennen ist. Es handelt sich meist um größere Projekte, weshalb im Vergleich mit den anderen Technologien eine deutlich größere Einsparung möglich ist. Allerdings gab es auch in dieser Kategorie einen Fall/mehrere Fälle, in dem/denen die Beschreibung des IST- und SOLL- Zustands nicht in der Energiebilanz wiederzuerkennen war.

Die gesamte Einsparung der Stichprobe ist im Vergleich zum Vorjahr gesunken und liegt jetzt in der Höhe der Jahre 2019 und 2020. Dies liegt daran, dass im Evaluationsjahr 2021 in dieser Kategorie sehr große Projekte analysiert wurden.

Technologiegewinner

Das überzeugendste Konzept dieser Technologie gehört zu einer beantragten Erdgas-/Biomethan-Verflüssigungsanlage. In diesem Fall handelt es sich um eine neu zu errichtender Anlage, die im Vergleich zur Referenzanlage sämtliche Teilkomponenten miteinander über die Abwärmenutzung energetisch verknüpft. Sowohl die Vorwärmung als auch die Verflüssigung besitzen eine Wärmerückgewinnungsanlage, sodass der Eigenverbrauch an Erdgas reduziert werden kann. Zusätzlich erfolgt die Expansion über mehrstufige Expansionsstufen mit Stromerzeugung, wodurch der notwendige Netzstrombezug reduziert werden kann. Auf diese Weise kann mit diesem Projekt im Vergleich zum Referenzkonzept eine Menge von 18.715,58 t/a an CO₂ eingespart werden.

9.1.2.5 Technologiebetrachtung Sonstige Prozesswärmetechnologien

Der Notenschnitt der Bewertungen liegt auch in diesem Evaluationsjahr auf einem sehr guten Niveau. Die guten Bewertungen basieren auf dem spezifischen Know-how der Anlagenbetreiberinnen und -betreiber zu den sehr spezifischen Produktionsprozessen (bspw. Brammenherstellung, chemische Prozesse, Papierherstellung oder Glasschmelzöfen). Dieses technische Wissen und Verständnis der Anlagenbetreiberinnen und -betreiber und die daraus resultierende gute Kenntnis der Prozessparameter führt zu einer entsprechend guten und genauen Beschreibung der Ist- und Soll-Situation.

Tabelle 148: Technologiebetrachtung Sonstige Prozesswärmetechnologien

Kategorie	2019	2020	2021	2022
Notenschnitt der Anträge mit Primärtechnologie	2	1,43	1,5	1,32
Notenschnitt Anlagenspezifisch Soll	1,55	1,38	1,63	1,29
Notenschnitt Anlagenspezifisch Ist	1,69	1,68	1,25	1,29
Anzahl Anlagen	13	23	23	12
Bestimmung	Methanolverdampfer, GuD-Anlagen, Stikkenofen, Backlinie	Hubbalkenöfen, Glasschmelzwanne, Destillationsanlage, Drehrohröfen, Papierproduktion	Biomassekessel, Gasofen, Glasschmelzanlage, Anlagen zur Metallproduktion	
Durchschnittliche tatsächliche Fördereffizienz	492,3	377,3	496,8	266,3

Kategorie	2019	2020	2021	2022
Primärtechnologie [Euro/t CO ₂]				
Durchschnittliche Einsparungen gesamt Primärtechnologie [MWh]	184.493,4	9.526,6	93.880,5	1.051.598,1
Einsparungen gesamt Primärtechnologie [MWh]	1.660.440,49	95.266,5	1.314.327,13	7.361.186,87

Dieses Jahr wurden besonders große Projekte bewilligt, weshalb die Energieeinsparung deutlich gestiegen ist. In den Projekten werden meistens auch mehrere Anlagen von anderen Technologiekategorien gefördert. Auch in dieser Kategorie wurde ein Projekt in zwei Teile konzipiert, wobei eines der Projekte in Modul 2 gefördert wurde und das zweite in Modul 4.

Ein Merkmal in diesem Technologiecluster ist der Einsatz von sehr spezifischen Effizienzmaßnahmen, durch welche in den meisten Fällen bestehende Anlagekomponenten durch innovative und effizientere ausgetauscht werden. Hierbei muss vor allem differenziert werden, ob der Anlagenteil bereits vor Ende seiner Lebensdauer ausgetauscht wird oder der Austausch zwangsweise durch das Erreichen der Lebensdauer anstehen würde. Ein weiteres Merkmal für dieses Technologiecluster ist die zusätzliche Installation einer Effizienztechnologie in einen bestehenden Prozess.

Technologiegewinner

Der Technologiegewinner in der Kategorie Prozesswärmetechnologien ist für ein Unternehmen der Glasindustrie. Der Standort verfügt über zwei Schmelzwannen und produziert jährlich 220.000 Tonnen Glasverpackungen, um die lokale Getränke- und Lebensmittelindustrie zu versorgen. Die präsentierte Maßnahme zur Steigerung der Energieeffizienz beinhaltet den Rückbau der bestehenden Anlagen und die Errichtung einer weitaus effizienteren Schmelzwanne, welche durch ein neuartiges Wannendesign sowie ein innovatives Wärmerückgewinnungsverfahren gekennzeichnet ist. Ein zentraler Aspekt besteht darin, von einem rekuperativen Betriebsmodell auf einen regenerativen Betrieb umzustellen. Dies ermöglicht die Vorwärmung der Verbrennungsluft von den bisherigen 80°C auf ca. 1.250°C. Durch diese Transformation wird eine Reduzierung von etwa 15.000 Tonnen CO₂ pro Jahr erwartet, begleitet von einer Einsparung von 1.600.000 Euro in den Energiekosten.

Übergreifendes Fazit

Wie bereits in den letzten Evaluationsjahren muss darauf hingewiesen werden, dass pauschale Vorgaben für standardisierte Parameter in vielen Fällen schwer realisierbar sind. Eine Empfehlung für Mindestangaben kann für einzelne Technologien sinnvoll sein und sollte sich an den Technologieparametern des Moduls 1 orientieren. Mit Hilfe von Merkblättern, Hinweisen oder Hilfevideos könnte ein größerer Schwerpunkt auf die systemischen Analysen und Verbesserungen gelegt werden. Auf der anderen Seite ist die Vielzahl von Konzepten und Anlagen im Rahmen des Moduls 4 sehr groß, so dass eine Standardisierung nur schwer möglich ist.

Die Analyse der Einsparkonzepte beinhaltet ebenfalls einige Projekte, die nicht den hier genannten Technologien zuzuordnen sind, sondern als „Sonstige Technologien“ ausgewertet wurden. Eine

vergleichende Betrachtung ist aufgrund der Unterschiedlichkeit der Projekte nicht sinnvoll. Im Allgemeinen waren die Einsparkonzepte selbst in den meisten Fällen sehr gut. Diese beinhalteten vor allem Prozessoptimierungen, sowie die Senkung des Strombedarfs der Produktionsprozesse. Allerdings wurden ebenfalls Projekte gefördert, deren Nutzen eher dem Konsumbereich zuzuordnen sind, wie beispielsweise der Einsatz energieeffizienterer Sonnenbänke in Solarien. Hier ist zu hinterfragen, ob solche Projekte im Sinne der Förderung sind.

Einige Konzepte sind hinsichtlich ihrer Nachvollziehbarkeit, Transparenz und Nutzen kritisch zu hinterfragen oder die Einsparungen und Kosten können nicht geprüft werden. Hier sollte zukünftig verstärkt durch die Projektträger von deren Möglichkeit Gebrauch gemacht werden, fehlende Unterlagen nachträglich anzufordern. Die Qualität der Bearbeitung der Förderanträge schwankt sowohl zwischen den einzelnen Anträgen als auch zwischen den Förderinstitutionen VDI/VDE-IT, BAFA und KfW.

Unstimmigkeiten in den Konzepten treten regelmäßig bei Abweichungen der IST und SOLL Zustände auf, welche nicht eindeutig aus den Energiebilanzen hervorgehen. Vielfach finden sich auch für die Auswertung nutzlose Werbeprospekte von Herstellern in den Unterlagen. Bei Großprojekten umfassen die auszuwertenden Anlagen oftmals Dokumentationen mit mehreren 100 Seiten, welche durch die Antragstellenden entsprechend verdichtet und aufbereitet werden müssen. Nicht allen Antragstellenden gelingt dies in einem für die Auswertung hinreichenden Maße.

Die Tatsache, dass sich die Anträge auch in diesem Jahr sehr gut einzelnen Primärtechnologien zuordnen lassen zeigt, dass die antragstellenden Unternehmen ihre Effizienzmaßnahmen auch in vielen Fällen im Modul 1 fördern lassen könnten. Allerdings ist die Fördersumme in Modul 1 auf 200.000 Euro begrenzt. Gerade bei sehr großen und teuren Anlagen kann dies im Ergebnis zu einer deutlich unter 30 Prozent liegenden Förderquote führen. Bei der technologieoffenen Förderung im Modul 4 gibt es dagegen keine absolute Begrenzung des Förderbetrages, sondern nur eine Begrenzung der spezifischen Förderkosten (Euro/Tonne CO₂). Zudem ist nur im Modul 4 ein 10-prozentiger Zuschlag auf die Förderquote möglich, sofern eine externe Abwärmenutzung realisiert wird.

Obwohl das Fördermodul Einsparkonzepte fördert, beschränkt es die Förderung nicht auf die Optimierung oder den Ersatz bestehender Anlage. Vielmehr ist auch eine Kapazitätserweiterung mit effizienter Technologie förderfähig. In diesen Fällen sind die Referenzinvestitionen nach AGVO zu bestimmen, was gerade für größere und komplexere Anlagen meist nicht sinnvoll möglich ist. Der Prozess der Angebotserstellung kann beim Technologieanbieter Kosten in 6-stelliger Höhe verursachen, so dass die Bestimmung der Referenzkosten mit erheblichen Unsicherheiten verbunden ist.

Aufgefallen ist zudem, dass einige Firmen Ihren Namen während des Förderprozesses geändert haben. In einigen Fällen wurde der Firmenname des Antragstellenden in der Datenbank geändert, jedoch nicht bei allen.

In vielen Förderfällen wurde nach Erstellung des Förderbescheides eine Anpassung der Fördersumme vorgenommen. Oftmals wurde unter Nachweis deutlich gestiegener Kosten zwischen Antragsstellung und Beauftragung der Anlagen eine Erhöhung der Fördersumme unter Beibehaltung der Förderquote beantragt und auch bewilligt. Dies ist für die Unternehmen positiv hervorzuheben, da es insbesondere die Schwierigkeit der Einplanung für unvorhergesehene Kosten bei der Antragstellung aufhebt. Allgemein werden solche Kostenpositionen bei der Förderbewilligung nicht berücksichtigt. Im Sinne einer Verfahrensvereinfachung könnte im Falle einer Kostenüberschreitung (z.B. max. +10%) bei der Projektdurchführung eine automatische

Anpassung der Fördersumme erfolgen. Allerdings würde dieses Vorgehen der aktuellen Bundeshaushaltsordnung widersprechen und lässt sich deshalb nicht einfach umsetzen. In einzelnen Förderfällen wurden die zulässigen Förderquoten überschritten oder lagen teilweise noch unter der festgelegten Mindestgrenze. Teilweise mussten Förderquoten auch wegen der Begrenzung der zulässigen Fördermittel nach De-Minimis reduziert werden. Im Rahmen der Antragsprüfungen kann die Frage ob das Unternehmen in den letzten drei Jahren unter der De-Minimis Regel Fördermittel erhalten hat, nur auf Basis der Angaben der Antragstellenden geprüft werden. Da die Regelungen aber auch für Verbundunternehmen greifen, ist zu erwarten, dass Antragstellende nicht zwingend einen vollständigen Überblick haben. Hier sollte geprüft werden, ob auf übergeordneter Ebene eine Datenbank zur Verfügung gestellt werden kann, in der alle Förderungen nach De-Minimis in Deutschland angemeldet werden. Diese dürfte durch die Ausweitung der Förderungen zunehmend an Bedeutung gewinnen.

Auffällig war zudem, dass fast alle großen Projekte einen Antrag der Verlängerung der Laufzeit und gleichzeitig einen vorgezogenen Vorhabensbeginn beantragt haben. Es ist zu prüfen, ob beide Aspekte nicht schon in den Förderbedingungen direkt berücksichtigt werden könnten, um so zu einer Verfahrensvereinfachung beizutragen. Im Rahmen der Anträge 2022 fiel zudem auf, dass VDI/VDE-IT im Rahmen der Bearbeitung der Förderfälle im Modul 4 das BAFA unterstützt hat. Die Bearbeitung der Anträge durch VDI/VDE-IT zeichnete sich dabei durch ein hohes technologisches Verständnis aus.

Organisatorisch ist anzumerken, dass die Dateien zum Förderfall die Struktur *Fördernummer_DD-MM-YYYY_Beschreibung* haben. Da durch den Export der Unterlagen alle den gleichen Zeitstempel erhalten, ist eine Sortierung nach der zeitlichen Reihenfolge nicht möglich. Deshalb wird empfohlen, die Schreibweise des Datums im Dateinamen von *DD-MM-YYYY* auf *YYYY-MM-DD* umzustellen, da so mit der Sortierung der Dateinamen gleichzeitig die zeitliche Sortierung der Dokumente erreicht werden kann.

In einzelnen Fällen waren die eingescannten Dokumente sehr verschwommen und somit nicht lesbar. Es wird ein Standardverfahren zur Prüfung der in digitaler Form eingereichten Dokumente empfohlen, um Datenverluste zu vermeiden.

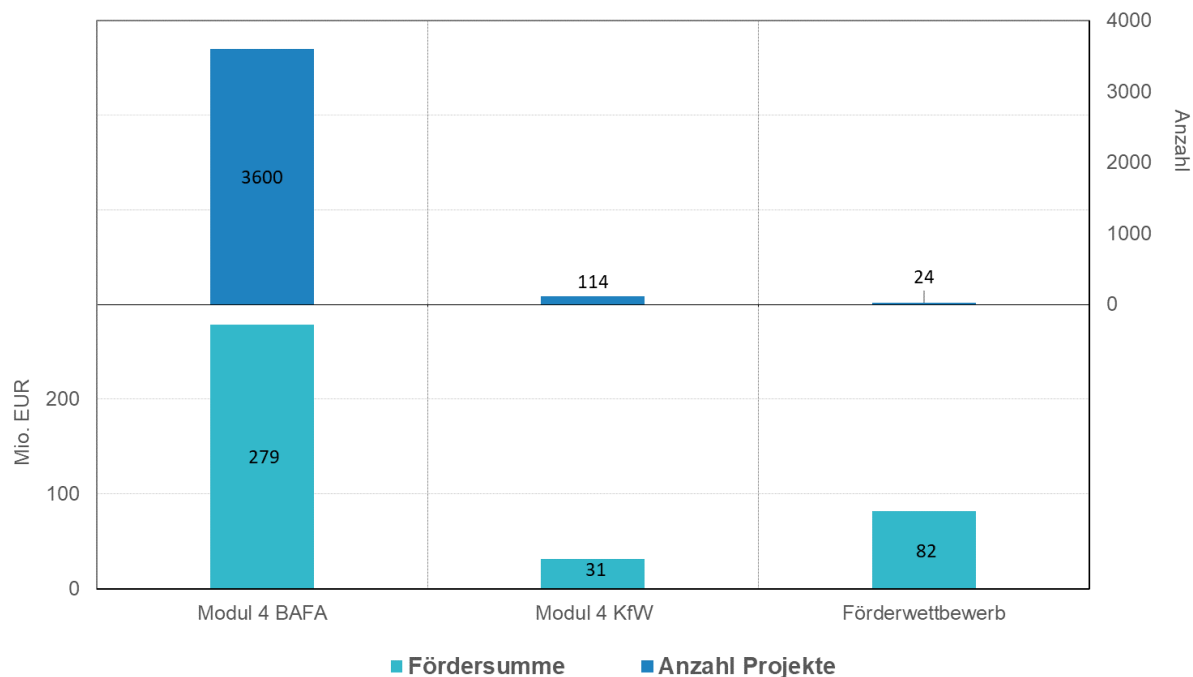
9.2 Vergleichende Betrachtung des Moduls 4 mit den jeweiligen Förderoptionen und dem Förderwettbewerb

9.2.1 Allgemeiner Vergleich

In diesem Abschnitt wird eine vergleichende Analyse der technologieoffenen Förderung mit den Förderoptionen Zuschuss, Kredit und Wettbewerb vorgenommen. Wie in Kapitel 6 dargelegt, werden in Modul 4 die Förderoptionen „Zuschuss durch das BAFA“ und „Kredit durch die KfW“ angeboten. Im Förderwettbewerb wird ein Zuschuss geboten (vgl. Kapitel 7).

Abbildung 145 zeigt die Fördersummen und die Anzahl der Vorgänge, die eine Bewilligung im Jahr 2022 erhalten haben. Mit Abstand am meisten Vorhaben wurden in Modul 4 in der Zuschussvariante (BAFA) bewilligt. In der Kreditvariante (KfW) wurden deutlich weniger Projekte gefördert, aber die dort gewährten Tilgungszuschüsse sind vergleichsweise hoch. In der Zuschussvariante lag die durchschnittliche Förderung pro Projekt bei ca. 77.500 EUR, in der Kreditvariante bei 271.000 Euro. Im Förderwettbewerb sogar bei 3,4 Mio. Euro.

Abbildung 145: Fördersumme und Anzahl Projekte in Modul 4 und im Förderwettbewerb 2022



Quelle: Förderdaten KfW/BAFA und VDI/VDE-IT. Eigene Auswertung und Darstellung

Die administrativen Kosten (siehe Abschnitt 0) verteilen sich analog zur Fördersumme. Beim BAFA sind für das Modul 4 Kosten in Höhe von 2,40 Mio. Euro angefallen, bei der KfW 2,57 Mio. Euro und beim VDI/VDE-IT 0,83 Mio. Euro. Pro bewilligtem Antrag betragen die Kosten beim BAFA somit 666 Euro, bei der KfW 22.515 Euro und bei VDI/VDE-IT 13.603.575 Euro.

Tabelle 149: Administrative Kosten von Modul 4 und Förderwettbewerb pro Antrag

Förderinstitution	2019	2020	2021	2022	2023
BAFA (Modul 4)	2.059	876	641	666	
KfW (Modul 4)	10.011	4.436	10.836	22.515	
VDI/VDE (Förderwettbewerb)	14.847	9.356	17.093	13.603	

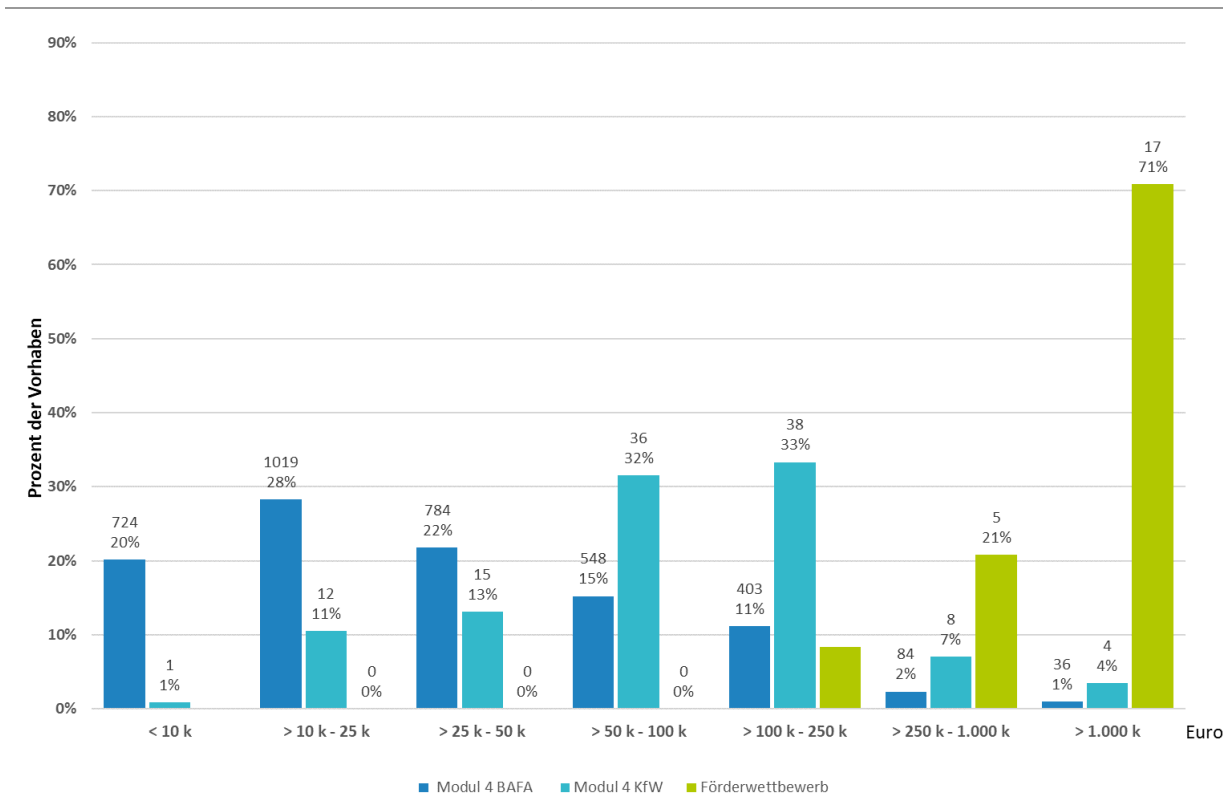
Quelle: Förderdaten BAFA, KfW & VDI/VDE-IT. Eigene Auswertung und Darstellung

Die administrativen Kosten pro Antrag sind beim BAFA seit dem Start der Förderung im Jahr 2019 deutlich gesunken, jedoch vom Jahr 2021 auf 2022 wieder leicht angestiegen. Bei KfW und VDI/VDE-IT sind die Kosten im Jahr 2020 gegenüber 2019 zunächst gesunken, im Jahr 2021 allerdings wieder deutlich angestiegen. Vom Jahr 2021 auf 2022 haben sich die administrativen Kosten bei der Kreditvariante mehr als verdoppelt. Das liegt vor allem an dem deutlichen Rückgang der Antragszahlen.

Abbildung 146 zeigt die Verteilung der Vorhaben nach Fördervolumen und Förderoption. In der Förderoption Zuschuss (Modul 4 BAFA) liegt der Förderbetrag für 48 Prozent der Projekte bei unter 25.000 Euro und für 70 Prozent unter 50.000 Euro. Bei der Kreditvariante (Modul 4 KfW) liegen 75 Prozent der bewilligten Förderbeträge über 50.000 Euro. Im Förderwettbewerb liegt die typische Förderhöhe für 83 Prozent der bewilligten Anträge über 250.000 Euro und bei rund 71 Prozent

sogar über 1 Mio. Für den Förderwettbewerb hat sich im Vergleich zum Vorjahr eine deutliche Veränderung hin zu sehr großen Vorhaben ergeben.

Abbildung 146: Prozentuale Verteilung der Vorhaben nach Fördervolumen und Förderoption im Förderjahr 2022



Quelle: Förderdaten KfW/BAFA und VDI/VDE-IT. Eigene Auswertung und Darstellung

Abbildung 146 zeigt den Anteil an Kleinunternehmen, kleinen und mittleren Unternehmen (KMU) sowie Großunternehmen (Nicht-KMU) an den ausgezahlten Fördersummen in den unterschiedlichen Förderoptionen im Jahr 2022⁶⁴. Während im Jahr 2019 in Modul 4 BAFA (Zuschuss) noch fast zwei Drittel der ausgezahlten Fördermittel an KMU gingen und die Aufteilung in Modul 4 KfW relativ ausgeglichen war, sind die Unterschiede seit dem Förderjahr 2020 nicht mehr so deutlich. Nicht-KMU greifen wie im Vorjahr im Jahr 2022 eher zur Kreditvariante. Dies liegt daran, dass sie eher größere Vorhaben beantragen und diese dann über die Kreditvariante finanzieren. Im Förderwettbewerb waren in 2022 wie schon im Jahr 2020 ausschließlich Nicht-KMU Gewinner. Dies ist vermutlich darin begründet, dass sowohl der Antragsaufwand im Förderwettbewerb höher ist als auch die Erfolgsaussichten für KMU in diesem Bereich geringer sind. Daher lohnt sich der Aufwand vor allem für Nicht-KMU.

⁶⁴ Zur Wahrung der Übersichtlichkeit werden hier nur die Zahlen für das Jahr 2022 dargestellt. In den Kapiteln zu den einzelnen Förderoptionen sind die zeitlichen Entwicklungen dargestellt.

Tabelle 150: Anteile von KMU und Nicht-KMU an den ausgezahlten Fördersummen in den unterschiedlichen Förderoptionen im Jahr 2022

	KMU	Nicht-KMU
Modul 4 Zuschuss (BAFA)	43 %	57 %
Modul 4 Kredit (KfW)	35 %	65 %
Förderwettbewerb	0 %	100 %
Durchschnitt	34 %	66 %

Quelle: Förderdaten KfW/BAFA und VDI/VDE-IT. Eigene Auswertung und Darstellung

Tabelle 151 zeigt die typischen Förderbeträge in den jeweiligen Förderoptionen für das Jahr 2022⁶⁵ und verdeutlicht erneut, dass in der Zuschussvariante bei einem Median von ca. 26.000 Euro und im arithmetischen Mittel von ca. 78.000 Euro die typischen Förderbeträge deutlich niedriger sind im Vergleich zu den anderen Förderoptionen.

Tabelle 151: Typische Förderbeträge in Modul 4 und Wettbewerb im Jahr 2022

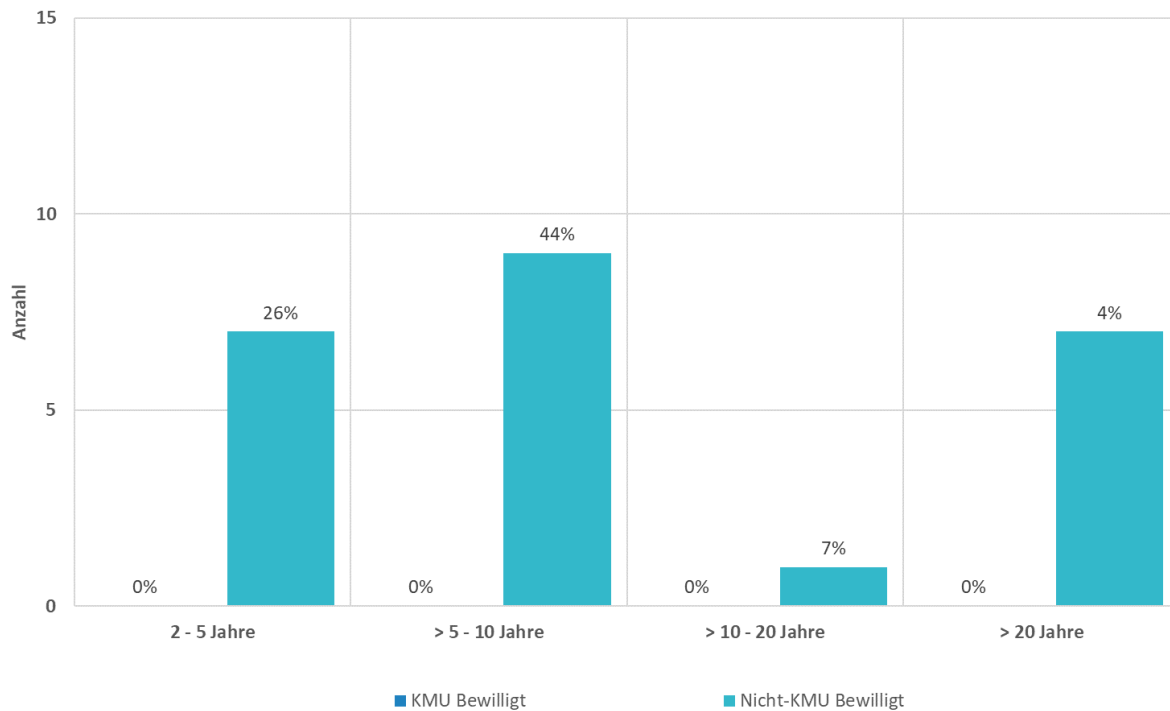
	Modul 4 BAFA	Modul 4 KfW	Förderwettbewerb
Anzahl	3.600	114	24
Min [EUR]	855	7.836	150.000
Max [EUR]	9.654.221	10.529.562	10.000.000
Median [EUR]	25.966	85.956	2.247.666
Mittelwert [EUR]	77.523	271.061	3.404.347

Quelle: Förderdaten KfW/BAFA und VDI/VDE-IT. Eigene Auswertung und Darstellung

In Abbildung 147 werden die Amortisationszeiten aller beantragten Projekte im Förderwettbewerb der Runden 12-16 (siehe Tabelle 120, Seite 323) getrennt nach KMU und nicht-KMU dargestellt. Im Gegensatz zum Vorjahr waren nur Großunternehmen in 2022 im Wettbewerb erfolgreich. Wie in 2021 weist kein Projekt eine Amortisationszeit unter 2 Jahren auf. 44 Prozent der Projekte in den ausgewerteten Förderrunden haben eine Amortisationszeit zwischen fünf und zehn Jahren. Die durchschnittliche Amortisationszeit liegt bei 296,5 Jahren. Dies liegt vor allem daran, dass von den 24 Projekten insgesamt sieben Projekte eine Amortisationszeit von 1000 Jahren aufweisen. Ohne diese Projekte würde die durchschnittliche Amortisationszeit bei 6,8 Jahren liegen. Bei den Projekten mit 1000 Jahren Amortisationszeit handelt es sich ausschließlich um Projekte, die als Verwendungszweck Ressourceneffizienz angegeben haben.

⁶⁵ Zur Wahrung der Übersichtlichkeit werden hier nur die Zahlen für das Jahr 2022 dargestellt. In den Kapiteln zu den einzelnen Förderoptionen sind die zeitlichen Entwicklungen dargestellt.

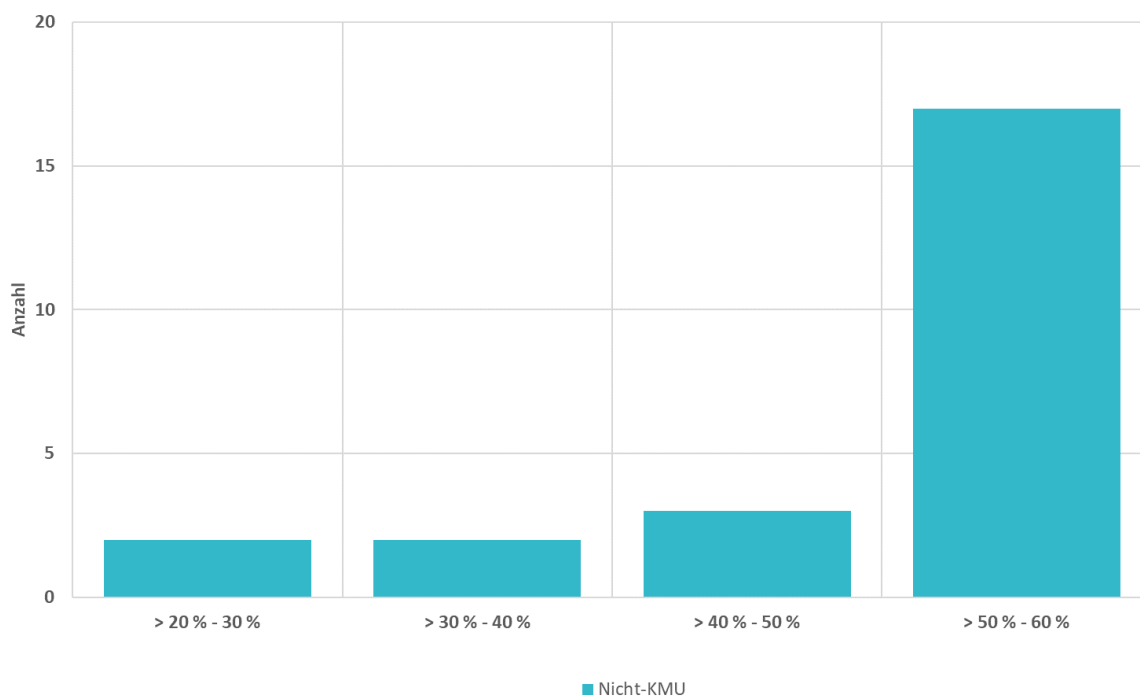
Abbildung 147: Amortisationszeiten im Förderwettbewerb



Quelle: Förderdaten KfW/BAFA und VDI/VDE-IT. Eigene Auswertung und Darstellung

Die Förderquoten im Förderwettbewerb lassen sich in Abbildung 148 ablesen. Der Großteil (71 Prozent) der Projektanträge hat Förderquoten >60 Prozent in den Anträgen angegeben. Damit liegen die Förderquoten deutlich höher als noch im Vorjahr, wo noch der Großteil der Vorhaben Förderquoten zwischen 50 und 60 Prozent aufwiesen. Geringere Förderquoten werden seltener gewählt. Dies liegt vermutlich daran, dass diese bereits durch das Klassikprogramm abgedeckt werden, in welchem der Aufwand für einen Antrag geringer und der Erfolg sicherer ist. In Modul 4 lag die durchschnittliche Förderquote beispielsweise bei 23,2 Prozent (vgl. Abschnitt 6.3.1.9).

Abbildung 148: Verteilung der Förderquoten (%) im Förderwettbewerb



Anmerkung: Im Förderwettbewerb waren nur Anträge von Nicht-KMU erfolgreich
Quelle: Förderdaten KfW/BAFA und VDI/VDE-IT. Eigene Auswertung und Darstellung

Tabelle 152 zeigt, welche Investitionen in den einzelnen Modulbereichen und im Förderwettbewerb ausgelöst wurden und welche Fördermittel jeweils insgesamt eingesetzt wurden. Es zeigt sich, dass im Bereich des Moduls 4 KfW die ausgelösten Investitionen pro ausbezahltem Euro Fördermittel am höchsten sind. Hier liegt der Hebeleffekt bei 5,0. In der Zuschussvariante liegt dieser bei 4,2 und im Förderwettbewerb bei 1,8. Vor allem die möglichen Förderquoten sind für diesen Unterschied verantwortlich. So sind diese im Förderwettbewerb deutlich höher. Die erreichten Emissionseinsparungen basieren auf den Angaben der Fördermittelempfänger zu den Endenergieeinsparungen, welche durch die Maßnahmen erreicht werden sollen. Bei den ausgelösten Investitionen und den Emissionseinsparungen handelt es sich um Bruttowerte. Eine Wirkungsberichtigung um Vorzieh- und Mitnahmeeffekte, Nachlauf- und Spill-over-Effekte wird in Abschnitt 6.3.3 für Modul 4 und für den Förderwettbewerb in Abschnitt 7.3.3 durchgeführt.

Betrachtet man die Fördereffizienzen (ohne Berücksichtigung der administrativen Kosten) sieht man, dass bewilligte Vorhaben des Förderwettbewerbs eine bessere Fördereffizienz aufweisen als die des Klassikprogramms. Mit 73,50 EUR/t CO₂-Äq⁶⁶ ist die Fördereffizienz der Kreditvariante schlechter als die der anderen Förderoptionen, liegt damit aber weiterhin im Durchschnitt unterhalb der vorgegebenen Maximalgrenze für Modul 4 und oberhalb der Zielgröße.

⁶⁶ Hierin ist die THG-Wirkung der Ressourceneffizienzmaßnahmen nicht enthalten

Tabelle 152: Übersicht über Fördermittel, ausgelöste Investitionen und eingesparte Emissionen über die Lebensdauer für die unterschiedlichen Förderoptionen im Jahr 2022

Bei den Investitionen und THG-Einsparungen handelt es sich um Bruttowerte

	Fördermittel [EUR]	Ausgelöste Investitionen [EUR]	Hebel- effekt	THG- Einsparung über die Lebensdauer [t CO ₂ -Äq.]	Förder- effizienz [EUR/ t CO ₂ -Äq]*
Modul 4 BAFA	279.084.253	1.185.067.185	4,2	6.783.780	41,55
Modul 4 KfW	30.900.924	153.402.008	5,0	455.347	73,50
Förderwettbewerb	81.704.316	148.441.247	1,8	2.436.837	34,33
Summe	391.689.494	1.486.910.439	3,8	9.675.963	40,48

* Hierin ist die THG-Wirkung der Ressourceneffizienzmaßnahmen nicht enthalten
Quelle: Förderdaten KfW/BAFA und VDI/VDE-IT. Eigene Auswertung und Darstellung

9.2.2 Weitere Erkenntnisinteressen („E-Indikatoren“) für Modul 4 (je Förderoption) und für den Förderwettbewerb

Die Indikatoren des weiteren Erkenntnisinteresses (E-Indikatoren) werden überwiegend auf Basis einer Umfrage ausgewertet, sofern genügend repräsentative Antworten zur Verfügung stehen.

Im Folgenden werden für jeden Indikator zunächst die jeweilige Leitfrage, das geplante Vorgehen und das Datenerhebungsverfahren dargelegt. Soweit Auswertungen zu den Indikatoren bereits in vorherigen Kapiteln aufgeführt wurden, ist dies kenntlich gemacht.

9.2.2.1 Wirkung der anderen Module als „Türöffner“

Nr.	Indikator
E2	Ausgelöste Inanspruchnahme/Antragstellung bei Modul 4 bzw. Wettbewerb und Wahrnehmung des Moduls 4 unter den Fördernehmenden

Leitfrage: Wirken die Module 1, 2 und 3 als Türöffner für Modul 4 bzw. Wettbewerb?

Vorgehen: Die Ergebnisse der modulspezifischen Auswertung dieses Indikators werden an dieser Stelle zusammengefasst.

Datenerhebungsverfahren: Auswertung von Programmdateien und Durchführung einer Erhebung

Ergebnisse: In der Erhebung (für eine detaillierte Beschreibung der Umfrage sowie zu Anzahl der Befragten und Rücklaufquoten siehe auch Abschnitt 2.7) wurde gefragt, inwiefern die Erfahrungen, welche bei der ersten Förderung gesammelt wurden, dazu beigetragen haben, dass weitere Förderprogramme in Anspruch genommen wurden. Von den Befragten haben 44 Prozent angegeben, dass sie weitere Förderangebote innerhalb der EEW-Förderung in Anspruch genommen haben und 14 Prozent der Befragten haben weitere Förderangebote außerhalb der EEW-Förderung beantragt. Es kann demnach davon ausgegangen werden, dass die Förderung einen Türöffner-Effekt in Bezug auf weitere Beantragung von Fördermitteln darstellt und dies auch verstärkt innerhalb der EEW-Förderung passiert.

40 Prozent der Umfrageteilnehmenden aus Modul 1 bis 3 haben angegeben, dass sie innerhalb der EEW-Förderung auch einen Antrag in Modul 4 und im Förderwettbewerb gestellt haben. Daraus lässt sich schließen, dass nicht nur ein Türöffner-Effekt im Hinblick auf weitere Förderung im Allgemeinen, sondern durchaus auch in Richtung technologieoffene Förderung sichtbar ist.

Ein Vergleich der Aussagen aus den Erhebungen unter Fördernehmenden der Jahre 2019 bis 2022 zeigt keine großen Unterschiede. Die prozentualen Anteile unterscheiden sich zwar um wenige Prozentpunkte zwischen den beiden Befragungen, die allgemeine Tendenz ist jedoch in allen Jahren gleich.

Die Antragsdaten wurden dahingehend ausgewertet, ob Anträge sowohl in den technologiespezifischen Modulen 1 bis 3 als auch in der technologieoffenen Förderung in Modul 4 eingereicht wurden. Dabei zeigt sich, dass etwa 11 Prozent der Antragstellenden aus Modul 1 auch einen Antrag in Modul 4 gestellt haben, bei Modul 2 waren dies 17 Prozent und bei Modul 3 sogar 30 Prozent. Es ist also durchaus erkennbar, dass es eine nicht zu vernachlässigende Anzahl an Unternehmen gab, für die der Antrag in Modul 1 bis 3 als Anreiz für einen weiteren Antrag in Modul 4 gegeben haben könnte.

Abschließend lässt sich sagen, dass die Option, die technologieoffene Förderung anstatt der technologiespezifischen Förderung zu wählen, durchaus wahrgenommen wurde und einer nennenswerten Anzahl an Unternehmen bekannt ist. Es ist deutlich sichtbar, dass ein Türöffner-Effekt im Hinblick auf zusätzliche Beantragung von Fördermitteln über alle Module stattgefunden hat oder zumindest angestrebt wurde.

9.2.2.2 Bewertung der Anforderungen

Nr.	Indikator
-----	-----------

E8	Bewertung der Anforderungen durch Energieberater und Zuwendungsempfängende
----	--

Leitfrage: Wie werden die Anforderungen an das Einsparkonzept im Markt bewertet? (Modul 4, Wettbewerb)

Vorgehen: Befragung von Energieberatern. In der Erhebung der Fördernehmenden wird ermittelt, wie diese die Anforderung an die Energiesparkkonzepte bewerten und wie hoch der Personal-/Sachaufwand dafür ist.

Datenerhebungsverfahren: Auswertung von Programmdateien und Durchführung einer Erhebung

Ergebnisse: Vor allem kleine und mittelständische Unternehmen sind auf externe Energieberatungsunternehmen bei der Beantragung von Mitteln in Modul 4 bzw. im Förderwettbewerb angewiesen. Wie Tabelle 153 zeigt, sind im Förderjahr 2022 von den 61 analysierten Einsparkonzepten 50 von externen Beratungsunternehmen erstellt worden. Bei den Nicht-KMU Unternehmen sind 54 Prozent der untersuchten ESK von externen erstellt worden, bei den KMU hingegen keines. Wie in den Vorjahren weist dies darauf hin, dass die Erstellung der Konzepte nicht ohne Weiteres selbst durchführbar ist. In der Erhebung unter den Zuwendungsempfängenden wurde kritisiert, dass die Konzepterstellung durch ein externes Beratungsunternehmen eine Hürde darstellt, da diese Kosten vor Bewilligung der Förderung entstehen und somit abschreckend wirken.

Tabelle 153: Inanspruchnahme von externen Energieberatungsunternehmen in den Jahren 2020, 2021 und 2022

	Nicht-KMU			Klein- und Mittelständische Unternehmen		
	2020	2021	2022	2020	2021	2022
Interne Planung	13	12	11	1	0	0
Externe Planung	18	15	13	28	32	37
Summe	31	27	24	29	32	37
Durchschnittliche Zuwendungs- höhe [Tsd. EUR]	1.825	3.642	1.743	649	76	110
Durchschn. Kosten ESK [EUR]	13.220	4.402	7.644	2.382	2.761	5.025

Quelle: Einsparkonzepte. Eigene Auswertung und Darstellung

Im Rahmen der Evaluation wurden im Frühsommer 2021 stichprobenhaft beteiligte Energieberatungsunternehmen telefonisch befragt, um die Anforderungen an die Einsparkonzepte zu bewerten. Die von den Befragten berichteten Erkenntnisse beziehen sich nicht explizit auf ein Jahr, sondern auf ihren gesamten Erfahrungshorizont mit Energieberatung in Bezug auf die EEW-Förderung. Daher sind die Ergebnisse dieser Befragung auch für den aktuellen Jahresbericht gültig.

Als Problem wurde von den Beratungsunternehmen benannt, dass sich das Verhältnis von Aufwand zu Ertrag ihrer Ansicht nach verschlechtert hat. Durch sinkende CO₂-Emissionsfaktoren in der Stromerzeugung würden auch die rechnerischen THG-Einsparungen und damit die Förderung geringer, da diese an die Fördereffizienz gekoppelt sei. Dadurch werde die Förderung unattraktiver, vor allem für kleinere und mittelständische Unternehmen, bei denen die durchschnittliche Förderhöhe ohnehin relativ gering sei. Ein Energieberater wies außerdem darauf hin, dass die Orientierung an der absoluten Energieeinsparung für die Förderhöhe ein Problem sei, da es oft auch mögliche Maßnahmen mit hoher Einsparung gäbe, die nicht weiterverfolgt würden, da die damit verbundene Zuwendung keine Beauftragung eines Energieberatungsunternehmens rechtfertige. Damit würden vor allem viele kleinere Projekte nicht realisiert, die in der Summe dennoch zu hohen Einsparungen führen könnten.

Als weiteres Hindernis zur Beantragung einer Förderung oder Einbindung eines Energieberatungsunternehmens wird die zeitliche Dauer zwischen Antragstellung und Zuwendungsentscheid gesehen. So waren den befragten Energieberatern Fälle bekannt, in denen Kunden auf eine Förderung verzichtet haben, da der Zuwendungsentscheid und damit verbundener Maßnahmenbeginn zu spät kommen würde und sie sich daher für weniger effiziente Anlagen entschieden haben. Dies tritt beispielsweise bei neuen Standorten ein. Der Produktionsbeginn ist für einen bestimmten Zeitpunkt geplant, der eingehalten werden muss. Die ausführenden Unternehmen können aber erst nach Zuwendungsentscheid beauftragt werden. Ein Energieberater schlug daher vor, einen Antrag auf vorzeitigen Maßnahmenbeginn – auf eigenes Risiko – zu ermöglichen.

Generell wurden die Anforderungen an das Einsparkonzept als sehr komplex bewertet, aber dennoch lohnend, da es sich um eine technologieoffene Förderung handelt. Es wird jedoch

angeregt den reinen Fokus der indirekten THG-Minderung durch Energieeinsparung auch auf direkte Emissionsminderung zu erweitern. Beispielsweise könne die THG-Einsparung durch andere Kältemittel oder Schneidgase mit geringeren Treibhausgaspotenzial nicht in die Einsparung angerechnet werden.

Zu Beginn des Förderprogramms gab es laut Aussage eines Energieberaters das Problem, dass KfW und BAFA unterschiedliche Auslegungen bei der Umsetzung hatten. Dies wurde aber zwischenzeitlich behoben und die jetzige Situation ist zufriedenstellend.

9.2.2.3 Quantitative Gegenüberstellung Modul 4 und Förderwettbewerb

Im jetzigen Jahresbericht ist die quantitative Gegenüberstellung in Abschnitt 9.2.1 sowie in Abschnitt 9.3 zu finden.

Nr.	Indikator
E13	Vergleich der geförderten Projekte in Wettbewerb und Modul 4 der Zuschuss- und Kreditvariante im Hinblick auf: Fördernehmer; Fördervolumen; Fördereffizienz; THG-Einsparung; Primär- und Endenergieeinsparung; Amortisationszeit; Ausgelöste Investitionen; Administrationskosten

Leitfragen: Wie grenzen sich die geförderten Projekte in Modul 4 und dem Wettbewerb ab? Wie ergänzen sich die Richtlinien Zuschuss und Wettbewerb? Welche Unterschiede zeigen sich? Wie schneiden die Programme in Bezug auf Zielerreichung, Wirkung und Wirtschaftlichkeit im Vergleich ab?

Vorgehen: Die Programmdateien werden unterschieden nach Zuschuss- und Kreditvariante untersucht und mit den Evaluationsergebnissen der Kategorien A bis D in Modul 4 und dem Förderwettbewerb verglichen.

Datenerhebungsverfahren: Auswertung von Programmdateien und Durchführung einer Erhebung

Ergebnisse: Die Ergebnisse wurden bereits im Abschnitt 9.2.1 dargestellt und erläutert.

9.2.2.4 „Casino“-Effekt

Nr.	Indikator
E14	Abgleich und Zählen der identischen Namen der Antragstellenden im Wettbewerb mit Antragstellenden im Klassikprogramm Vergleich der beantragten Förderquote im Wettbewerb mit Förderquote im Klassikprogramm

Leitfragen: Wie viele im Wettbewerb nicht erfolgreiche Antragstellende haben einen identischen Antrag im Klassikprogramm gestellt („Casino“-Effekt)? Wie hoch ist die Differenz in der Förderquote bei Auftreten des Casino-Effekts?

Vorgehen und Datenerhebungsverfahren: Auswertung von Programmdateien

Ergebnisse:

Die bereitgestellten Förderdaten des Klassikprogramms und des Förderwettbewerbs wurden in Bezug auf gleiche Unternehmensdaten und gleiche Standorte untersucht. Hierbei wurde geprüft, ob ein Antrag nach einem negativen Ausgang im Förderwettbewerb anschließend nochmals im Förderwettbewerb gestellt oder im Klassikprogramm eingereicht wurde. Die Betrachtung dieses Indikators erfolgt nicht mit einem ausschließlichen Blick auf das aktuelle Förderjahr, da

Folgeanträge gegebenenfalls nicht sofort im Anschluss an eine negative Förderentscheidung gestellt werden, sondern auch noch mehrere Runden später erneut eingereicht werden können. Die im Folgenden besprochenen Werte sind also für alle 16 bis Ende des Jahres 2022 durchgeführten Wettbewerbsrunden zu betrachten.

Im Zeitraum von Anfang 2019 bis Ende 2022 gab es insgesamt 268 Anträge in 16 Wettbewerbsrunden. Das Budget der ersten 11 Wettbewerbsrunden war jeweils 7 Mio. Euro und ab der Wettbewerbsrunde 12 (ab 2022) je 15 Mio. Euro.

Insgesamt haben 41 Unternehmen, die im Wettbewerb nicht erfolgreich waren, in einer nachfolgenden Runde einen neuen Antrag gestellt. Dabei wurden 26 Unternehmen identifiziert, die Anträge mehrfach im Wettbewerb gestellt haben, bei denen es sich um gleiche bzw. angepasste Projektanträge handelt. Zwei Unternehmen haben einen erfolglosen Antrag nach einer zweiten Ablehnung zunächst neu eingereicht, aber dann zurückgezogen. Insgesamt kann bei 27 Anträgen davon ausgegangen werden, dass es sich um ein vergleichbares Projekt handelt.

Eine detailliertere Auswertung der mehrfach eingereichten Anträge zeigt, dass folgende Änderungen vorgenommen wurden: Bei 13 Anträgen wurde die beantragte Förderquote in den Folgeanträgen gesenkt, dies war bei den restlichen Folgeanträgen nicht der Fall. 12 Anträge waren in späteren Wettbewerbsrunden erfolgreich, davon haben sieben die beantragte Förderquote gesenkt.

Zusätzlich wurde untersucht, ob Unternehmen nach einem erfolglosen Antrag im Förderwettbewerb Anträge im Klassikprogramm gestellt haben, bei denen es sich um zumindest ähnliche Projekte und somit einen „Casino“-Effekt handelt. Dies kann für 14 Anträge unterstellt werden, die alle in der Zuschussvariante zu finden sind. Bei zwei negativ beschiedenen Wettbewerbsanträgen wurden anschließend eine Reihe von Einzelmaßnahmen in verschiedenen Modulen beantragt. Hier liegt die Vermutung nahe, dass zunächst versucht wurde, im Wettbewerb mit einem Antrag alle Maßnahmen auf einmal fördern zulassen, anstelle von vielen Einzelanträgen.

Abschließend kann also festgehalten werden, dass es durchaus wiederholte Anträge von erstmal erfolglosen Unternehmen im Rahmen des Förderprogramms gibt. Oft enthalten diese erneut eingereichten Anträge leichte Anpassungen, dies ist jedoch nicht immer der Fall.

9.2.2.5 Bedarf an Förderoptionen und Entscheidungsgründe für Förderoptionen

Nr.	Indikator
E15	Inanspruchnahme der Förderoptionen über die Zeit
E16	Bewertung verschiedener Gründe/Aspekte

Leitfragen: Besteht dauerhaft Bedarf für alle Förderoptionen (Module, Zuschuss, Kredit, Wettbewerb)? Aus welchen Gründen entscheiden sich Fördernehmende für welche Förderoption (Zuschuss, Kredit, Wettbewerb)? Welche Aspekte spielen bei der Wahl eine Rolle?

Vorgehen: Die Entwicklung über die Zeit der Inanspruchnahme der unterschiedlichen Förderoptionen und der Höhe des Fördervolumens werden durch die Auswertung der Programmdateien ermittelt. In der Erhebung wurde abgefragt, welche Förderoption die Fördernehmenden bevorzugen und nach den Gründen dafür gefragt. Die Gründe und Aspekte wie Risikobereitschaft, Transaktionskosten, Höhe der Investitionskosten, Kapazitäten, Ressourcen etc. wurden ebenfalls untersucht.

Datenerhebungsverfahren: Auswertung von Programmdaten und der Erhebung (Details zur Erhebung siehe Abschnitt 2.7)

Ergebnisse:

Bei der Befragung gaben jeweils ca. 45 bis 65 Prozent der Befragten im Bereich der Zuschussförderung (Module 1 bis 4) an, dass sie die Kreditvariante kannten, aber nicht in Betracht zogen. Weitere 10 bis 30 Prozent (je nach Modul) haben die Alternativen in Betracht gezogen, sich dann aber doch dagegen entschieden. In Bezug auf den Förderwettbewerb antworteten 24 bis knapp 50 Prozent dieser Befragten, dass diese Option für sie nicht in Betracht kam.

Da je nach Modul 10 bis 20 Prozent aber auch antworteten, dass die Kreditvariante ihnen nicht bekannt war und sogar jeweils ca. 35-66 Prozent dies zum Förderwettbewerb aussagten, sollte in Erwägung gezogen werden, Maßnahmen zu ergreifen, um die technologieoffene Förderung bekannter zu machen.

Es wurden ebenfalls die Fördernehmer der Kreditvariante (KfW) und des Förderwettbewerbs gefragt, ob sie die jeweils andere Option der Förderung in Betracht gezogen hätten. 57 Prozent antworteten, dass sie die Zuschussförderung anstelle der Kreditvariante in Betracht gezogen hätten, aber nicht umgesetzt hätten, und etwa 19 Prozent in dieser Gruppe gaben an, dass die Alternative ihnen nicht bekannt war. Bei den Befragten im Förderwettbewerb gab etwas mehr als ein Drittel an, dass keine andere Option in Betracht gezogen wurde, ein weiteres knappes Drittel antwortete, dass eine andere Option in Betracht gezogen, aber nicht umgesetzt wurde. Aufgrund der sehr niedrigen Anzahl an Antworten ist die Unsicherheit hier jedoch sehr groß.

Als Hauptgründe⁶⁷ für die Entscheidung zur Zuschussförderung wurde vor allem auf ausreichendes Eigenkapital bzw. die Vermeidung von Verpflichtungen durch Kredite verwiesen, auch die unternehmensintern einfachere Durchführung wurde von mehr als der Hälfte der Antwortenden genannt. Auch der geringere administrative Aufwand war ein wichtiger Grund. Bei den Befragten aus dem Förderwettbewerb war die erreichbare Förderquote ausschlaggebend. Für das Kreditverfahren kann aufgrund der niedrigen Anzahl an Antworten keine gesicherte Aussage gemacht werden.

Ein Vergleich der Aussagen aus den Erhebungen unter Fördernehmenden der Jahre 2019 bis 2022 zeigt keine großen Unterschiede. Die prozentualen Anteile unterscheiden sich zwar um wenige Prozentpunkte zwischen den beiden Befragungen, die allgemeine Tendenz ist jedoch in allen Jahren gleich.

⁶⁷ Bei dieser Frage war es möglich, mehrere Antworten auszuwählen. Gezählt wurden diejenigen, welche die Optionen *Zutreffend* oder *Eher Zutreffend* bei den jeweiligen Optionen ausgewählt hatten.

Tabelle 154: Anteil der KMU an den erfolgreichen Anträgen auf Fördermittel in den jeweiligen Modulen und dem Förderwettbewerb in Prozent

	2019	2020	2021	2022
Modul 1	83 %	83 %	82 %	80 %
Modul 2 BAFA/KfW	93 % / 100 %	94 % / 90 %	90 % / 93 %	84 % / 87 %
Modul 3	42 %	41 %	33 %	39
Modul 4 BAFA/KfW	79 % / 80%	70 % / 79 %	75 % / 81 %	75 % / 82 %
Förderwettbewerb	4 %	0%	19 %	0%

Anmerkungen: Förderung durch KfW in Modul 1 und 3 sind so gering, dass diese zu vernachlässigen sind
Quelle: Programmdateien. Eigene Auswertung und Darstellung

Um die in diesem Zusammenhang gemachten Aussagen besser bewerten zu können, wurde untersucht, inwiefern die Unternehmensgröße eine Rolle für die Entscheidung zu Zuschuss- oder Kreditförderung spielen könnte. In Tabelle 154 wird ersichtlich, dass vor allem in den Modulen 1 und 2 sowie 4 der überwiegende Anteil an bewilligten Anträgen von KMU gestellt wurden, während diese bei Modul 3 deutlich weniger als die Hälfte ausmachen. Dies zeigt, dass einerseits die Zuschussförderung nicht nur für KMU attraktiv ist und insbesondere in Modul 3 ein signifikanter Anteil der Anträge von nicht-KMU gestellt wurden. Andererseits ist die Kreditförderung durchaus auch für KMU attraktiv, wie die Zahlen in Modul 2 und 4 für die Anträge bei der KfW zeigen.

Allein für den Förderwettbewerb wird sichtbar, dass dieser vornehmlich von Großunternehmen bevorzugt wird. Eine Betrachtung der in der Befragung erhobenen Antworten zeigt, dass die größere Unsicherheit über den Ausgang des Verfahrens und die damit einhergehende geringere Planungssicherheit diesen für KMU wenig attraktiv macht.

Tabelle 155: Anteil der bewilligten Förderanträge in den jeweiligen Modulen und dem Förderwettbewerb an der Gesamtzahl in Prozent

	2019	2020	2021	2022
Modul 1	87 %	72 %	68 %	59 %
Modul 2	1 %	1 %	1 %	1 %
Modul 3	3 %	5 %	5 %	8 %
Modul 4	9 %	21 %	26 %	32 %
Förderwettbewerb	0,4 %	0,4 %	0,2 %	0,2 %

Quelle: Programmdateien. Eigene Auswertung und Darstellung

Tabelle 156: Anteil der bewilligten Fördermittel in den jeweiligen Modulen und dem Förderwettbewerb an der Gesamtsumme in Prozent

	2019	2020	2021	2022
Modul 1	38 %	16 %	13 %	11 %
Modul 2	8 %	16 %	19 %	21 %
Modul 3	4 %	4 %	3 %	6 %
Modul 4	39 %	51 %	60 %	49 %
Förderwettbewerb	11 %	12 %	4 %	13 %

Quelle: Programmdaten. Eigene Auswertung und Darstellung

Bezüglich des Anteils der bewilligten Förderanträge und Fördermittel an der Summe aller Anträge bzw. Fördermittel zeigt die Auswertung der Programmdaten folgende Verteilung (siehe auch Tabelle 155): Im Jahr 2019 wurden 87 Prozent der Förderfälle in Modul 1 bewilligt, gefolgt von 9 Prozent in Modul 4. Diese Verteilung hat sich zwischen 2019 und 2021 dahingehend verändert, dass der Anteil von Modul 1 auf 59 Prozent der bewilligten Förderfälle gesunken ist, während der Anteil von Modul 4 auf 32 Prozent angestiegen ist. Die zahlenmäßigen Anteile der anderen Module bewegen sich über alle untersuchten Jahre hinweg im einstelligen Prozentbereich. Eine Betrachtung der jeweiligen bewilligten Fördermittel in Tabelle 156 zeigt jedoch, dass lediglich 38 Prozent der Gelder im Jahr 2019 und nur noch 11 Prozent im Jahr 2021 in Modul 1 ausgezahlt wurden. Die jeweiligen Anteile von Modul 4 an der Gesamtmenge an ausgezahlten Fördermitteln sind von 39 Prozent im Jahr 2019 auf 60 Prozent im Jahr 2021 gestiegen und lagen im Jahr 2022 immer noch bei 49 Prozent. Dies zeigt, dass die jeweiligen Module nicht nur sehr unterschiedlich in Anspruch genommen wurden, sondern auch, dass durch die jeweiligen Ziele unterschiedlich hohe Fördersummen ausgeschüttet wurden. Modul 2 macht im Jahr 2022 lediglich 1 Prozent der bewilligten Förderanträge aus, hat aber einen Anteil von 21 Prozent an den ausgeschütteten Fördermitteln. Modul 3 wurde, bezogen auf die ausgeschütteten Fördersummen, am wenigsten in Anspruch genommen, auch der Anteil an Förderfällen an der Gesamtzahl ist niedrig. Es lässt sich jedoch aus der Betrachtung weniger Datenpunkte pro Modul noch nicht aussagen, ob eines davon perspektivisch nicht benötigt werden wird, nicht zuletzt, da die Module auf sehr unterschiedliche Bereiche abzielen.

Insgesamt lässt sich zum aktuellen Zeitpunkt nicht abschließend bewerten, inwiefern dauerhaft alle Förderoptionen benötigt und nachgefragt werden. Bei der Entscheidung für die Zuschussförderung spielen jedoch die Verfügbarkeit von Eigenkapital und die Vermeidung von Krediten eine wichtige Rolle, was darauf hindeutet, dass für diese Gruppe eine andere Art der Förderung eher nicht oder nur unter anderen Bedingungen in Frage kommt. Grundsätzlich zeigen die bisher erfolgten Auswertungen jedoch, dass die unterschiedlichen Förderoptionen für jeweils unterschiedliche Zielgruppen attraktiv sind. Aus heutiger Perspektive erscheint eine Beibehaltung der verschiedenen Optionen daher richtig und sinnvoll.

9.2.2.6 Bewertung der Expertenstelle

Nr.	Indikator
E17	Bewertung der Expertenstelle

Leitfragen: Wie sind Input und Output der „Expertenstelle“ als Teil der Programmadministration zu bewerten? Führt die Arbeit der Expertenstelle zu den gewünschten Effekten (Programm gut koordiniert, einheitliches Vorgehen, alle Akteure gut informiert, einheitliches Monitoring etc.)?

Vorgehen: Es werden die durchführenden Stellen bei BAFA, KfW und VDI/VDE zu ihrer Einschätzung befragt.

Datenerhebungsverfahren: Interviews mit durchführenden Stellen

Ergebnisse:

Zur Untersuchung und Evaluation des Förderprogramms sowie der Prüfung einzelner Fördervorhaben ist im BAFA eine Expertenstelle bzw. Geschäftsstelle eingerichtet wurden. Diese koordiniert die Zusammenarbeit der verschiedenen Förderinstitutionen innerhalb der EEW und soll somit die gleiche Bearbeitung aller Anträge innerhalb des EEW-Programms gewährleisten. Zudem betreut die Expertenstelle die BAFA-EEW-Internetseite, ist Ansprechpartner für diverse Auswertungen für das BMWK und verantwortet die Weiterentwicklung der Richtlinie. Um die homogene Bearbeitung der Anträge zu gewährleisten und eine gemeinsame Förderpraxis sicher zu stellen, wird alle zwei Wochen eine Telefonkonferenz mit der Expertenstelle, den drei Förderinstitutionen BAFA, KfW und VDI/VDE-IT und dem BMWK abgehalten.

Um die Arbeit der Expertenstelle einzuschätzen, wurden ausgewählte Mitarbeitende von BAFA, KfW und VDI/VDE-IT befragt. Die interviewten Mitarbeitenden geben an, dass die Zusammenarbeit reibungslos läuft. Unzufriedenheit unter den verschiedenen Förderinstitutionen mit der Arbeit der Expertenstelle als Koordinatorin der Bundesförderung wurde nicht wahrgenommen. Es muss aber betont werden, dass die interviewten Personen bei dieser Einschätzung befangen sein könnten.

Die Expertenstelle dient also vor allem der internen Koordination und Abstimmung. Der Kontakt zu Zuwendungsempfängenden ist nicht die Regel, findet aber in einzelnen Fällen, wie bei besonders großen Projekten oder neuen Fallkonstellationen, gelegentlich statt.

Laut Einschätzung der befragten Mitarbeitenden bei BAFA, KfW und VDI/VDE erfüllt die Expertenstelle die vorgesehenen Koordinierungsaufgaben sehr gut. Es war jedoch aus den durchgeführten Befragungen nicht zu ermitteln, ob die angestrebte einheitliche Außenwirkung in den Bereichen Koordination und Monitoring auch von den Fördernehmenden so bewertet wird. Es könnte daher in Erwägung gezogen werden, dies in späteren Evaluationsrunden durch eine Befragung derselben zu untersuchen.

9.2.2.7 Bewertung der Bündelung, des Aufwands und Inanspruchnahme

Nr.	Indikator
-----	-----------

E18	Bewertung der Bündelung, des Aufwands und Inanspruchnahme
-----	---

Leitfragen: Wie beurteilen Zuwendungsempfänger die Bündelung von Förder- und Kreditentscheidung? Führt dies zu weniger Aufwand in der Beantragung? Führt dies wiederum zu einer vermehrten Inanspruchnahme des Programms?

Vorgehen: Die Fördernehmenden wurden nach Herausforderungen bei Antrags- und Bewilligungsverfahren befragt. Diese werden ausgewertet, um einen Eindruck zu erhalten, welche Probleme bei der Bündelung auftreten können und welche Erfahrungen damit gemacht wurden.

Datenerhebungsverfahren: Durchführung einer Erhebung

Ergebnisse:

Unter dem Begriff der *Bündelung* wird hier dasjenige Verfahren bewertet, bei welchem ein Unternehmen, welches eine Förderung in der Kreditvariante mit Tilgungszuschuss anstrebt, dies direkt mit seiner jeweiligen Hausbank durchführt. Der Antrag auf Förderung wird von der Hausbank an die KfW weitergeleitet, welche die Bonität einstuft. Die Kreditentscheidung wird anschließend von der Hausbank getroffen. Der Antragstellende kommuniziert ausschließlich mit der Hausbank und hat selbst keinen Kontakt mit der KfW. Die Möglichkeit einer Förderung als Kredit mit Tilgungszuschuss gab es vor der EEW-Förderung noch nicht. In der Vergangenheit musste daher ein Unternehmen, welches seine Investition über einen Kredit finanzieren wollte, den Förderantrag stellen und konnte erst nach einer Zusage den Antrag auf einen Kredit bei seiner Hausbank stellen. Dieses Vorgehen hatte einen hohen Aufwand für den Antragstellenden zur Folge. In der EEW-Förderung wird nun die Förder- und Kreditentscheidung gebündelt, womit das Risiko eines zu großen Aufwandes für den Antragstellenden verringert werden soll.

In der Befragung der Zuwendungsempfängenden aus dem Jahr 2023 waren keine expliziten Fragen zur Bündelung von Förder- und Kreditentscheidung enthalten. Es war jedoch möglich, aus den Freitextantworten der Befragten zu den nicht-technischen Herausforderungen beim Verfahren, sowie aus deren allgemeinen Anmerkungen wichtige Erkenntnisse zu dieser Frage zu gewinnen.

Einige Zuwendungsempfängende kritisierten im Jahr 2022, dass die ausschließliche Kommunikation mit der Hausbank zu Mehraufwand und zeitlichen Verzögerungen führe. Hat das antragstellende Unternehmen beispielsweise Klärungsbedarf im Antragsprozess, kann es sich nicht direkt mit der KfW abstimmen, sondern muss einen Umweg über die Hausbank gehen. Des Weiteren wurde die Antragsabwicklung über Hausbank und KfW als intransparent und umständlich empfunden. Diese Aussagen sind allerdings nur als Schlaglichter zu verstehen. Es ist unsicher, ob diese Erfahrungen gegebenenfalls auch von anderen Zuwendungsempfängenden gemacht wurden, welche sie nicht im Freitextfeld der Befragung beschrieben haben. Es ist daher geplant, dies bei zukünftigen Befragungen detaillierter abzufragen.

9.3 Zusammenfassung und Schlussfolgerungen für die technologieoffene Förderung

Die vergleichende Betrachtung der technologieoffenen Förderung durch Modul 4 und dem Förderwettbewerb orientiert sich an folgenden Fragen:

- Wie grenzen sich die geförderten Projekte in Modul 4 und dem Wettbewerb ab?
- Wie ergänzen sich die Richtlinien Zuschuss/Kredit und Wettbewerb?
- Welche Unterschiede zeigen sich?
- Wie schneiden die Programme in Bezug auf Zielerreichung, Wirkung und Wirtschaftlichkeit im Vergleich ab?
- Besteht dauerhaft Bedarf für alle Förderoptionen (Zuschuss, Kredit, Wettbewerb)?

Abgrenzung, Ergänzung und Unterschiede zwischen Modul 4 und dem Förderwettbewerb

Die technologieoffene Förderung des Modul 4 und des Förderwettbewerbs haben insgesamt das Fördervolumen im Jahr 2022 ggü. dem Jahr 2021 von 360 Mio. Euro auf ca. 392 Mio. Euro weiter erhöht. Dabei gibt es unterschiedliche Entwicklungen zwischen der Zuschuss- und der Kreditvariante. So stiegen die Investitionszuschüsse des BAFA-Programms in Modul 4 um fast 11 Mio. Euro auf insgesamt 279 Mio. Euro. Im Jahr 2022 hingegen wurden deutlich weniger Kreditzuschüsse vergeben als noch im Jahr 2021. So wurden im Jahr 2021 noch 68 Mio. Euro vergeben, im Jahr 2022 nur noch ca. 31. Mio. Euro. Eine deutliche Aufwertung hat zudem der

Förderwettbewerb erhalten. Hier stieg die Fördersumme von ca. 24 Mio. Euro im Vorjahr auf fast 82 Mio. Euro im Jahr 2022 (siehe Abschnitt 7.3.1).

Wie in den Vorjahren liegt der Förderbetrag pro Vorhaben im Förderwettbewerb am höchsten. Der Median im Förderwettbewerb liegt bei knapp 2,25 Mio. Euro. Insgesamt 8 Prozent der Vorhaben erhielten eine Förderung von bis zu 250.000 Euro und 21 Prozent der Vorhaben eine Förderung zwischen 250.000 und 1 Million Euro. Damit haben 71 Prozent der Vorhaben mehr als 1 Million Euro erhalten (2019: 12 Prozent; 2020: 36 Prozent; 2021: 26 Prozent). In Modul 4 übersteigt der gewährte Tilgungszuschuss in der Kreditvariante pro Vorhaben den Förderbetrag der Zuschussvariante weiterhin deutlich. Während in der Zuschussvariante 50 Prozent der Vorhaben 26.000 Euro (2020: 30.000 Euro; 2021: 26.000 Euro) oder weniger erhielten, lag der Median bei der Kreditvariante bei knapp 86.000 Euro (2020: 59.000 Euro; 2021: 62.000 Euro).

Die Verteilung über die Unternehmensgröße unterscheidet sich zwischen den Förderoptionen. Während in der Zuschussvariante (BAFA) im Jahr 2019 noch ungefähr zwei Drittel der Fördergelder an KMU gingen, betrug der Anteil im Jahr 2020 52 Prozent, und stieg im Jahr 2021 auf 55 Prozent. Im Jahr 2022 sank der Anteil hingegen wieder auf 43 Prozent. Bei der Kreditförderung (KfW) stieg der Anteil an Nicht-KMU von 52 Prozent im Jahr 2019 auf 58 Prozent im Jahr 2020 und 69 Prozent im Jahr 2021. Im Jahr 2022 sank der Anteil unwesentlich auf 65 Prozent. Im Förderwettbewerb wurden im Jahr 2020 ausschließlich Nicht-KMU gefördert. Dies änderte sich im Jahr 2021, wo KMU immerhin 19 Prozent der im Förderwettbewerb ausbezahlten Fördergelder erhielten. Im Jahr 2022 waren allerdings wieder nur Nicht-KMU im Förderwettbewerb erfolgreich.

Abschneiden der Förderoptionen im Vergleich

Der Hebeleffekt blieb im Jahr 2022 im Vergleich zu den Vorjahren stabil. So beträgt der Hebeleffekt der Zuschussvariante 4,3 (2020: 4,6; 2021: 4,2) und der Hebeleffekt in der Kreditvariante 5,0 (2020: 5,1; 2021 4,8). Das bedeutet, dass ein Fördereuro in der Kreditvariante ungefähr weitere 4 Euro Investitionen ausgelöst hat und in der Zuschussvariante 3,30 Euro. Im Förderwettbewerb liegt der Hebeleffekt mit 1,8 deutlich niedriger (2020: 2,1; 2021: 2,2).

Wie in den Vorjahren liegt die durchschnittliche Fördereffizienz der Kredit- und Zuschussvariante in Modul 4 über der Mindesteffizienz, d.h. unterhalb der vorgegebenen Maximalgrenze ausgedrückt in Euro/t CO₂-Äq. und oberhalb der Zielgröße (siehe auch Abschnitt 6.3.4.2) Die Fördereffizienz des Förderwettbewerbs ist mit 34,33 Euro /t CO₂-Äq.⁶⁸ im Vergleich mit den Vorjahren etwas schlechter.

Wie in den Vorjahren weist das Modul 4 weiterhin höhere Mitnahme- und Vorzieheffekte (40,8 Prozent in 2022) als der Förderwettbewerb mit 22,2 Prozent auf. Die positiv zu wertenden Spillover-Effekte sind in Modul 4 und Förderwettbewerb in 2022 relativ ähnlich und liegen nun bei 21,3 bzw. 21,2 Prozent. Im Jahr 2020 betrug die Differenz noch 5,1 Prozentpunkte.

Die Gesamtwirkungsberichtigung des Moduls 4 ist mit -19,6 Prozent im Niveau der Vorjahre (2019: -19,3 Prozent; 2020: -19,4 Prozent; 2021: -17,8 Prozent). Der Gesamteffekt des Förderwettbewerbs betrug im Jahr 2022 -2,3 Prozent (2019: -6,8 Prozent; 2020: -12 Prozent; 2021: -0,6 Prozent)

Unternehmen mit der Zuschussvariante des Modul 4 und des Förderwettbewerbs sind weiterhin zufrieden mit der administrativen Umsetzung. Die Erhebung ergab für Modul 4, diese Unternehmen jedoch eine schnellere Bearbeitung und Optimierung der Kommunikation begrüßen würden. Vor allem kleinere Unternehmen bemängelten den für sie hohen Aufwand und die Kosten für die häufig erforderliche Energieberatung. Der Nutzen der Förderung im Verhältnis zum Aufwand wird im Jahr

⁶⁸ Hierin ist die THG-Wirkung der Ressourceneffizienzmaßnahmen nicht enthalten

2022 für die technologieoffene Förderung wie für die Vorjahre weiterhin als gut oder eher gut bewertet. Dies führt dazu, dass die Unternehmen in Modul 4 und des Förderwettbewerbs diesen weiterempfehlen wollen.

Nutzung und Bedarf für alle Förderoptionen

Es zeigt sich, dass bei der Entscheidung für die Zuschussförderung Eigenkapital und die Vermeidung von Krediten weiterhin eine wichtige Rolle spielte, was darauf hindeutet, dass für KMU eine andere Art der Förderung häufig eher nicht oder nur unter anderen Bedingungen in Frage kommt. Auch der Förderwettbewerb ist für diese (meist kleinen) Unternehmen durch die unsichereren Erfolgsaussichten weiterhin nur selten eine Option. Darüber hinaus antworteten in der Erhebung ein erheblicher Teil der Befragten, dass ihnen nach wie vor alternative Förderoptionen nicht bekannt waren. Hier könnten Maßnahmen in Erwägung gezogen werden, die unterschiedlichen Förderoptionen bei möglichen Antragstellenden bekannter zu machen.

Grundsätzlich zeigen die bisher erfolgten Auswertungen, dass die unterschiedlichen Förderoptionen für jeweils unterschiedliche Zielgruppen attraktiv sind. Aus heutiger Perspektive erscheint eine Beibehaltung der verschiedenen Optionen daher richtig und sinnvoll.

Qualität der Einsparkonzepte

Ergänzend zu den Erkenntnissen und Empfehlungen des Abschnitts 9.1.2 ist festzustellen, dass die überwiegende Zahl der antragstellenden Unternehmen sehr gewissenhaft bei der Erstellung der Einsparkonzepte vorgeht. Vereinzelt überschätzen die antragsstellenden Unternehmen die Einsparungen, was im Rahmen der Vorgaben jedoch zulässig ist. In einer technologieoffenen Förderung finden komplexere Überlegungen zum Gesamtsystem statt, wobei gesamte Anlagen inklusive Peripheriekomponenten und Zusatzaggregaten beantragt und bezuschusst werden. In Modul 1 wird dem gegenüber nur die Einzelkomponente (z. B. Motoren und Ventilatoren) bezuschusst.

Allgemein schneiden die Einsparkonzepte des aktuellen Evaluationsjahres mit einer Gesamtnote von 1,4 erneut sehr gut ab. Bei Betrachtung der einzelnen Technologie Aufteilung ist allerdings ein großer Unterschied in Abhängigkeit der Fördersumme oder Einsparung zu finden. Die Projekte mit hohen Fördersummen bzw. großen Einsparungen wurden meist überdurchschnittlich gut bewertet. Die Bewertungen die als „Nicht nachvollziehbar“ gekennzeichnet sind, traten in den Konzepten bei nicht erklärbaren Abweichungen des IST- vom SOLL-Zustand in den Energiebilanzen auf. Auch fehlende vorliegende Dokumentation, vor allem im Bereich Investitionsnachweise, war ein weiterer Faktor für die Verschlechterung der Noten einzelner Konzepte.

10 Betrachtung des gesamten Förderpaketes

Gegenüber dem Vorjahr erfolgte eine Aktualisierung des gesamten Kapitels.

10.1 Übersicht über das gesamte Förderpaket

Das gesamte Förderpaket Bundesförderung für Energie- und Ressourceneffizienz in der Wirtschaft besteht aus zwei Förderrichtlinien: der Richtlinie zum Zuschuss und Kredit mit fünf Fördermodulen und der Richtlinie zum Förderwettbewerb. Der Förderwettbewerb adressiert die gleiche Zielgruppe wie Modul 4 und ist ebenso technologieoffen ausgestaltet. Details zu den beiden Richtlinien sind in Abschnitt 2.1 und den jeweiligen Modulkapiteln ausgeführt.

Abbildung 149: Übersicht über die Struktur des gesamten Förderpaketes der Bundesförderung für Energie- und Ressourceneffizienz in der Wirtschaft

Querschnittstechnologien		Prozesswärme aus erneuerbaren Energien		Energiemanagement -software und -technik		Optimierung von Anlagen und Prozessen		Transformationskonzepte
Modul 1		Modul 2		Modul 3		Modul 4		Modul 5
Zuschuss	Kredit	Zuschuss	Kredit	Zuschuss	Kredit	Zuschuss	Kredit	Förderwettbewerb
Förderung von investiven Maßnahmen zur Erhöhung der Energieeffizienz durch hocheffiziente und am Markt verfügbare Technologien für die industrielle und gewerbliche Anwendung.		Förderung von Anlagen zur Bereitstellung von Wärme aus Solarkollektoren, Wärmepumpen oder Biomasse-Anlagen, deren Wärme zu >50% für Prozesse verwendet wird.		Förderung von Software und Hardware zur Einrichtung und Anwendung eines Energie- oder Umweltmanagementsystems.		Technologieoffene Förderung von investiven Maßnahmen zur energetischen und ressourcenorientierten Optimierung von industriellen und gewerblichen Anlagen und Prozessen und die Nutzung von Wärme aus erneuerbaren Energien und Abwärme.		Förderung von Transformationskonzepten, zur Unterstützung bei der Planung und Umsetzung einer Dekarbonisierungsstrategie und der Transformation hin zur Klimaneutralität.

Quelle: Eigene Darstellung

10.2 Gesamtbetrachtung des Förderpaketes

10.2.1 Berücksichtigung von Wechselwirkungen zwischen den Modulen

Die Berücksichtigung von Wechselwirkungen zwischen den Modulen ist ein wichtiger Aspekt bei der Gesamtbetrachtung des Förderpaketes (siehe auch Abschnitt 2.4). Um Doppelzählungen von Einsparungen zu vermeiden, ist zu untersuchen, ob und wie sich die Teilnahme in einem Modul auf die Evaluationsergebnisse in anderen Modulen auswirkt.

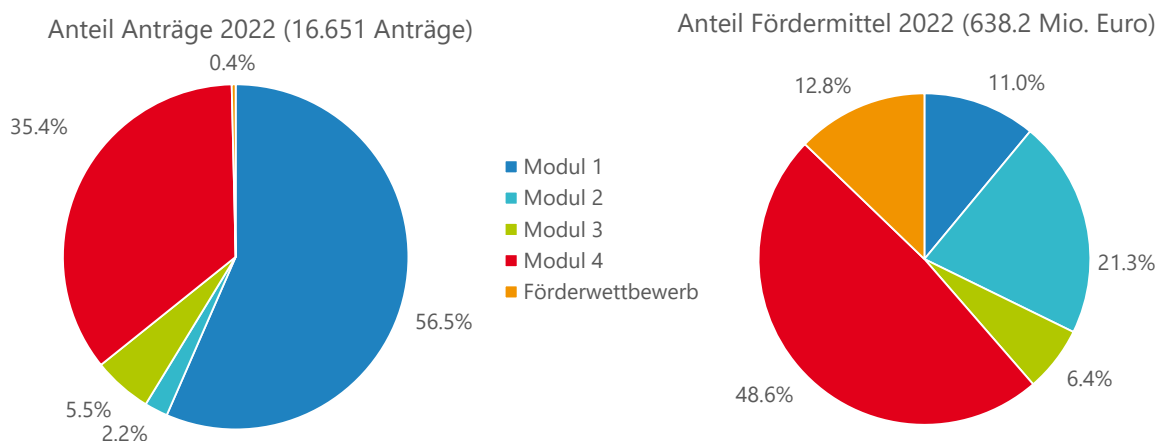
Hier ist insbesondere der Einfluss der in Modul 3 durchgeführten informativen Maßnahmen, deren Einsparungen indirekter Natur sind, auf die Teilnahme in anderen Modulen relevant. So haben Messtechnik und Software keine direkten Energieeinsparungen zur Folge. Vielmehr befähigen sie die Unternehmen dazu, mit besseren Informationen Einsparpotenziale zu erkennen und entsprechende Maßnahmen zu ergreifen. Einige dadurch ausgelöste Investitionen werden eventuell auch innerhalb der Bundesförderung für Energie- und Ressourceneffizienz in der Wirtschaft gefördert, sodass eine Überschneidung der berechneten Einsparungen denkbar wäre. Eine damit vermutlich einhergehende Überschätzung der gesamten Einsparung aus dem Programm dürfte jedoch gering ausfallen, auch weil ein zeitlicher Verzug zwischen Umsetzung von MSR und damit ausgelösten Investitionsentscheidungen vorliegt. Weiterhin liegt der Anteil von Modul 3 an den Gesamteinsparungen im niedrigen einstelligen Prozentbereich. Darüber hinaus sind die

Unsicherheiten bei den Abschätzungen der Einsparungen von Modul 3, verglichen mit anderen Modulen, als vergleichsweise hoch einzuschätzen. Eine Ausnahme in diesem Vergleich betrifft das Modul 5, das prinzipiell ähnlich wie Modul 3 gelagert ist, das jedoch in diesem Bericht nicht in seinen Wirkungen quantifiziert wird. Eine Betrachtung der übrigen Module, d.h. der Modul 1, 2, 4 sowie des Förderwettbewerbs, zeigt, dass die dort geförderten technischen Maßnahmen inhaltlich bzw. durch den Ausschluss von Doppelförderungen so voneinander abgegrenzt sind, dass keine naheliegenden Interaktionseffekte bei den Energieeinsparungen zu erkennen sind.

10.2.2 Übergreifende Auswertung der Inanspruchnahme

Das Förderpaket insgesamt, d. h. Zuschuss- und Kreditvariante sowie Förderwettbewerb, verzeichnete im Jahr 2022 insgesamt 16.651 gestellte Anträge, was einen erneuten Zuwachs von rund 7 Prozent gegenüber dem Vorjahr (2021: 15.528 Anträge) darstellt. Davon entfiel mit 57 Prozent der Großteil der Anträge auf Modul 1 (2021: 62 Prozent). Bei den Fördermitteln lag der Anteil des Moduls 1 jedoch bei nur 11 Prozent (Abbildung 150). Der Großteil der Fördermittel wurde mit 49 Prozent im Rahmen des Moduls 4 ausgeschüttet (2021: 60 Prozent), bei nur 35 Prozent der Anträge (2021: 31 Prozent). Diese strukturellen Unterschiede sind darauf zurückzuführen, dass in Modul 4 aufgrund des systemischen und technologieoffenen Fokus deutlich größere Projekte als in Modul 1 gefördert werden.

Abbildung 150: Anträge und Fördermittel im gesamten Förderpaket (Evaluationsjahr 2022)



Quelle: Eigene Darstellung aus Förderdaten

Aus den in den Jahren 2019 bis 2022 im Förderpaket insgesamt gestellten 53.825 Anträgen resultierten 41.583 Förderzusagen, d. h. bewilligte Anträge. Davon entfiel der weitaus größte Teil (99,7 Prozent) auf die Zuschuss- und Kreditvariante. Das in der ursprünglichen Förderrichtlinie „Zuschuss und Kredit“ festgelegte Ziel von 24.000 realisierten Maßnahmen bis 2023, wurde damit bereits deutlich übererfüllt (Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi) 2020b). Mit der novellierten Richtlinie von Oktober 2021 wurde für den Zeitraum 2022 bis 2026 ein Ziel von 54.000 realisierten Maßnahmen festgelegt (Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK) 2021b). Bei gleichbleibender Dynamik, d.h. Fortschreibung der Antragszahlen seit 2022, wären

somit für die Zuschuss- und Kreditvariante bis 2026 etwa 58.450 Förderzusagen zu erwarten, was einer Übererfüllung entspräche.⁶⁹

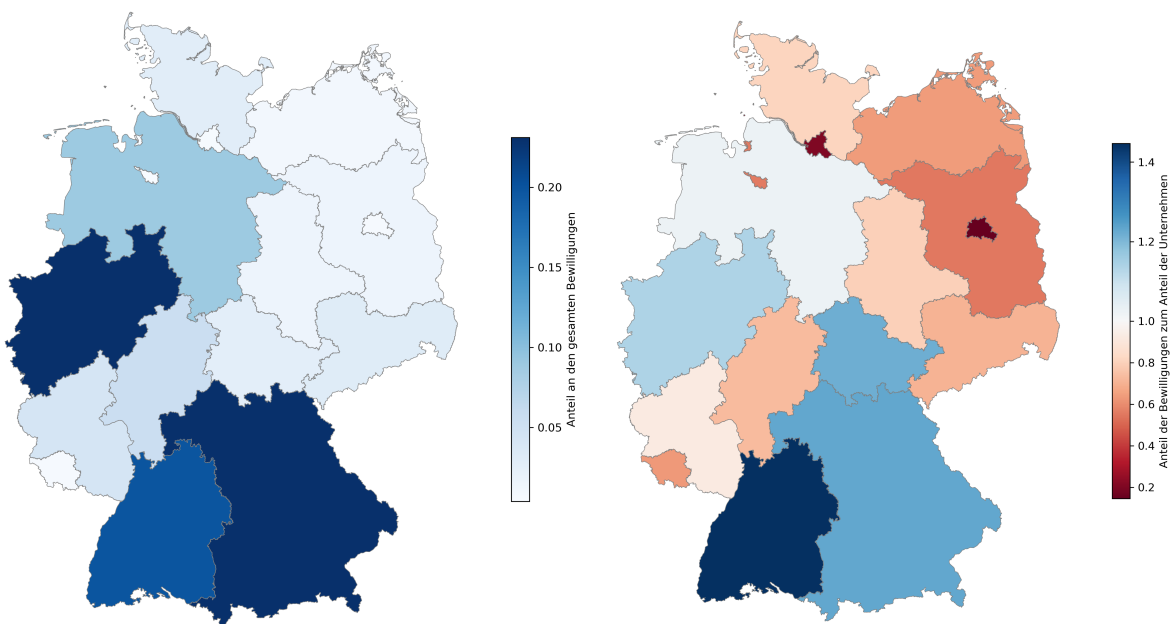
Im Jahr 2022 gab es mit 11.713 Förderzusagen im gesamten Förderpaket etwas weniger als noch im Vorjahr (2021: 12.977). In Modul 1 war aufgrund des Rückstaus bei der Antragsbearbeitung, der sich gegenüber dem Jahr 2021 weiter verstärkte, der stärkste Rückgang bei den Bewilligungen zu verzeichnen. Modul 3 verzeichnete in 2022 hingegen den stärksten Zuwachs.

Insgesamt entfielen rund 75 Prozent der Förderzusagen auf KMU. Diese hatten jedoch nur einen Anteil von etwa 41 Prozent an den gesamten Fördermitteln. Dies ist vor allem auf die deutlich größeren Projekte in Modul 4 und dem Förderwettbewerb zurückzuführen, die von größeren Unternehmen beantragt und umgesetzt werden. Die überwiegende Anzahl der Bewilligungen, wenn auch mit geringeren durchschnittlichen Fördermitteln, erfolgte jedoch im von KMU dominierten Modul 1. Das in der Förderrichtlinie „Zuschuss und Kredit“ ausgesprochene Ziel, bei der Förderung den besonderen Belangen von kleinen und mittleren Unternehmen Rechnung zu tragen, kann daher aus der Warte der Inanspruchnahme als sehr gut erfüllt angesehen werden.

Im Jahr 2022 sowie in den Vorjahren wurde das gesamte Förderpaket sowohl nach Anzahl der Bewilligungen (Abbildung 151) als auch nach Fördermitteln (Abbildung 152) stark dominiert von Teilnehmenden aus den großen Bundesländern Nordrhein-Westfalen, Baden-Württemberg und Bayern. Diese Länder sind tendenziell jedoch auch im Vergleich zu ihrem BIP bzw. der Anzahl der Unternehmen leicht überrepräsentiert. Dies war bereits in den Vorjahren zu beobachten. Unterrepräsentiert sind nach Anzahl der Bewilligungen insbesondere die Stadtstaaten Berlin und Hamburg. Fälle, wo Bundesländer nach Bewilligungen eher unter-, nach Fördermitteln hingegen überrepräsentiert sind (z. B. Brandenburg und Sachsen-Anhalt), deuten auf die Dominanz eines oder weniger sehr großer Teilnehmenden in diesen Regionen hin.

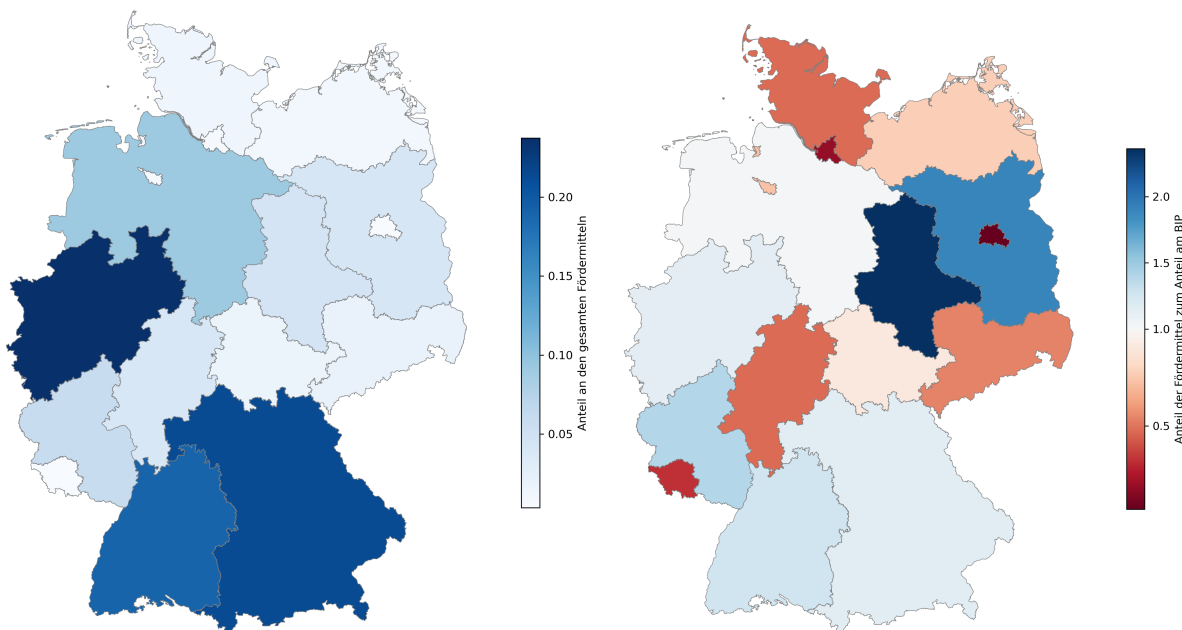
⁶⁹ Diese und nachfolgende Hochrechnungen auf die Zielerfüllung beziehen sich auf die beiden Richtlinien vom 12.10.2021 bzw. 21.11.2022. Die zum 1. Mai 2023 in Kraft getretene novellierte Richtlinie wird hier noch nicht, sondern erst im Jahresbericht 2023 berücksichtigt.

Abbildung 151: Indikatoren G3a (links) und G3b (rechts): Absolute und relative Verteilung der gesamten Bewilligungen im Jahr 2022 auf die Bundesländer (n=11.713)



Quelle: Eigene Darstellung aus Förderdaten (Kartenmaterial für Landesgrenzen und Regierungsbezirke: © GeoBasis-DE / BKG (2019) (dl-de-by-2.0))

Abbildung 152: Indikatoren G3c (links) und G3d (rechts): Absolute und relative Verteilung der gesamten Fördermittel im Jahr 2022 auf die Bundesländer (n=638,2 Mio. Euro)



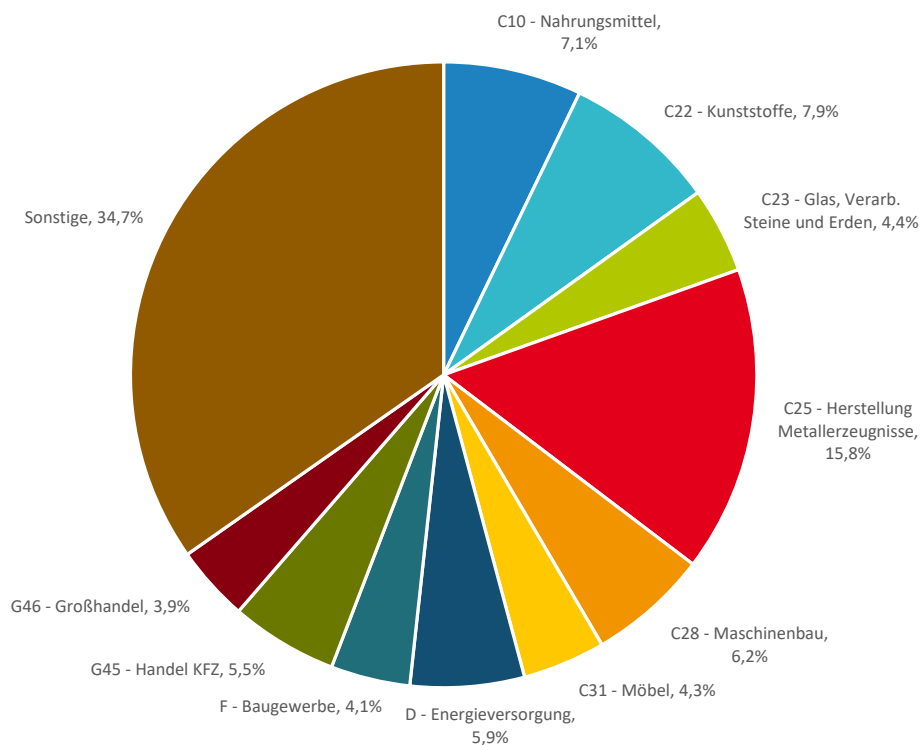
Quelle: Eigene Darstellung aus Förderdaten (Kartenmaterial für Landesgrenzen und Regierungsbezirke: © GeoBasis-DE / BKG (2019) (dl-de-by-2.0)).

Unter den Wirtschaftszweigen war im Jahr 2022 sowie in den Vorjahren nach Anzahl der Bewilligungen insbesondere die Herstellung von Metallerzeugnissen stark vertreten (Abbildung 153). Nach Anteil der Fördersummen ist die Metallerzeugnisherstellung in diesem Jahr hingegen

weniger stark vertreten. Hier dominieren die Branchen Nahrungsmittel und Energieversorgung mit größeren Anteile (Abbildung 154).

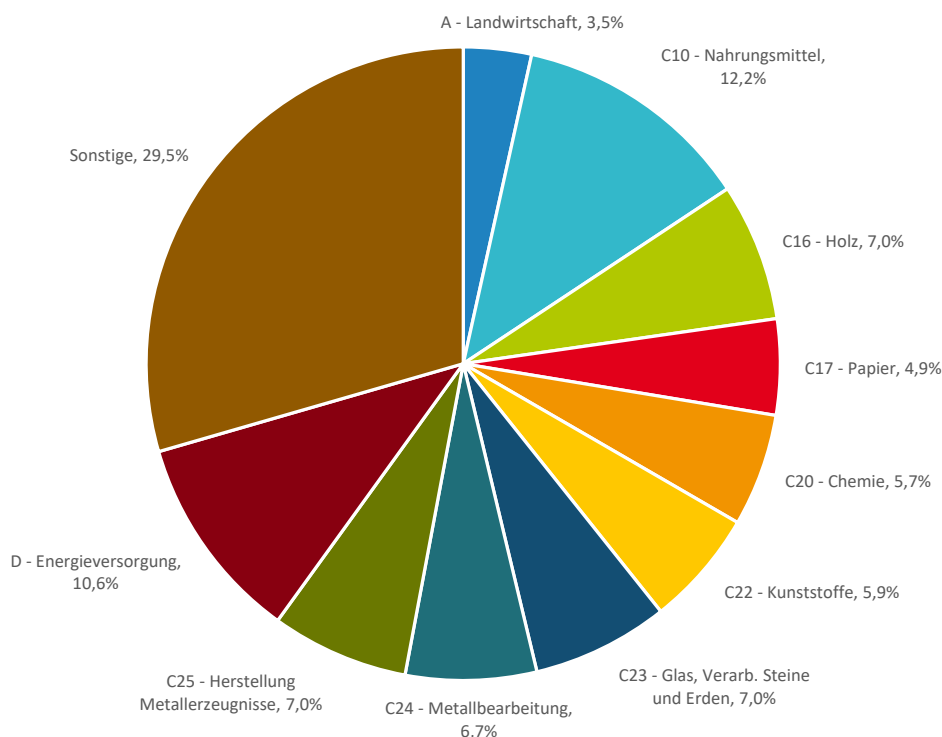
Nach Anzahl der Bewilligungen wurden lediglich rund 12 Prozent der Bewilligungen nach AGVO ausgesprochen. Aufgrund der Größe der AGVO-Projekte liegt deren Anteil nach Fördermitteln ähnlich wie im Vorjahr bei knapp 64 Prozent.

Abbildung 153: Verteilung auf die 10 größten Wirtschaftszweige nach Anzahl der Bewilligungen im Jahr 2022 (n=11.713)



Quelle: Eigene Darstellung aus Förderdaten

Abbildung 154: Verteilung auf die 10 größten Wirtschaftszweige nach Höhe der Fördermittel im Jahr 2022 (n=638,2 Mio. Euro)



Quelle: Eigene Darstellung aus Förderdaten

10.2.3 Übergreifende Auswertung zur Zielerreichungskontrolle

Im Folgenden werden die für die Zielerreichungskontrolle zentralen Indikatoren „Senkung des Endenergieverbrauchs“ (A1) und „Erzielte THG-Emissionsminderung“ (A3) programmübergreifend dargestellt. Denn für beide Indikatoren werden sowohl für die Zuschuss- und Kreditvariante als auch für den Förderwettbewerb programmübergreifend quantitative Ziele definiert, die bis Ende 2026 zu erreichen sind (siehe Abschnitt 2.4).⁷⁰ Dabei wird hier zunächst nur auf die Bruttoeinsparungen Bezug genommen. Die Ursächlichkeit der Einsparungen, die Gegenstand der Wirkungskontrolle ist, wird dann im nachfolgenden Abschnitt 10.2.3 mittels eines Vergleichs der Bruttoeinsparungen mit den effektbereinigten Nettowirkungen dargestellt. In Abschnitt 10.2.5 wird dann auch der Mitteleinsatz in die Betrachtung einbezogen und die Wirtschaftlichkeit des gesamten Förderpaketes betrachtet.

Tabelle 157 gibt einen Überblick über die gesamten **THG-Einsparungen** des Förderpaketes. Dargestellt werden sowohl die jährlich neuen Einsparungen in den Evaluationsjahren 2019 bis 2022 als auch die jährlich addierte Einsparung im aktuellen Evaluationsjahr 2022 für Strom und Brennstoffe. Mit der Richtlinienänderung von November 2021 sind in Modul 4 und dem Förderwettbewerb auch Ressourceneffizienz-Projekte als Fördertatbestände zulässig. Die Einsparungen einschließlich Ressourceneffizienz sind in Tabelle 157 für das gesamte Förderpaket ausgewiesen.

⁷⁰ Da die letzte Novellierung erst zum 1.5.2023 in Kraft trat, dienen für die Bewertung der Zielerreichung der Module in diesem Evaluationsbericht, der sich auf das gesamte Berichtsjahr 2022 bezieht, weiterhin die Richtlinien vom 12.10.2021 und vom 21.11.2022 als Grundlage.

Tabelle 157: THG-Emissionsminderung des gesamten Förderpaketes

THG-Emissionsminderung in kt CO ₂ -Äq./a							
	Neu hinzugekommener Wert					addierter jährl. Wert 2022	Veränderung 2022 zu 2021 in %
	2019	2020	2021	2022	2023		
Bruttowerte							
Modul 1	61	63	99	93		316	-7%
Modul 2**	8	21	16	200		245	+1178%
Modul 3	6	13	16	25		61	+58%
Modul 4	677	519	1.016	974		3.186	-4%
				(904)*		(3.116)*	
Förderwettbewerb	60	187	103	661		1.012	+539%
				(301)*		(651)*	
Nur Module 1-4	753	616	1.147	1.292		3.808	+13%
				(1.222)*		(3.737)*	
Gesamtes Förderpaket	813	803	1.250	1.953		4.820	+56%
				(1.522)*		(4.388)*	
Nettowerte							
Modul 1	43	44	72	66		225	-9%
Modul 2**	7	22	16	200		245	+1176%
Modul 3	5	9	12	20		46	+68%
Modul 4	546	419	835	783		2.583	-6%
				(727)*		(2.527)*	
Förderwettbewerb	56	165	103	677		1.000	+558%
				(307)*		(631)*	
Nur Module 1-4	601	494	935	1.069		3.099	+14%
				(1.013)*		(3.043)*	
Gesamtes Förderpaket	657	659	1.038	1.746		4.099	+68%
				(1.320)*		(3.674)*	

* nur Energie (ohne Ressourceneffizienz)

** Die Jahreswerte 2019-2021 werden für das Modul 2 im Rahmen der Evaluation 2023 überprüft (siehe auch Hinweise in Kapitel 4.3.2)

Quelle: Eigene Berechnungen

Mit dem gesamten Förderpaket wurde seit seinem Inkrafttreten bis Ende 2022 eine Bruttoeinsparung an THG-Emissionen (einschl. Ressourceneffizienz) von gut 4,8 Mio. t CO₂-Äq. erreicht. Davon entfielen knapp 1,6 Mio. t CO₂-Äq. auf stromseitige Einsparungen, knapp 2,8 Mio. t CO₂-Äq. auf brennstoffseitige Einsparungen und etwa 0,4 Mio. t CO₂-Äq. auf Einsparungen durch Ressourceneffizienz. Die neu hinzugekommenen Einsparungen sind im Jahr 2022 weiter gestiegen. Dabei ist sowohl strom- als auch brennstoffseitig ein Anstieg der Einsparungen zu verzeichnen, wobei brennstoffseitige Einsparungen mit einem Anteil von 79 Prozent ähnlich wie im Vorjahr dominieren. Absolut werden die Einsparungen in allen Jahren dominiert von Modul 4. Insbesondere beim Förderwettbewerb ist der in 2022 hinzugekommene Anteil durch Ressourceneffizienz hervorzuheben, der etwas mehr als die Hälfte der Gesamteinsparung beim Förderwettbewerb

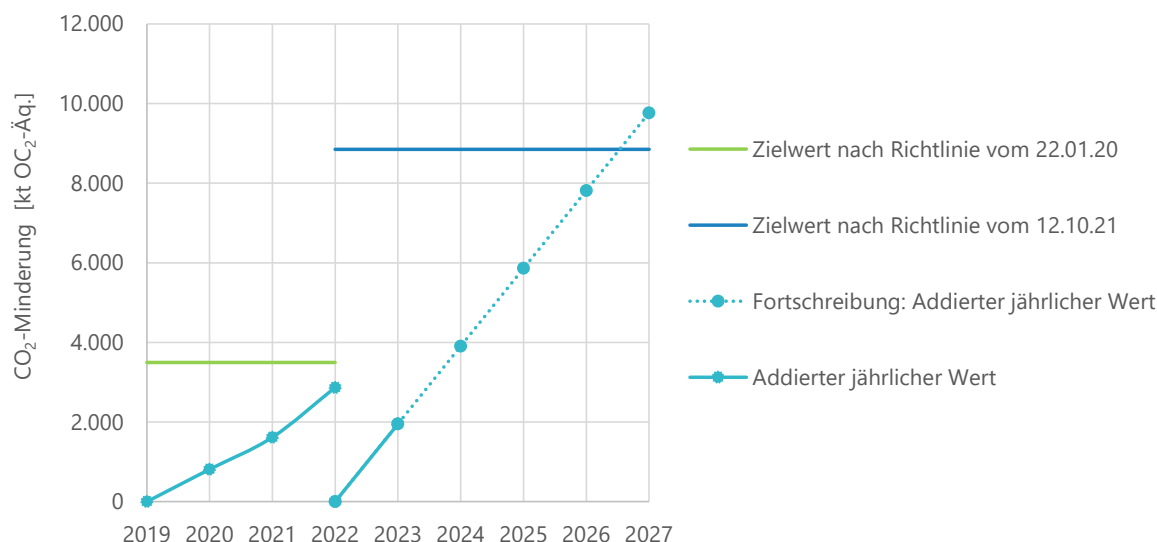
ausmacht und dabei stark von einem Förderfall dominiert wird. Weitere Erläuterungen dazu enthalten die jeweiligen Modulkapitel.

Damit wäre das in den beiden ursprünglichen Förderrichtlinien definierte THG-Minderungsziel von insgesamt 3,5 Mio. t CO₂-Äq. im Jahr 2023 bereits vorzeitig erreicht.

Betrachtet man die Zielwerte gemäß der novellierten Richtlinien von Oktober 2021 (siehe Kapitel 2.4) und schreibt die Einsparungen des Programms aus dem Jahr 2022 konstant bis zum Jahr 2026 fort, wären im Jahr 2026 THG-Einsparungen in Höhe von rund 9,8 Mio. t CO₂-Äq. zu erwarten. Damit würde das definierte THG-Minderungsziel von insgesamt 8,85 Mio. t CO₂-Äq. im Zeitraum 2022 bis 2026 (davon 7,35 Mio. t aus Zuschuss und Kredit und 1,5 Mio. t aus dem Förderwettbewerb) bei gleichbleibender Förderdynamik erreicht bzw. sogar übertroffen werden. Zu beachten ist dabei, dass beim Förderwettbewerb im Jahr 2022 infolge der Ressourceneinsparung ein deutlicher Anstieg der THG-Einsparung zu verzeichnen ist und dieser in der Hochrechnung daher sein Ziel bereits im Jahr 2024 erreichen würde. Auch wenn nur die Strom- und Brennstoffeinsparungen berücksichtigt werden, erreicht der Förderwettbewerb das Einsparziel bis Ende 2026, wenn auch knapp. Die Zuschuss- und Kreditvariante bleibt in der Hochrechnung deutlich unter dem gesetzten Zielwert und würde diesen erst verspätet im August 2027 erreichen.

Über die Lebensdauer gerechnet erbringen die im Rahmen des gesamten Förderpaketes bisher durchgeführten technischen Maßnahmen (einschl. Ressourceneffizienz) brutto THG-Minderungen in Höhe von rund 38 Mio. t CO₂-Äq.

Abbildung 155: Zielerreichung des gesamten Förderpaketes in Bezug auf THG-Einsparungen (einschl. Ressourceneffizienz)



Quelle: Eigene Darstellung aus Förderdaten

Die erzielten THG-Minderungen basieren in diesem Förderprogramm auf der Einsparung von Energie bzw. der alternativen Erzeugung von Prozesswärme aus erneuerbaren Energien. Tabelle 158 zeigt die daraus resultierende **Endenergieeinsparung** für alle Module und das gesamte Förderpaket. Der neue Förderschwerpunkt „Ressourceneffizienz“ wirkt sich nicht auf die Endenergie aus.⁷¹

⁷¹ In Kapitel 6.3.2.6 (Modul 4) bzw. 7.3.2.6 (Förderwettbewerb) wird die der Ressourceneinsparung korrespondierende Endenergieeinsparung anhand hypothetischer Primärenergiefaktoren dargestellt.

Tabelle 158: Endenergieeinsparung des gesamten Förderpaketes

Endenergieeinsparung in GWh/a							
	Neu hinzugekommener Wert					addierter jährl. Wert 2022	Veränderung 2022 zu 2021 in %
	2019	2020	2021	2022	2023		
Bruttowerte							
Modul 1	223	224	289	280		1.015	-3%
Modul 2**	1	4	4	25		34	+534%
Modul 3	21	35	54	64		175	+19%
Modul 4	2.007	1.786	3.800	2.642*		10.235*	-30%
Förderwettbewerb	231	411	638	458*		1.738*	-28%
Nur Module 1-4	2.253	2.049	4.147	3.011*		11.459*	-27%
Gesamtes Förderpaket	2.483	2.460	4.786	3.469*		13.197*	-28%
Nettowerte							
Modul 1	155	157	210	198		723	-6%
Modul 2**	1	5	4	25		34	+533%
Modul 3	16	25	41	51		133	+26%
Modul 4	1.620	1.439	3.124	2.124*		8.298*	-32%
Förderwettbewerb	215	362	634	469*		1.718*	-26%
Nur Module 1-4	1.793	1.626	3.379	2.399*		9.188*	-29%
Gesamtes Förderpaket	2.008	1.988	4.013	2.867*		10.906*	-29%

* nur Energie (ohne Ressourceneffizienz)

** Die Jahreswerte 2019-2021 werden für das Modul 2 im Rahmen der Evaluation 2023 überprüft (siehe auch Hinweise in Kapitel 4.3.2)

Quelle: Eigene Berechnungen

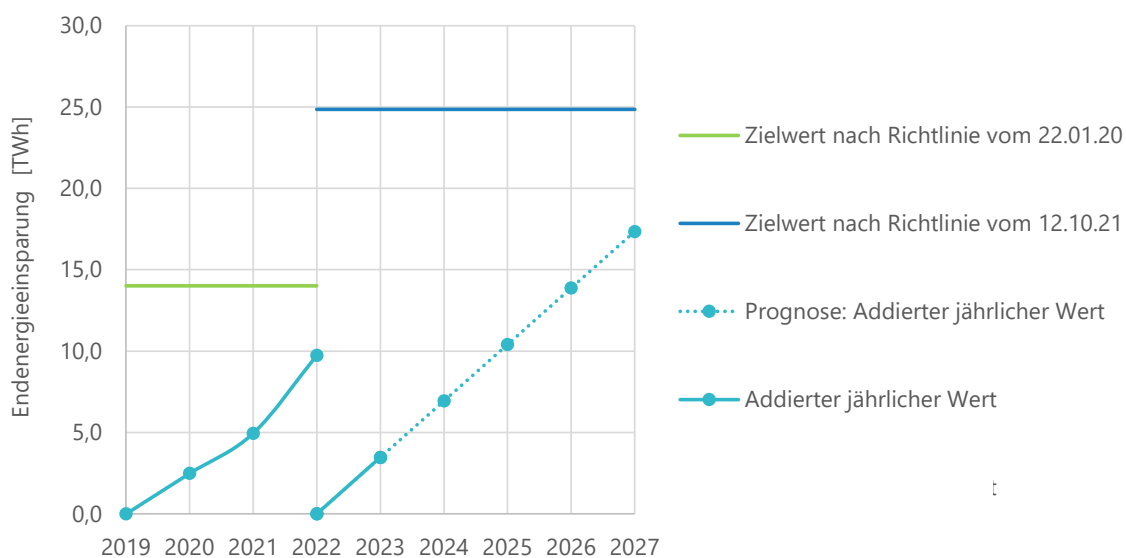
Die addierte Brutto-Endenergieeinsparung des gesamten Förderpaketes lag im Jahr 2022 bei gut 13 TWh (Tabelle 158). Wie bei den THG-Emissionen wird sie von Modul 4 dominiert. Im Gegensatz zur THG-Minderung ist die neu hinzugekommene Endenergieeinsparung im Jahr 2022 gegenüber dem Vorjahr insgesamt gesunken (um knapp 30 Prozent). Während brennstoffseitig ein Rückgang um etwa ein Drittel zu verzeichnen ist, ist stromseitig ein Anstieg um etwa ein Drittel zu verzeichnen; aufgrund der unterschiedlichen Relevanz von Strom und Brennstoffen führt dies summarisch zu einem Rückgang. Die Verteilung auf Strom und Brennstoffe hat sich dabei im Jahr 2022 leicht verschoben. Während 2019 nur rund 26 Prozent der Endenergieeinsparungen auf Brennstoffe zurückzuführen war, lag der Brennstoffanteil im Jahr 2020 bereits bei 73 Prozent, im Jahr 2021 bei 88 Prozent und im Jahr 2022 bei 78 Prozent. Auch diese Verteilung wird durch Modul 4 dominiert. Insbesondere beim Förderwettbewerb sowie bei Modul 4 als dominierendes Modul ist die in 2022 um knapp 30 Prozent gesunkene Endenergieeinsparung hervorzuheben. Begründet ist dies mit dem Wegfall größerer Abwärmeprojekte und damit verbundener Brennstoffeinsparungen. Weitere Erläuterungen dazu enthalten die jeweiligen Modulkapitel.

Damit würde, bei Fortschreibung der bisherigen durchschnittlichen Einsparung, das in den beiden ursprünglichen Förderrichtlinien definierte Reduktionsziel von 14 TWh Endenergie bis Ende 2023 voraussichtlich erreicht bzw. sogar übertroffen werden.

Betrachtet man die Zielwerte gemäß der novellierten Richtlinien von Oktober 2021 (siehe Kapitel 2.4) und schreibt die Einsparungen des Programms aus dem Jahr 2022 konstant bis zum Jahr 2026 fort, wäre im Jahr 2026 mit einer addierten Brutto-Endenergieeinsparung in Höhe von 17,3 TWh zu rechnen. Damit würde das festgelegte Reduktionsziel von 24,85 TWh im Zeitraum 2022 bis 2026 (davon 18,85 TWh aus Zuschuss und Kredit und 6 TWh aus dem Förderwettbewerb) bei gleichbleibender Förderdynamik erst im Februar 2029 erreicht werden. Insbesondere der Förderwettbewerb aber auch die Zuschuss- und Kreditvariante würden nach bisherigem Evaluationsstand ihr Einsparziel deutlich verfehlen. Abbildung 155 und Abbildung 156 stellen den Verlauf der Einsparungen graphisch dar.

Über ihre Lebensdauer gerechnet erbringen die im Rahmen des gesamten Förderpaketes durchgeführten technischen Maßnahmen brutto Endenergieeinsparungen in Höhe von etwa 105 TWh.

Abbildung 156: Zielerreichung des gesamten Förderpaketes in Bezug auf Endenergieeinsparungen



Quelle: Eigene Darstellung aus Förderdaten

Primärenergetisch wurden durch das gesamte Förderpaket im Jahr 2022 addierte Brutto-Einsparungen (einschl. Ressourceneffizienz) von 20,9 TWh erreicht, davon 9,2 TWh Strom, 10,3 TWh Brennstoffe und 1,4 TWh vermiedener kumulierter Energieaufwand durch Ressourceneinsparung. Damit übersteigen erstmals auch aus primärenergetischer Sicht die Brennstoffeinsparungen die Stromeinsparungen, während sie in den beiden Vorjahren noch deutlich darunterlagen. Über die Lebensdauer gerechnet erbringen die im gesamten Förderpaket bisher durchgeführten technischen Maßnahmen Primärenergieeinsparungen in Höhe von etwa 167 TWh.

In Energie- und Ressourcenkosten gerechnet führen diese Maßnahmen zu Einsparungen von jährlich 1,2 Mrd. Euro bei den teilnehmenden Unternehmen. 706 Mio. Euro davon entstehen durch Stromeinsparungen, 486 Mio. Euro durch Brennstoffeinsparungen und 16 Mio. Euro durch Ressourceneinsparungen. Über die Lebensdauer der Maßnahmen sind somit Energiekosteneinsparungen von 9,7 Mrd. Euro zu erwarten.

10.2.4 Übergreifende Auswertung zur Wirkungskontrolle

Die Ermittlung der Einsparungen, für die die Förderung tatsächlich ursächlich ist, erfolgt durch eine Effektbereinigung der Bruttowerte. Die Effektbereinigung liefert in dieser Evaluation die „B-Indikatoren“ der Wirkungskontrolle (siehe Abschnitt 2.6). Berücksichtigt werden dabei Mitnahme-, Vorzieh-, Nachlauf- und Spill-over-Effekte auf der Ebene der einzelnen Module. Programmübergreifende Wechselwirkungen zwischen den Modulen werden in Abschnitt 10.2.1 behandelt.

Tabelle 157 und Tabelle 158 zeigen den Einfluss der gesamten Effektbereinigung auf die ermittelte Bruttowirkung der THG-Minderung bzw. der Endenergieeinsparung. Über das gesamte Förderpaket verringert sich durch die Effektbereinigung die Bruttoeinsparung um rund 17 Prozent. Wie sich die Effektbereinigung in den einzelnen Modulen auswirkt und sich dort auf die unterschiedenen Effekte aufteilt, ist der ausführlichen Darstellung der B-Indikatoren in den einzelnen Modulkapiteln zu entnehmen. Außer schwach ausgeprägt bei Modul 3 und dem Förderwettbewerb (zu beachten ist beim Förderwettbewerb die geringe Rücklaufquote in der Befragung) waren keine größeren Abweichungen zwischen den Evaluationsjahren 2021 und 2022 festzustellen.

10.2.5 Übergreifende Auswertung zur Wirtschaftlichkeitskontrolle

Über das gesamte Förderpaket wurden für Zusagen aus den Jahren 2019, 2020, 2021 und 2022 insgesamt knapp 1,7 Mrd. Euro an Förderung bewilligt. Diese lösten insgesamt Investitionen von 6,0 Mrd. Euro aus. Der Förderhebel lag über alle Förderjahre gerechnet mit 3,6 etwas niedriger. Im Jahr 2022 konnte im Vergleich zu den Vorjahren nur ein geringer Zuwachs an Fördermitteln und Investitionen verzeichnet werden. Die Hälfte der Fördermittel und 64 Prozent der ausgelösten Investitionen entfielen auf Modul 4. Dabei wird der leichte Rückgang beim dominierenden Modul 4 vor allem durch einen Aufwuchs durch größere Projekte und höhere Rundenbudgets beim Förderwettbewerb und - schwächer ausgeprägt - bei Modul 2 und 3 kompensiert. Seit dem Start der Bundesförderung im Jahr 2019 fielen bis Ende 2022 administrative Kosten in Höhe von 25,4 Mio. Euro an.⁷² Die pro Jahr anfallenden Kosten lagen in gleicher Größenordnung, bei leicht steigender Tendenz.

Der zentrale Indikator der Wirtschaftlichkeitskontrolle ist die **Fördereffizienz** (Indikator C2). Die Fördereffizienz wird hier im Einklang mit dem Methodikleitfaden (Fraunhofer ISI et al. 2020, Abschnitt 8.3.6) definiert als: „Verhältnis zwischen eingesetzten Mitteln (Fördermittel inkl. administrativer Kosten, in Euro) und der ermittelten End- und Primärenergieeinsparung bzw. THG-Emissionsminderung über die Lebensdauer“. Da die Förderrichtlinie „Zuschuss und Kredit“ programmübergreifend als Zielwert nur eine auf die eingesparte Tonne CO₂ bezogene Fördereffizienz vorgibt, konzentriert sich die nachfolgende programmübergreifende Betrachtung auf diesen Indikator (Indikator C2c). Tabelle 159 zeigt die THG-Fördereffizienz in der genannten Definition, jeweils bezogen auf die Brutto- und Nettoeinsparung (einschl. Ressourceneffizienz) für das gesamte Förderpaket als auch für die einzelnen Module. Eine Erläuterung zu den zwei dargestellten Betrachtungsweisen (Zeitreihen- und Gesamtbetrachtung) findet sich zudem in Kapitel 2.4.

⁷² Eine detaillierte Erläuterung zur Aufteilung der administrativen Kosten in Initialisierungs- und Durchführungskosten findet sich in Abschnitt 0

Tabelle 159: THG-Fördereffizienz des gesamten Förderpaketes

Fördereffizienz in Euro/t CO₂-Äq. (Eingesetzte Mittel bezogen auf THG-Einsparung über die Lebensdauer)							
	Zeitreihenbetrachtung					Gesamt- betrachtung 2019-2022***	Veränderung 2022 zu 2021 in %
	2019	2020	2021	2022	2023		
Bruttowerte							
Modul 1	103	113	97	96		101	-1%
Modul 2**	161	347	854	85		159	-90%
Modul 3	167	231	241	326		266	+35%
Modul 4	10	45	42	40		35	-4%
				(44)*		(36)*	
Nur Module 1-4	20	64	60	55		51	-8%
				(58)*		(52)*	
Gesamtes Förderpaket	21	56	57	42		45	-27%
				(53)*		(49)*	
Nettowerte							
Modul 1	135	147	123	124		130	+1%
Modul 2**	176	333	852	85		159	-90%
Modul 3	203	297	392	393		329	+30%
Modul 4	12	53	49	48		42	-2%
				(52)*		(43)*	
Nur Module 1-4	24	77	71	64		60	-9%
				(68)*		(62)*	
Gesamtes Förderpaket	25	66	67	46		51	-31%
				(60)*		(57)*	

* nur Energie (ohne Ressourceneffizienz)

** Die Jahreswerte 2019-2021 werden für das Modul 2 im Rahmen der Evaluation 2023 überprüft (siehe auch Hinweise in Kapitel 4.3.2)

*** Gesamtbetrachtung: Eingesetzte Mittel seit 2019 bezogen auf kumulierte THG-Einsparungen über die Lebensdauer (siehe Kapitel 2.4)

Quelle: Eigene Berechnungen

Über das gesamte Förderpaket lag dieser Indikator im Jahr 2022 bezogen auf die **Strom- und Brennstoffeinsparungen** etwa auf dem gleichen Niveau wie im Vorjahr (49 Euro/t CO₂-Äq brutto in der Gesamtbetrachtung). Unter Einbeziehung der **Ressourceneinsparung** verbessert sich die Fördereffizienz geringfügig (45 Euro/t CO₂-Äq brutto in der Gesamtbetrachtung). In Modul 2 erfolgte in 2022 erstmals eine Einzelfallüberprüfung mit dem Ziel einer zutreffenderen Abbildung der Einsparungen und damit der Fördereffizienz. Dies erklärt im Wesentlichen die deutliche Verbesserung der Fördereffizienz in 2022. Der Wert für 2022 ist daher nicht direkt mit den Vorjahren vergleichbar. Positiv auf die Fördereffizienz in Modul 2 wirkt sich zudem die Förderung größerer Biomasseprojekte aus (siehe 4.3.4.2). Aufgrund der Dominanz von Modul 4 haben die Entwicklungen in Modul 2 jedoch im Verhältnis nur einen geringen Einfluss auf die Fördereffizienz des gesamten Förderpakets.

Gegenüber dem ersten Betrachtungsjahr 2019 war 2020 bei allen Modulen mit Ausnahme des Förderwettbewerbs eine Verschlechterung der lebensdauerbezogenen THG-Fördereffizienz zu verzeichnen. Dies ist nicht unbedingt überraschend. Mögliche Gründe können ein höherer Anteil kleiner und mittlerer Unternehmen in einzelnen Modulen sein. Außerdem kann es ein Zeichen dafür sein, dass viele „Low Hanging Fruits“ bereits im ersten Förderjahr ausgeschöpft wurden. Ab dem Jahr 2020 stabilisierte sich dieser Indikator dann über das Gesamtpaket und die meisten Module. Modulspezifische Erläuterungen zur Entwicklung dieses Indikators finden sich in den jeweiligen Modulkapiteln (Indikator C2c).

Eine Folge der zwischen 2019 und 2020 beobachteten Verschlechterung der Fördereffizienz war, dass der in der ursprünglichen Richtlinie festgelegte Zielwert einer Fördereffizienz von 25 Euro pro Tonne für das Gesamtprogramm (bzw. 24 Euro pro Tonne nach der Richtlinie von Oktober 2021) nur bei Betrachtung allein des Jahres 2019 erreicht wird - und hier sowohl auf Basis der Brutto- als auch der Nettoeinsparungen. In den Folgejahren wird dieser Zielwert jedoch deutlich verfehlt.⁷³

Auffällig ist die große Streuung der Fördereffizienz zwischen den Modulen, die sich schon im ersten Evaluationsjahr abzeichnete und auch im Jahr 2022 weiter verstärkte. So schwankt diese in 2022 in der Bruttobetrachtung zwischen 44 (nur Energie) bzw. 40 (einschl. Ressourceneffizienz) Euro pro Tonne CO₂-Äq. in Modul 4 und 326 Euro pro Tonne in Modul 3. Dies ist stark der Verschiedenheit der Fördertatbestände geschuldet. Weitere Erläuterungen dazu enthalten die jeweiligen Modulkapitel. Bezogen auf die Endenergieeinsparungen über die Lebensdauer liegt die Fördereffizienz des Gesamtprogramms für die Jahre 2019 bis 2022 bei 16 Euro/MWh (Gesamtbetrachtung). Generell ist darauf hinzuweisen, dass die Interpretation des Indikators „Fördereffizienz“ auch auf der Ebene des gesamten Förderpaketes immer unter Berücksichtigung der speziellen Charakteristika einer Maßnahme bzw. eines Moduls erfolgen sollte (siehe auch die entsprechenden Hinweise in Abschnitt 8.3.6 des Methodikleitfadens). Wichtige Einordnungsfaktoren sind dabei insbesondere die Art der Intervention, die Zielsetzung der Maßnahme, die zu aktivierende Zielgruppe, bestehende Hemmnisse, das noch verfügbare Einsparpotenzial im adressierten Bereich und auch die Wirtschaftlichkeit und Größe der Maßnahme.

Ein weiterer zentraler Indikator zur Bewertung der Wirtschaftlichkeit des Programms sind die relativen **administrativen Kosten**. Bezogen auf die Anträge sind diese im Durchschnitt des gesamten Förderpaketes zwischen 2021 und 2022 erneut leicht gesunken (brutto je Antrag von 445 auf 441 Euro), was als Beleg für einen Skaleneffekt gewertet werden kann. Bezogen auf die Bewilligungen ist ein Anstieg zu verzeichnen (brutto je Bewilligung von 532 auf 627 Euro), was mit dem Rückgang der Förderzusagen bei gleichzeitig leicht gestiegenen administrativen Kosten zusammenhängt. Wie bei der Fördereffizienz ist hier zwischen den Modulen eine starke Heterogenität festzustellen. Die höchsten administrativen Kosten weisen Modul 4 und der Förderwettbewerb auf, die niedrigsten Modul 3. Stellt man die administrativen Kosten jedoch relativ zu den THG-Emissionsminderungen dar, so verringern sich diese Unterschiede deutlich und Modul 4 und der Förderwettbewerb liegen dann sogar im unteren Kostenbereich. Im Durchschnitt des gesamten Förderpaketes liegt der lebensdauerbezogene Wert im Jahr 2022 bei lediglich 0,66 Euro/t CO₂-Äq (einschl. Ressourceneffizienz).

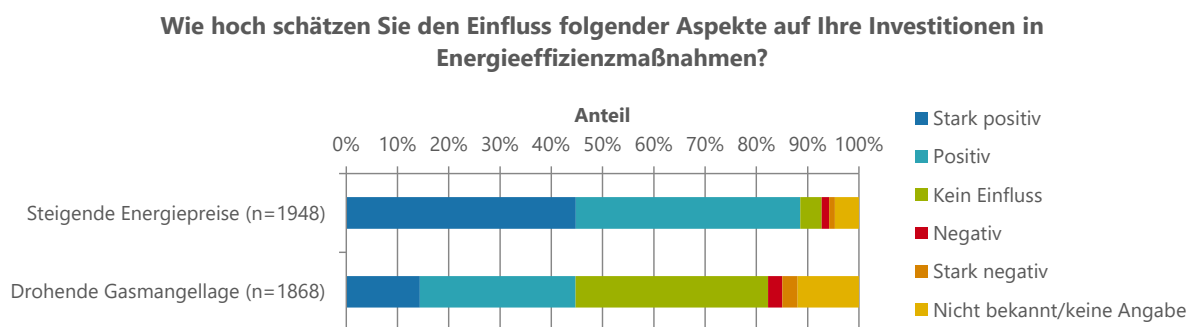
⁷³ Die in der Evaluation über die Lebensdauer berechneten Werte gehen von unterschiedlichen Lebensdauern für einzelne geförderte Technologien aus und orientieren sich an den im Methodikleitfaden bzw. von der EU-Kommission empfohlenen Lebensdauern (siehe Abschnitt 2.5). Demgegenüber geht die Definition in der Förderrichtlinie Zuschuss und Kredit von einer Anlagenlaufzeit von 10 Jahren aus. Die Werte sind daher nicht vollständig vergleichbar. In einigen der Modulkapitel wird beschrieben, wie sich die aus der Evaluation berechnete Fördereffizienz bei einer angenommenen Laufzeit von 10 Jahren ändern würde.

10.2.6 Exkurs: Aktuelle Rahmenbedingungen für Investitionen in Energieeffizienz

Nachdem sich die Weltwirtschaft allmählich von der Corona-Pandemie erholte, wurde sie mit Beginn des Ukraine-Kriegs in 2022 vor neue Herausforderungen gestellt. Die Energiekrise hielt weiter an und vor allem in der ersten Hälfte des Jahres war die Entwicklung der Gasversorgung schwer vorhersehbar. Daher wurden den Teilnehmenden der Befragung in 2022 erneut Fragen zum Einfluss der aktuellen Rahmenbedingungen auf ihre Betriebsstätte gestellt. Die Fragen haben sich dabei auf die Auswirkungen steigender Energiepreise und der drohenden Gasmangellage beschränkt, da die Auswirkungen der Corona-Pandemie in 2022 weiter abgeklungen sind. Die im Folgenden dargestellten Befragungsergebnisse umfassen die Antworten in den Modulen 1 bis 4 sowie im Förderwettbewerb.

Abbildung 157 zeigt, dass sich die beiden Aspekte in unterschiedlichem Maß auf die Investitionen in Energieeffizienzmaßnahmen der Befragten auswirkten. Im Hinblick auf die steigenden Energiepreise ist in den Befragungsergebnissen zu erkennen, dass sich diese positiv (44 Prozent) bis stark positiv (45 Prozent) auf die Investitionen in Energieeffizienzmaßnahmen auswirkten. Die drohende Gasmangellage beeinflusste dagegen insgesamt nur 44 Prozent der Befragten positiv bis stark positiv hinsichtlich Investitionen in Energieeffizienzmaßnahmen in ihrer Betriebsstätte. Hier gab ein großer Anteil (38 Prozent) an, dass die angespannte Lage in der Gasversorgung keinen Einfluss auf die Investitionstätigkeit hatte.

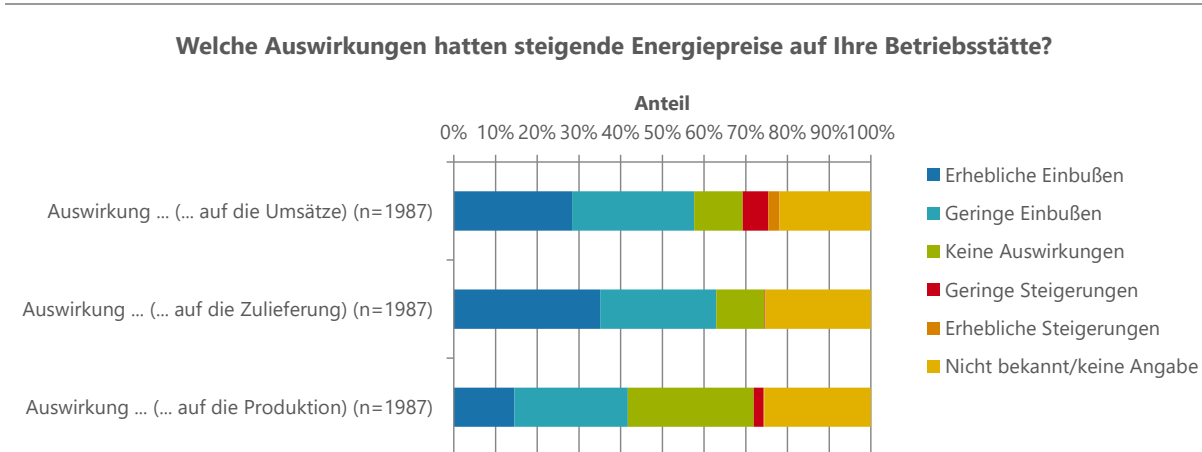
Abbildung 157: Einfluss aktueller Rahmenbedingungen auf Investitionen in Energieeffizienz



Quelle: Eigene Darstellung aus Befragungsdaten

Neben dem Einfluss auf die Investitionstätigkeit wurden die Teilnehmenden befragt, welche Auswirkungen die aktuellen Rahmenbedingungen auf ihre Umsätze, Zulieferung und Produktion hatten. Die Zulieferung war dabei sowohl von den steigenden Energiepreisen als auch von der drohenden Gasmangellage am stärksten betroffen: bei 63 Prozent sorgte die Energiekrise und bei 41 Prozent die drohende Gasmangellage für erhebliche oder geringe Einbuße in der Zulieferung (Abbildung 158 und Abbildung 159). Im Vorjahr gaben bei dieser Frage noch 72 Prozent der Befragten an, dass die Energiekrise zu Einbußen in ihrer Zulieferung führte, was vermuten lässt, dass sich die Lage in 2022 dahingehend etwas entspannte. Die Umsätze und die Produktion scheinen mit 58 Prozent bzw. 42 Prozent bei Einbußen, ähnlich wie im Vorjahr, weniger stark von steigenden Energiepreisen betroffen als die Zulieferung (Abbildung 158).

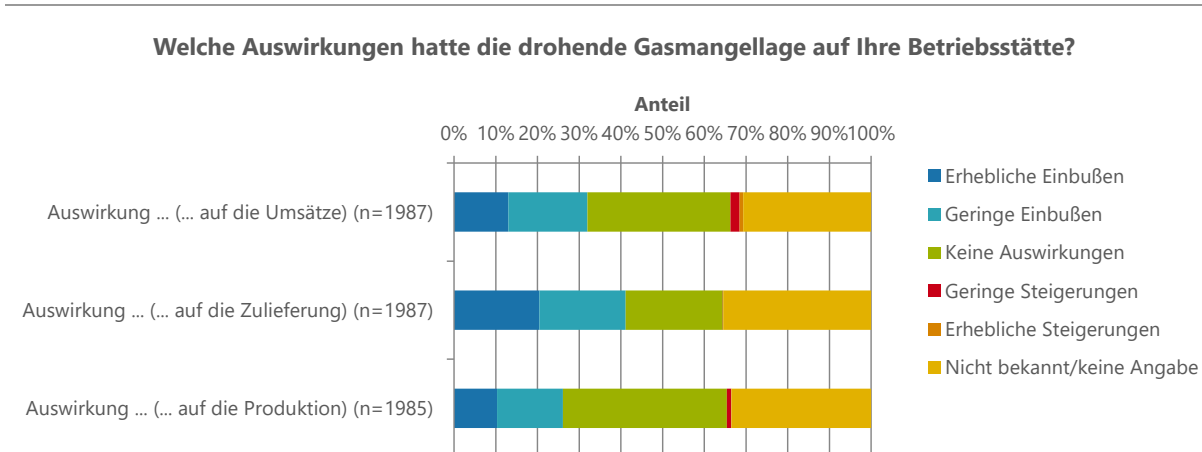
Abbildung 158: Auswirkungen der steigenden Energiepreise auf Umsätze, Zulieferung und Produktion



Quelle: Eigene Darstellung aus Befragungsdaten

Dabei beeinträchtigte die drohende Gasmangellage den Befragungsergebnissen nach die Umsätze und die Produktion weniger stark als die steigenden Energiepreise. Hier zeigt sich insgesamt ein positiveres Bild, da bei beiden Aspekten der größte Anteil der Befragungsteilnehmenden angab (34 Prozent bei den Umsätzen und 39 Prozent bei der Produktion), dass die Gasmangellage diesbezüglich keine Auswirkungen auf ihre Betriebsstätte hatte (Abbildung 159).

Abbildung 159: Auswirkungen der drohenden Gasmangellage auf Umsätze, Zulieferung und Produktion



Quelle: Eigene Darstellung aus Befragungsdaten

10.2.7 Übergreifende Indikatoren zum Vollzug

Während in den vorstehenden Abschnitten auch auf Ergebnisse für die Evaluationsjahre 2019, 2020 und 2021 eingegangen wurde, bezieht sich die nachfolgende Darstellung nur auf das diesem Bericht zugrundeliegende Evaluationsjahr 2022.

10.2.7.1 Verfahrensverlauf aus Sicht der Zuwendungsempfangenden

Dieser Abschnitt basiert nahezu ausschließlich auf der Befragung der Programmteilnehmenden. Da die Antworten aus Modul 1 zahlenmäßig die anderen Module stark dominieren, wird an dieser

Stelle von einer Ausweisung der durchschnittlichen Befragungsergebnisse abgesehen. Vielmehr werden die Indikatoren der Programmmzufriedenheit aus den verschiedenen Modulen gegenübergestellt.

Tabelle 160 stellt für die Fragen zur Antragstellung dar, welcher Anteil der Antwortenden (abzüglich „nicht bekannt“ und „keine Angabe“) mit dem Aspekt „zufrieden“ oder „eher zufrieden“ war. Insbesondere bei Modul 2, Modul 4 in der Kreditvariante und dem Förderwettbewerb ist die Belastbarkeit aufgrund der geringen Antwortzahlen begrenzt. Eine Bewertung des Indikators auf Modulebene und möglicherweise Einschränkungen der Repräsentativität sind in den jeweiligen Modulkapiteln zu finden (Indikator D1). Tabelle 161 stellt analog die Vorhabensabwicklung dar.

Übergreifend über die Module sind die Antragsstellenden generell zufrieden oder eher zufrieden. Am kritischsten werden bei der Antragstellung, wie in den Vorjahren, die Verständlichkeit der Förderbedingungen, die Nutzerfreundlichkeit des Onlineformulars und der Umfang des administrativen Aufwands eingeschätzt. Bei der Vorhabensabwicklung werden die Erreichbarkeit des Projektträgers, der Umfang des administrativen Aufwands und der Zeitraum zwischen Antragstellung und Förderzusage am kritischsten eingeschätzt.

Tabelle 160: Zufriedenheit bei der Antragstellung

Prozent „Zufrieden“ oder „Eher zufrieden“ und Anzahl Antworten n (ohne „nicht bekannt“) zur Frage: „Wie zufrieden sind Sie mit folgenden Punkten bei der Antragstellung?“

	Modul 1 Zuschuss	Modul 2 Zuschuss	Modul 3 Zuschuss	Modul 4 Zuschuss	Modul 4 Kredit	Förder- wett- bewerb
Verfügbarkeit von Informationen zum Förderangebot und -programm	82 % (n=994)	83 % (n=35)	90 % (n=229)	83 % (n=423)	95 % (n=19)	91 % (n=11)
Verständlichkeit der Förderbedingungen	74 % (n=1.004)	75 % (n=36)	80 % (n=230)	74 % (n=429)	63 % (n=19)	100 % (n=11)
Verständlichkeit der Förderbescheide	81 % (n=1.005)	86 % (n=36)	89 % (n=228)	82 % (n=431)	84 % (n=19)	100 % (n=11)
Betreuung durch den Projektträger während der Antragserstellung	77 % (n=811)	67 % (n=33)	79 % (n=182)	75 % (n=381)	84 % (n=19)	91 % (n=11)
Umfang des administrativen Aufwands bei der Antragstellung	66 % (n=989)	69 % (n=36)	72 % (n=226)	56 % (n=416)	73 % (n=15)	60 % (n=10)
Nutzerfreundlichkeit des Online-Formulars	73 % (n=972)	81 % (n=31)	77 % (n=216)	75 % (n=348)	73 % (n=15)	78 % (n=9)

Quelle: Eigene Darstellung aus Befragungsdaten

Tabelle 161: Zufriedenheit bei der Vorhabensabwicklung

Prozent „Zufrieden“ oder „Eher zufrieden“ und Anzahl Antworten n (ohne „nicht bekannt“) zur Frage: „Wie zufrieden sind Sie mit folgenden Punkten bei der Vorhabensabwicklung?“

	Modul 1 Zuschuss	Modul 2 Zuschuss	Modul 3 Zuschuss	Modul 4 Zuschuss	Modul 4 Kredit	Förder- wett- bewerb
Umfang des administrativen Aufwands bei der Vorhabensabwicklung	77 % (n=950)	72 % (n=32)	77 % (n=222)	66 % (n=414)	73 % (n=15)	55 % (n=11)
Betreuung durch den Projektträger während der Projektlaufzeit	79 % (n=747)	78 % (n=27)	81 % (n=176)	74 % (n=371)	93 % (n=15)	83 % (n=12)
Zeitraum zwischen Einreichung des Antrags und Förderzusage	73 % (n=984)	59 % (n=34)	77 % (n=231)	48 % (n=444)	76 % (n=17)	80 % (n=10)
Länge des Zeitraums für die Durchführung der Fördermaßnahme	82 % (n=965)	72 % (n=36)	84 % (n=229)	76 % (n=428)	82 % (n=17)	90 % (n=10)
Zeitraum zwischen Einreichung der Verwendungsnachweise und Ausschüttung der Fördermittel	65 % (n=837)	79 % (n=14)	83 % (n=181)	68 % (n=369)	57 % (n=14)	83 % (n=6)
Erreichbarkeit des Projektträgers	73 % (n=713)	56 % (n=27)	68 % (n=171)	68 % (n=355)	75 % (n=12)	89 % (n=9)

Quelle: Eigene Darstellung aus Befragungsdaten

10.2.7.2 Verfahrensverlauf aus Sicht der Zuwendungsgebenden

Expertenstelle (BAFA)

Aufgabe der Expertenstelle als Bindeglied ist es, eine homogene Verwaltungspraxis zwischen den drei Förderinstitutionen zu gewährleisten. Zur Klärung komplexer Fragestellungen tritt die Expertenstelle mitunter auch als Abstimmungsinstanz zwischen den Institutionen direkt mit Antragstellenden in Kontakt. Ziel der Expertenstelle ist es zukünftige Weiterentwicklungen des Förderprogramms proaktiv zu adressieren. In 2022 floss daher ein Großteil der Anstrengungen in die fachliche Ausgestaltung des erneuten Novellierungsprozesses und dessen Umsetzung. Dazu gehörte neben der Mitarbeit an der Novellierung der Richtlinie selbst auch die Überarbeitung der Merkblätter und Informationsmaterialien sowie die Unterstützung und Teilnahme an verschiedenen Workshops.

Der weiterhin bestehende regelmäßige Austausch der beteiligten Stellen in zweiwöchentlichen Telefonkonferenzen wird als äußerst wichtig und konstruktiv von Seiten der Zuwendungsgebenden bewertet (siehe auch Abschnitt 9.2.2.6). Einheitliche Beschlüsse zu Sonder- bzw. Grenzfällen unter den eingehenden Anträgen sind dabei ein wichtiger Teil der Gremiumsarbeit. Aufgrund der Komplexität durch die Novellierungen und der Herausforderungen durch die Energiekrise und den Ukrainekrieg stieg zudem der Bedarf an Sonderarbeitsgruppen zu diversen Themen (z. B. zu Biomasseanlagen). Vermehrt war dazu die Einbindung entsprechender Fachexperten und -expertinnen bei den jeweiligen Projektträgern von Nöten.

Aus Sicht der Expertenstelle wird die Programmdurchführung in 2022 insgesamt weiterhin als eher herausfordernd bewertet. In 2022 angestoßene Verbesserungen was das Spannungsfeld zwischen gestiegenen Antragszahlen, zeitnaher Antragsbearbeitung und notwendigen Prüfpflichten unter Berücksichtigung der personellen Kapazitäten angeht, werden voraussichtlich erst 2023 zum Tragen kommen.

Zuschussvariante (BAFA)

Insgesamt wird die Programmdurchführung für die Zuschussvariante für das Jahr 2022 vom BAFA weiterhin als eher herausfordernd angesehen. Positiv wahrgenommen wurde erneut die gute Zusammenarbeit zwischen den Projektträgern - koordiniert über die Expertenstelle. Als größere Herausforderung erwiesen sich die erneut gestiegenen Antragszahlen in 2022 und der erhöhte Rückstand bei der Antragsbearbeitung aufgrund limitierter personeller Kapazitäten. Dieser Verzögerungseffekt spiegelt sich in einer gesunkenen Anzahl an Bewilligungen sowie Ablehnungen in 2022 wider. Die in 2021 vorgenommene Anpassung der Prüftiefe, welche zunächst nur temporär vorgesehen war, wurde vor diesem Hintergrund auch im Jahr 2022 fortgeführt. Durch die Umsetzung des neu hinzugekommenen Bereichs der Ressourceneffizienz und der damit einhergehenden Listung und Bewertung solcher Maßnahmen haben sich die Arbeitsbelastung und die Komplexität der Anträge nochmals erhöht. Pionierarbeit leistet dabei der Projektträger VDI/VDE-IT, welcher das BAFA bereits in 2022 und 2023 noch verstärkt bei der Antragsbearbeitung unterstützt.

Während die Nachwirkungen der COVID-Pandemie dem BAFA zufolge in 2022 nachgelassen haben, machten die Auswirkungen der Energiekrise Anpassungen beim Verfahrensablauf erforderlich. Erhöhte Energiepreise erforderten beispielsweise eine Anpassung der Vorgaben zur Ermittlung der Amortisationszeit in Modul 4, die sich im Merkblatt von Oktober 2022 niederschlägt. Auch wurde den Antragstellenden die Möglichkeit eingeräumt aufgrund von starken Preisänderungen geänderte Angebote einzureichen, sowie eine gewisse Kulanz bei Verzögerungen während der Maßnahmenumsetzung gewährt. Ein weiterer in Teilen auf die Energiekrise zurückzuführender (Mitnahme-)Effekt sind die gestiegenen Investitionstätigkeiten mit Anträgen in den Modulen 2 und 4.

Im November 2022 wurde die Möglichkeit des allgemein zulässigen vorzeitigen Maßnahmenbeginns im Modul 4 eingeführt. Der geringere administrative Aufwand, welcher durch diesen Wegfall einer zusätzlichen zeitkritischen Antragsprüfung resultierte, wurde vom BAFA positiv aufgenommen. Etwaige Einflüsse auf Mitnahmeeffekte sollten im Zuge der Merkblattänderungen durch entsprechende Verschärfungen der Förderkonditionen kompensiert/entschärft werden.

Ausblickend auf 2023 zeigt sich das BAFA mit der im Mai 2023 in Kraft getretenen novellierten Richtlinie und dem vorgelagerten Umsetzungsprozess grundsätzlich zufrieden. Festzustellen ist jedoch, dass die Einarbeitung neuer Kollegen und Kolleginnen durch die Vielzahl an Novellierungen komplexer wird. Fachlich stellte sich insbesondere die verwaltungstechnische Umsetzung des neuen Fördergegenstands Tiefengeothermie als komplex dar, da durch die verschiedenen Phasen der Planung und Umsetzung für eine Maßnahme nun mehrere Anträge gestellt werden können.

Kreditvariante (KfW)

Die Anzahl an Förderanträgen ist – wie bereits in den Vorjahren – deutlich zurückgegangen. Zum einen kann dies möglicherweise auf das volatile Zinsumfeld zurückgeführt werden. Der Zinssatz kann am Tag der Antragstellung und am Tag der Zusage differieren, dadurch wird eine Planungsunsicherheit eingeführt. Zum anderen wird das Fördergeschehen derzeit durch wenige große Vertriebspartner dominiert, kleinere Banken und Sparkassen gelangen mit der steigenden Komplexität zunehmend an ihre Kompetenzgrenze und verkaufen überwiegend eigene Finanzierungsprodukte kombiniert mit der Zuschussvariante. Aktuell baut die KfW ihr Angebot an Online-Schulungen für Bankberater/Betriebspartner und Energieberater aus, um mehr Wissen aufzubauen (Inhalte des Programms, etc.).

Hinsichtlich der Corona-Pandemie gab es vor allem zeitliche Auswirkungen. Die Umsetzungszeiträume haben sich aufgrund der Corona-Beschränkungen und damit verbundenen Lieferschwierigkeiten verzögert. Zurückgezogene Kredite spielen insgesamt und Corona-bezogen keine Rolle.

Insgesamt haben sich die Prozesse aber eingespielt. Hinsichtlich des Förderverfahrens wurde dabei auf etablierte Prozesse unter Einbindung der Partnerbanken zurückgegriffen, wobei die fachliche Prüfung der Anträge nur durch die KfW erfolgt. Dabei zeigt sich seitens des Projektträgers eine niedrige Ablehnungsquote. Diese wird unter anderem damit begründet, dass die KfW ein Informationscenter mit speziell für das Programm geschulten Mitarbeitenden eingerichtet hat. Als „first level support“ fangen die Mitarbeitenden des Informationscenters Anträge ab, die zu einer Ablehnung geführt hätten, indem diese vorab hinsichtlich ihrer Erfolgchancen bewertet werden.

Rückfragen bei den Anträgen lassen sich einteilen in 1.) Maßnahmen, die nicht förderfähig sind (insbesondere: KWK-Anlagen, Maßnahmen mit nicht ausreichendem Prozessbezug z. B. aus Gebäudebereich, bivalente Brenner), 2.) Berechnungen, die nicht die Anforderungen an den Systemnutzen erfüllen. Das Thema Vergleichbarkeit von Anlagen / Referenzanlagen verursachte häufig Rückfragen. 3.) Ingenieurmäßige Berechnungen waren nicht nachvollziehbar und plausibel dokumentiert und konnten nicht anerkannt werden. In den meisten Fällen führten die Rückfragen jedoch nicht zu einer Ablehnung des gesamten Antrags, sondern höchstens zum Wegfall einzelner Maßnahmen aus dem Antrag.

Die Abstimmung mit den anderen Projektträgern im Rahmen der Expertenstelle – auch hinsichtlich der Programmnovellierung – wird von der KfW positiv bewertet. Gegenüber dem Vorjahr hat sich die Zusammenarbeit intensiviert, da es verschiedene Task-Forces zu verschiedenen Themen gab.

Insgesamt zeigen sich die interviewten Personen zufrieden mit dem Programm und dem Verfahrensablauf.

Förderwettbewerb (VDI/VDE-IT)

Der Projektträger VDI/VDE-IT zeigt sich zufrieden mit dem Verfahrensablauf beim Förderwettbewerb. Der Förderwettbewerb hat sich als Fördermodell etabliert. Der Projektträger weist dabei daraufhin, dass die Anzahl an Bewilligungen in der jeweiligen Runde teils stark variiert, je nachdem, welche Art Projekt gefördert wird. Der neue Fördertatbestand der Ressourceneffizienz sowie die Transformationskonzepte sind gut angenommen worden. Teils werden Anträge erst gegen Ende der Runde eingereicht. Dies liegt daran, dass der Projektträger auf seiner Homepage eine „Antragsampel“ hat, die bei 120-prozentiger Budgetauslastung auf gelb springt. Meist werden dann noch einige Anträge eingereicht. Für den nächsten Förderjahrgang (2023) wurde die Organisation der Ausschreibungsrunden, insbesondere der „Schließungsmechanismus“ geändert, da Skaleneffekte in Abhängigkeit von Projektvolumen bzw. Unternehmensgröße beobachtet werden. Große Projekte (in der Regel von Großunternehmen) haben häufig sehr gute Fördereffizienz und drücken kleine Projekte (in der Regel von KMU) aus dem Wettbewerb. Beim

neuen Schließungsmechanismus wird das Budget in jeder Runde so angepasst, dass 20 Prozent Verlierer geschaffen werden. Zudem soll das Budget weiter auf 40 Mio. Euro pro Runde erhöht werden. Damit sollen die Chancen für kleine Unternehmen verbessert werden.

Durch die weitergehende Digitalisierung erwartet der Projektträger ein weiter vereinfachtes und beschleunigtes Verfahren. Es wird aktuell an einem neuen, vereinfachten Förderportal gearbeitet. Der Projektträger konnte zudem feststellen, dass die Anträge, nachdem sie gestellt wurden, nur selten erheblich an die Förderbedingungen angepasst werden mussten. Der zweistufige Prozess, in dem die Antragstellenden im Voraus Kontakt zum Projektträger aufnehmen müssen, um eine vorläufige Antragskizze einzureichen, hat sich etabliert. Anträge, die auf den ersten Blick nicht förderfähig sind, werden so abgefangen. Zudem werden für die Antragstellung oft große Unternehmensberatungen zur Unterstützung beauftragt. Zu Ablehnungen kommt es selten bis gar nicht. Abgelehnte oder unterlegene Projekte werden im Nachgang teilweise in Modul 4 gefördert. Bearbeitungsdauer, Komplexität der Antragsprüfung und Anzahl der notwendigen Unterlagen werden vom Projektträger als gut bis sehr gut bewertet. Kritisiert wird allerdings die Komplexität der Antragsstellung. Durch das neue Förderportal erhofft man sich hier Entlastung. Die einzureichenden Dokumente sollen alle in das Hauptformular integriert werden. Der Projektträger weist auf die eingespielten Bearbeitungsprozesse in der Antragsprüfung hin, die von einem technisch und betriebswirtschaftlich versierten Mitarbeitenden übernommen wird. Der Projektträger gibt zudem an, dass es wichtig sei, Mitarbeitenden dahingehend zu schulen, welche Richtlinie in welchem Zeitraum angewendet werden muss.

Die Zusammenarbeit mit der Expertenstelle wird positiv bewertet. Der Projektträger fühlt sich gut aufgenommen und sieht es als positiv an, dass innerhalb eigener Ermessensspielräume, aber dennoch nach gemeinsamer Förderpraxis, entschieden wird. Der Projektträger prüft in Absprache mit dem BAFA auch Anträge aus Modul 4, die über das BAFA gestellt wurden.

10.2.8 Anmerkungen aus Sicht des Evaluationskonsortiums

Vor dem Hintergrund der bei der Durchführung der Evaluation gemachten Erfahrungen und Ergebnisse wurden aus Sicht des Evaluationskonsortiums bereits für das Evaluationsjahr 2020 Anregungen für die künftige Programmgestaltung und damit einhergehende Evaluationsaktivitäten formuliert. Da diese für künftige Evaluationsstätigkeiten und für die Programmweiterentwicklung relevant bleiben, wurden diese im Jahr 2020 formulierten Aussagen im Jahresbericht für 2022 beibehalten bzw. an einigen wenigen Stellen ergänzt.

Erfassung von Kerndaten: Aus Sicht des Evaluationskonsortiums ist zunächst die konstruktive und enge Zusammenarbeit mit den Verantwortlichen des BAFA, des BMWK, der KfW und des VDI/VDE-IT hervorzuheben. Auch wenn es teilweise Verzögerungen bei der Bereitstellung gab, wurde von allen Stellen engagiert dafür gesorgt, dass benötigte Daten und Informationen zur Verfügung gestellt wurden. Eine Herausforderung liegt in der Zusammenführung der Angaben der verschiedenen administrierenden Institutionen. So erlaubt es die Datenbank des BAFA etwa, detaillierte Auswertungen nach Unternehmenseigenschaften durchzuführen, etwa nach Mitarbeiterzahl, Jahresumsatz und Bilanzsumme. Dies ermöglicht nicht nur eine Analyse nach KMU/Nicht-KMU, sondern auch nach Gruppen. Im Gegensatz dazu werden derartige Daten von der KfW und vom VDI/VDE-IT nicht erhoben. Weiterhin weichen Statusbezeichnungen der Institutionen zum Teil deutlich voneinander ab und sind nicht eindeutig ineinander überführbar. Während die Datensätze des BAFA und des VDI/VDE-IT alle Datensätze nach Bearbeitungsstatus umfassen, beinhalteten die Datensätze der KfW nur bewilligte Anträge und lediglich eine Aufstellung nach gesamten Anträgen und Ablehnungen im Rahmen des Service-Level Reports. Aus diesem Grund mussten einige Auswertungen getrennt vorgenommen werden. Auch wenn einer gemeinsamen Datenhaltung ggf. Bedenken des Datenschutzes und der Organisation entgegenstehen, wäre eine

institutionenübergreifend einheitliche Erfassung und Bezeichnung von Kerndaten (insbesondere zu Unternehmenseigenschaften, Strukturdaten, Vorgangs- und Datumsbezeichnung und Fördertatbeständen) wünschenswert. Dies könnte auch für ein begleitendes Monitoring der Programme und mit Blick auf einheitliche Vorgehensweisen in anderen Förderprogrammen des BMWK von Belang sein.

Administrative Prozessanalyse: Der Auftrag an das Evaluationskonsortium erstreckt sich hinsichtlich des Verfahrensablaufs auf die Fördermittelnehmenden sowie die administrierenden Institutionen. Mit Blick auf eine Untersuchung des operativen Verfahrensablaufs bietet sich aus Sicht des Konsortiums eine **weitergehende administrative Prozessanalyse** an. Ziel dieser Analyse ist es, Hinweise für mögliche Verbesserungen der Prozessabläufe zu gewinnen, indem a) die bestehenden Interaktionen der „Kunden“, d. h. der Antragstellenden, mit den administrierenden Institutionen analysiert und dargestellt werden und b) die mit der Förderung einhergehenden, zusätzlichen Aktivitäten der antragstellenden Unternehmen selbst analysiert werden. Dies kann auf Basis von Fallstudien beruhen. Ziel der Analyse ist unter anderem die Untersuchung von etwaigen Herausforderungen und Medienbrüchen im Verfahrensverlauf, insbesondere ein Aufzeigen von Unklarheiten und besonders aufwändigen Punkten für Antragstellende. In Verbindung damit wäre weiterhin zu prüfen, ob bestehende Online-Formulare selbsterklärender, mit Blick auf Fehleingaben intelligenter, zum Teil „moderner“ und auch „vorab einsehbarer“ umgesetzt werden könnten. So könnte beim Klick auf „Weiter“ ein Warnhinweis erscheinen, wenn einerseits angewählt wurde, dass es sich um ein KMU handelt, aber andererseits die Mitarbeiterzahl deutlich über 250 oder der Jahresumsatz deutlich über 50 Mio. Euro angegeben wurde. Insbesondere werden beim Jahresumsatz und der Bilanzsumme oftmals Werte in Euro oder Tausend Euro statt in Millionen Euro eingegeben. Eine solche automatische Plausibilisierung könnte im späteren Verlauf auch die Qualität der Auswertung zu den relevanten Indikatoren verbessern. Weiterhin könnten komplett einsehbare Formulare es den Antragstellenden ermöglichen, erforderliche Informationen vor einem (wiederholten) Ausfüllen von Teilinformationen zunächst zu bündeln.

Wahrnehmung „außerhalb“ der Förderung: Für eine vollständige Erfassung der Wirksamkeit und Attraktivität des Förderprogramms wäre es weiterhin wünschenswert, über die geförderten Antragstellenden hinaus **zusätzlich zu ergründen, a) wie sich die Situation bei nicht erfolgreichen Antragstellenden verhält, b) warum potenzielle Zielgruppen keinen Antrag stellen und c) wie das Programm bei zentralen Intermediären wahrgenommen wird**, insbesondere bei Energieberatern. Mit Blick auf die Ablehnungen steht im Vordergrund zu erfahren, welche Gründe aus Sicht der Unternehmen letztlich zur Ablehnung geführt haben, was sie sich vor diesem Hintergrund im Vorfeld an Informationen oder Informationsmöglichkeiten gewünscht hätten und wie sich dies auf eigene künftige Antragstellungen oder auch Empfehlungen für Antragstellungen auswirken würde. Bei den potenziellen Zielgruppen ohne Antragstellung steht die Frage im Vordergrund, welche Gründe dazu geführt haben, dass kein Antrag gestellt wurde. Dabei kann es sich beispielsweise um fehlendes Wissen zum Förderprogramm, um allgemeine Befürchtungen zum Nutzen des Programms oder um begründete Ablehnungen handeln. Flankierend erscheint eine **Einschätzung von Energieberaterinnen bzw. Energieberatern** hilfreich, da diese oft mehrere Unternehmen bei der Antragstellung unterstützen, sodass sie durch ihre gewonnenen Einblicke in verschiedene Unternehmen für diese auch zu wichtigen Ansprechpartnerinnen bzw. Ansprechpartnern bei einer Antragstellung gehören. Aus Sicht des Evaluationskonsortiums könnten Schlussfolgerungen aus einer entsprechenden zusätzlichen Untersuchung einen Mehrwert durch die Verringerung von Zugangshürden für das Programm bieten.

11 **Abbildungsverzeichnis**

Abbildung 1:	Übersicht über das Programm	10
Abbildung 2:	Übersicht über das Programm und Ziel der Richtlinie.....	18
Abbildung 3:	Übersicht über die Evaluation in der Gesamtperspektive.....	21
Abbildung 4:	Übersicht über die Leistungspakete der Evaluation.....	23
Abbildung 5:	Grundsätzliches Wirkmodell.....	31
Abbildung 6:	Wirkmodell des Moduls 1	57
Abbildung 7:	Fließschema der Einsparberechnung und Validierung für Druckluft.....	67
Abbildung 8:	G3a (links) und G3b (rechts): Absolute und relative Verteilung der Bewilligungen in Modul 1 auf die Bundesländer	81
Abbildung 9:	G3c (links) und G3d (rechts): Absolute und relative Verteilung der Fördermittel in Modul 1 auf die Bundesländer.....	81
Abbildung 10:	Zusatzauswertung: Verteilung der Bewilligungen (links) und Fördermittel (rechts) in Modul 1 nach Postleitzahlgebieten.....	84
Abbildung 11:	Verteilung der Bewilligungen und Fördermittel in Modul 1 nach Größenklasse der Unternehmen.....	85
Abbildung 12:	G7a: Verteilung der Bewilligungen auf die 10 am häufigsten vertretenen Wirtschaftszweige	87
Abbildung 13:	G7c: Verteilung der Fördermittel auf die 10 größten Wirtschaftszweige	88
Abbildung 14:	Übersicht der Förderbeträge für die bewilligten Fälle in Modul 1	91
Abbildung 15:	Zielerreichungsprognose für THG-Emissionsminderung in Modul 1.....	95
Abbildung 16:	Mitnahmeeffekt Grundsatzfrage in Modul 1 (n=1.120)	97
Abbildung 17:	Informationsgehalt des Förderprogramms in Modul 1 (n=1.122)	98
Abbildung 18:	Fragen zum internen Spill-over-Effekt in Modul 1	99
Abbildung 19:	Effektbereinigung Modul 1	99
Abbildung 20:	Vorteile Zuschussvariante gegenüber Kreditvariante.....	106
Abbildung 21:	Informationsquellen zu/über Modul 1	109
Abbildung 22:	Zufriedenheit mit der Antragstellung in Modul 1.....	111
Abbildung 23:	Zufriedenheit mit der Vorhabensabwicklung in Modul 1	111
Abbildung 24:	Angaben zum Kosten-Nutzen-Verhältnis in Modul 1	113
Abbildung 25:	Angaben zur Weiterempfehlung von Modul 1	114
Abbildung 26:	Nutzung der Beschwerdemöglichkeit	116
Abbildung 27:	Zufriedenheit mit dem Beschwerdemanagement	116
Abbildung 28:	Erfahrungen und Inanspruchnahme anderer Förderprogramme	118

Abbildung 29: Inanspruchnahme weiterer Fördermodule.....	119
Abbildung 30: Vorteile technologiespezifische Förderung.....	120
Abbildung 31: Motivation für Programmteilnahme	123
Abbildung 32: Wirkmodell Modul 2.....	127
Abbildung 33: Verteilung der Betriebs- und Volllaststunden der Biomasseanlagen aus den Befragungsergebnissen (2022).....	130
Abbildung 34: Methodik zur Berechnung von Einsparungen in Modul 2.....	132
Abbildung 35: Welcher Brennstoff zur Bereitstellung von Prozesswärme wurde vor Errichtung der Neuanlage eingesetzt?.....	133
Abbildung 36: Vergleich der allgemeinen Inanspruchnahme in Modul 2 der Varianten Zuschuss (BAFA) und Kredit (KfW).....	140
Abbildung 37: G3a (links) und G3b (rechts): Absolute und relative Verteilung der Bewilligungen in Modul 2 auf die Bundesländer	141
Abbildung 38: G3c (links) und G3d (rechts): Absolute und relative Verteilung der Fördermittel in Modul 2 auf die Bundesländer.....	142
Abbildung 39: Inanspruchnahme nach Unternehmensgröße (in %) in Modul 2 für 2022.....	144
Abbildung 40: Verteilung der Anzahl der Förderfälle in Modul 2 auf die Wirtschaftszweige	146
Abbildung 41: Übersicht der Förderbeträge für die bewilligten Fälle in Modul 2.....	149
Abbildung 42: Zielerreichungsprognose für THG-Emissionsminderung in Modul 2.....	155
Abbildung 43: Mitnahmeeffekt Grundsatzfrage in Modul 2 (n=41)	157
Abbildung 44: Informationsgehalt des Förderprogramms in Modul 2 (n=41).....	157
Abbildung 45: Fragen zum internen Spill-Over-Effekt in Modul 2.....	158
Abbildung 46: Effektbereinigung Modul 2.....	158
Abbildung 47: Umfrageergebnisse zur Frage: Wie ist die Betriebsstätte auf die Bundesförderung „Energie- und Ressourceneffizienz in der Wirtschaft“ beziehungsweise die jeweiligen Fördermöglichkeiten bzw. Fördermodule aufmerksam geworden?	166
Abbildung 48: Umfrageergebnisse zur Frage: Wie zufrieden sind Sie mit folgenden Punkten bei der Vorhabensabwicklung?.....	167
Abbildung 49: Umfrageergebnisse über die Nutzung des Beschwerdemanagements (n=41).....	169
Abbildung 50: Umfrageergebnisse zur Frage, ob anstatt der technologiespezifischen Förderung in Modul 2 eine technologieoffene Förderung in Modul 4 bzw. Förderwettbewerb in Betracht gezogen wurde?	170
Abbildung 51: Umfrageergebnisse zur Frage: Wäre(n) die Maßnahme(n) auch ohne die finanzielle Förderung durchgeführt worden?.....	171
Abbildung 52: Verteilung der Biomasseanlagen nach Brennstoffart.....	172

Abbildung 53: Art der in Biomasseanlagen zur Prozesswärmeerzeugung eingesetzten Brennstoffe.....	173
Abbildung 54: Zusammenhang zwischen gemittelter Anlagenleistung und Brennstoffart	174
Abbildung 55: Wirkungsgradangaben und thermische Leistung der Biomasseanlagen	175
Abbildung 56: Feinstaubemissionen der geförderten Biomasseanlagen.....	176
Abbildung 57: Temperatur des Prozesswärmebedarfs	177
Abbildung 58: Mittlere Abgastemperatur bei Eintritt in den Kamin	177
Abbildung 59: Alter der ersetzten Technologien zur Prozesswärmeerzeugung	178
Abbildung 60: Backup Technologien für die Prozesswärmeversorgung.....	179
Abbildung 61: Wirkmodell in Modul 3.....	185
Abbildung 62: Schematischer Überblick eines erfolgreichen Förderfalls in Modul 3.....	186
Abbildung 63: Morphologische Charakterisierung der Inhalte der Förderdatenbank des BAFA	187
Abbildung 64: Morphologische Charakterisierung der Befragung der Bewilligten	187
Abbildung 65: Art des genutzten Energie- bzw. Umweltmanagementsystems	190
Abbildung 66: Jahr der Einführung des Energie- bzw. Umweltmanagementsystems.....	191
Abbildung 67: G3a (links) und G3b (rechts): Absolute und relative Verteilung der Bewilligungen in Modul 3 auf die Bundesländer	195
Abbildung 68: G3c (links) und G3d (rechts): Absolute und relative Verteilung der Fördermittel in Modul 3 auf die Bundesländer.....	196
Abbildung 69: Zusatzauswertung: Verteilung der Bewilligungen (links) und Fördermittel (rechts) in Modul 3 nach Postleitzahlgebieten.....	199
Abbildung 70: Verteilung der Bewilligungen und Fördermittel in Modul 3 nach Größenklasse der Unternehmen.....	200
Abbildung 71: G7a: Verteilung der Bewilligungen auf die 10 größten Wirtschaftszweige in Modul 3	201
Abbildung 72: Übersicht über die Förderbeträge für die bewilligten Fälle in Modul 3.....	207
Abbildung 73: Zielerreichungsprognose für THG-Emissionsminderung in Modul 3.....	210
Abbildung 74: Mitnahmeeffekt Grundsatzfrage in Modul 3 (n=246).....	211
Abbildung 75: Informationsgehalt des Förderprogramms in Modul 3 (n=246).....	211
Abbildung 76: Fragen zum internen Spill-over-Effekt in Modul 3	212
Abbildung 77: Effektbereinigung in Modul 3.....	212
Abbildung 78: Aufmerksamkeit für die Fördermöglichkeit in Modul 3	217
Abbildung 79: Zufriedenheit mit der Antragstellung in Modul 3.....	218
Abbildung 80: Zufriedenheit mit der Vorhabensabwicklung in Modul 3.....	219
Abbildung 81: Angaben zum Kosten-Nutzen-Verhältnis in Modul 3.....	220

Abbildung 82: Angaben zur Weiterempfehlung von Modul 3.....	220
Abbildung 83: Antragsformular des BAFA – Seite 1.....	224
Abbildung 84: Antragsformular des BAFA – Seite 2.....	225
Abbildung 85: Nutzung der Beschwerdemöglichkeit in Modul 3.....	227
Abbildung 86: Nutzung weiterer Förderprogramme aus Modul 3 heraus.....	228
Abbildung 87: Antragstellung in weiteren Teilen des EEW aus Modul 3 heraus.....	229
Abbildung 88: Erwägung der Förderung in Modul 4 oder Förderwettbewerb statt Modul 3.....	229
Abbildung 89: Einreichung im Förderwettbewerb statt Modul 3.....	230
Abbildung 90: Einschätzung der Aussagen zum Förderprogramm in Modul 3.....	231
Abbildung 91: Angaben zum Beitrag des Förderprogramms in Modul 3.....	231
Abbildung 92: Angaben zur Sichtung öffentlicher Förderungen nach der Teilnahme in Modul 3.....	232
Abbildung 93: Angaben zur Förderwirkung in Modul 3.....	233
Abbildung 94: Wirkmodell von Modul 4.....	242
Abbildung 95: Zeitlicher Ablauf und Wirkeintritt bei der Förderung in Modul 4.....	243
Abbildung 96: Verfahrensablauf der Förderung bei Modul 4.....	244
Abbildung 97: Verfahrensablauf der Förderung mit Contractoren bei Modul 4.....	246
Abbildung 98: Morphologische Charakterisierung der Inhalte der Förderdatenbank von KfW und BAFA für die Evaluation von Modul 4.....	247
Abbildung 99: Morphologische Charakterisierung der Inhalte der Online-Befragung zur Evaluation von Modul 4.....	248
Abbildung 100: Förderfälle nach Bundesländern in Modul 4 – Zuschuss- und Kreditvariante.....	257
Abbildung 101: Sechs wichtigste Wirtschaftszweige bei Modul 4 (Anteil Förderfälle, Fördervolumen, Unternehmensgröße) (in Prozent).....	263
Abbildung 102: Förderfälle nach führendem Fördertatbestand – Modul 4.....	264
Abbildung 103: Fördervolumen nach führendem Fördertatbestand – Modul 4.....	265
Abbildung 104: Technologiekombinationen in Modul 4.....	267
Abbildung 105: THG-Effizienz vs. Förderquote in Modul 4.....	273
Abbildung 106: Übersicht der Förderbeträge für die bewilligten Fälle in Modul 4.....	275
Abbildung 107: THG-Minderung nach Wirtschaftszweig und Größenklasse– Modul 4.....	284
Abbildung 108: Zielerreichungsprognose für THG-Emissionsminderung in Modul 4.....	286
Abbildung 109: Zielerreichungsprognose für Endenergieeinsparungen in Modul 4.....	287
Abbildung 110: Effektbereinigung Modul 4.....	287
Abbildung 111: Fragen zum internen Spill-over-Effekt in Modul 4.....	290

Abbildung 112: Einfluss auf die Wettbewerbsfähigkeit – Modul 4	298
Abbildung 113: Zufriedenheit der Zuwendungsempfängenden mit Antragstellung bei Modul 4 – Zuschussvariante.....	301
Abbildung 114: Zufriedenheit der Zuwendungsempfängenden mit Antragstellung bei Modul 4 – Kreditvariante.....	302
Abbildung 115: Zufriedenheit der Zuwendungsempfängenden mit Vorhabensabwicklung bei Modul 4 – Zuschussvariante	302
Abbildung 116: Zufriedenheit der Zuwendungsempfängenden mit Vorhabensabwicklung bei Modul 4 – Kreditvariante.....	303
Abbildung 117: Wirkmodell des Förderwettbewerbs.....	314
Abbildung 118: Zeitlicher Ablauf und Wirkeintritt bei der Förderung im Förderwettbewerb.....	315
Abbildung 119: Verfahrensablauf der Förderung im Förderwettbewerb	316
Abbildung 120: Verfahrensablauf der Förderung mit Contractoren im Förderwettbewerb.....	318
Abbildung 121: Morphologische Charakterisierung der Inhalte der Förderdatenbank von VDI/VDE-IT für die Evaluation des Förderwettbewerbs.....	319
Abbildung 122: Morphologische Charakterisierung der Inhalte der Online-Befragung zur Evaluation des Förderwettbewerbs	320
Abbildung 123: Förderfälle und Fördermittel im Förderwettbewerb nach Bundesländern sowie Förderfälle nach Bundesländern	326
Abbildung 124: Energiekostenanteil am Umsatz	327
Abbildung 125: Fünf wichtigste Wirtschaftszweige im Förderwettbewerb (in Prozent)	329
Abbildung 126: Förderfälle und Fördervolumen nach Maßnahmentyp (in Prozent)	330
Abbildung 127: Verteilung der Inanspruchnahme nach Fördertatbeständen (Technologiefeld) im Förderwettbewerb nach Runden (Anzahl)	331
Abbildung 128: Verteilung der Inanspruchnahme nach Fördertatbeständen (Kombinationen von Technologiefeldern).....	333
Abbildung 129: Verteilung der Förderhöhe nach Wettbewerbsrunde im Förderwettbewerb.....	335
Abbildung 130: Übersicht der Förderbeträge für die bewilligten Fälle im Förderwettbewerb.....	336
Abbildung 131: THG-Minderung nach Projekttyp und Wettbewerbsrunde im Förderwettbewerb.....	342
Abbildung 132: Zielerreichung für THG-Emissionsminderung beim Förderwettbewerb	344
Abbildung 133: Zielerreichung für Endenergieeinsparungen beim Förderwettbewerb mit linearer Wirkungserwartung.....	345
Abbildung 134: Effektbereinigung Förderwettbewerb.....	346
Abbildung 135: Mitnahmeeffekt Grundsatzfrage beim Förderwettbewerb (n=13).....	346

Abbildung 136: Fragen zum internen Spill-over-Effekt beim Förderwettbewerb (n=13)	347
Abbildung 137: Informationsquellen zu/über den Förderwettbewerb.....	351
Abbildung 138: Zufriedenheit der Zuwendungsempfängenden mit Antragstellung beim Förderwettbewerb.....	352
Abbildung 139: Zufriedenheit der Zuwendungsempfängenden mit Vorhabensabwicklung beim Förderwettbewerb	353
Abbildung 140: Übersicht über die Verteilung der Primärtechnologien aller 61 ESKs.....	366
Abbildung 141: Übersicht über die Verteilung der Technologien aller geförderter Anlagen im Rahmen der ESK	366
Abbildung 142: Evaluationstemplate Seite 1	367
Abbildung 143: Evaluationstemplate Seite 2	368
Abbildung 144: Evaluationstemplate Seite 3	369
Abbildung 145: Fördersumme und Anzahl Projekte in Modul 4 und im Förderwettbewerb 2022	381
Abbildung 146: Prozentuale Verteilung der Vorhaben nach Fördervolumen und Förderoption im Förderjahr 2022.....	382
Abbildung 147: Amortisationszeiten im Förderwettbewerb.....	384
Abbildung 148: Verteilung der Förderquoten (%) im Förderwettbewerb	385
Abbildung 149: Übersicht über die Struktur des gesamten Förderpaketes der Bundesförderung für Energie- und Ressourceneffizienz in der Wirtschaft	398
Abbildung 150: Anträge und Fördermittel im gesamten Förderpaket (Evaluationsjahr 2022).....	399
Abbildung 151: Indikatoren G3a (links) und G3b (rechts): Absolute und relative Verteilung der gesamten Bewilligungen im Jahr 2022 auf die Bundesländer (n=11.713)	401
Abbildung 152: Indikatoren G3c (links) und G3d (rechts): Absolute und relative Verteilung der gesamten Fördermittel im Jahr 2022 auf die Bundesländer (n=638,2 Mio. Euro).....	401
Abbildung 153: Verteilung auf die 10 größten Wirtschaftszweige nach Anzahl der Bewilligungen im Jahr 2022 (n=11.713)	402
Abbildung 154: Verteilung auf die 10 größten Wirtschaftszweige nach Höhe der Fördermittel im Jahr 2022 (n=638,2 Mio. Euro).....	403
Abbildung 155: Zielerreichung des gesamten Förderpaketes in Bezug auf THG-Einsparungen (einschl. Ressourceneffizienz)	405
Abbildung 156: Zielerreichung des gesamten Förderpakets in Bezug auf Endenergieeinsparungen.....	407
Abbildung 157: Einfluss aktueller Rahmenbedingungen auf Investitionen in Energieeffizienz.....	411

Abbildung 158: Auswirkungen der steigenden Energiepreise auf Umsätze, Zulieferung und Produktion	412
Abbildung 159: Auswirkungen der drohenden Gasmangellage auf Umsätze, Zulieferung und Produktion	412

12 Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Kennzahlen 2019 bis 2022	14
Tabelle 2:	DeGEval-Standards für Evaluationen	22
Tabelle 3:	Zuordnung der Leistungspakete zu Berichtsabschnitten	24
Tabelle 4:	Spezifische Begriffsdefinitionen.....	25
Tabelle 5:	Allgemeine Begriffsdefinitionen aus dem Methodikleitfaden	25
Tabelle 6:	Definition der Wirkungsschritte.....	31
Tabelle 7:	Ermittlung der Nettowirkung von Maßnahmen	37
Tabelle 8:	Verwendete CO ₂ - und Primärenergiefaktoren.....	39
Tabelle 9:	Wirtschaftszweige und Sektorzuordnung in der Evaluation.....	40
Tabelle 10:	Annahmen zu den Lebensdauern der Maßnahmen	43
Tabelle 11:	Größenklassen von Unternehmen nach EU-Definition	45
Tabelle 12:	Zuordnung der BAFA Statusbezeichnungen zu Indikatorengruppe G1.....	46
Tabelle 13:	Generelle Indikatoren aus dem Bereich des allgemeinen Erkenntnisinteresses	47
Tabelle 14:	Indikatoren der Zielerreichungskontrolle.....	48
Tabelle 15:	Indikatoren der Wirkungskontrolle	49
Tabelle 16:	Indikatoren der Wirtschaftlichkeitskontrolle.....	49
Tabelle 17:	Indikatoren zum Verfahrensablauf	50
Tabelle 18:	Indikatoren des zusätzlichen Erkenntnisinteresses	51
Tabelle 19:	Einladungen und Rücklauf der Befragungsrunden für die Förderjahre 2019 bis 2022	53
Tabelle 20:	Steckbrief des Moduls 1	55
Tabelle 21:	Bewilligungen nach Technologieclustern im Jahr 2022.....	64
Tabelle 22:	Ermittelte Stromeinsparungen für bewilligte Förderanträge	66
Tabelle 23:	Ermittelte Stromeinsparung für Bewilligungen für Kompressoren nach Unterkategorien.....	68
Tabelle 24:	Ermittelte Stromeinsparung für Bewilligungen von Ventilatoren nach Unterkategorien.....	68
Tabelle 25:	Ermittelte Stromeinsparung für Bewilligungen für Pumpen nach Unterkategorien.....	69
Tabelle 26:	Ermittelte Stromeinsparung für Bewilligungen für Motoren nach Unterkategorien.....	70
Tabelle 27:	Ermittelte Brennstoffeinsparungen für bewilligte Förderanträge.....	71

Tabelle 28:	Ermittelte Brennstoffeinsparung für Bewilligungen für Druckluftanlagen mit WRG.....	71
Tabelle 29:	Ermittelte Brennstoffeinsparung für Bewilligungen für Ventilatoren mit WRG.....	72
Tabelle 30:	Ermittelte Brennstoffeinsparung für Bewilligungen für Dämmmaßnahmen	74
Tabelle 31:	Ermittelte Brennstoffeinsparung für Bewilligungen Abwärmeanlagen	75
Tabelle 32:	Thermische und elektrische Einsparungen der Kreditvariante in 2022	76
Tabelle 33:	Übersicht über die Einsparungen bei Anwendung der neuen Berechnungs-verfahren auf die Jahreswerte der Einsparungen 2021	77
Tabelle 34:	Förderbilanz zu Modul 1.....	78
Tabelle 35:	Inanspruchnahme von Modul 1 im Zeitverlauf.....	80
Tabelle 36:	G3b – Regionale Verteilung der Bewilligungen auf die einzelnen Bundesländer relativ zu ihrer Anzahl der Unternehmen (>1=überrepräsentiert, <1=unterrepräsentiert).....	82
Tabelle 37:	G3d – Regionale Verteilung der Fördermittel auf die einzelnen Bundesländer relativ zu ihrem BIP (>1=überrepräsentiert, <1=unterrepräsentiert)	83
Tabelle 38:	G7b und G7d: Verteilung der Bewilligungen und Fördermittel in Modul 1 nach Wirtschaftszweigen im Verhältnis zu ihrer Anzahl der Betriebe bzw. ihren Umsatzanteilen. (>1=überrepräsentiert, <1=unterrepräsentiert).....	89
Tabelle 39:	Erzielte Endenergieeinsparungen (in GWh/a) in Modul 1*	93
Tabelle 40:	Primärenergieeinsparung (in GWh/a) in Modul 1*	93
Tabelle 41:	Treibhausgasminderung (in t CO ₂ -Äq./a) in Modul 1*	94
Tabelle 42:	Senkung der Energiekosten (in Mio. Euro/a) in Modul 1*	94
Tabelle 43:	Auftretende Effekte/Effektbereinigung (in %) für Modul 1.....	96
Tabelle 44:	Fördermitteleinsatz bei Modul 1 (in Mio. Euro).....	102
Tabelle 45:	Lebensdauerbezogene Fördereffizienz (LdE=8a) von Modul 1 (Euro/MWh bzw. Euro/t CO ₂ -Äq.)	103
Tabelle 46:	Differenzierte Betrachtung der administrativen Kosten bei Modul 1	105
Tabelle 47:	Ausgelöste Investitionen und Hebeleffekt (Investitionsvolumen pro Euro Förderung) in Modul 1	107
Tabelle 48:	Steckbrief des Moduls 2: Prozesswärme aus erneuerbaren Energien	124
Tabelle 49:	Förderbilanz zu Modul 2.....	136
Tabelle 50:	Inanspruchnahme von Modul 2 im Zeitverlauf.....	138
Tabelle 51:	Inanspruchnahme nach Antragsberechtigung im Jahr 2022 in Modul 2	143
Tabelle 52:	Inanspruchnahme nach Fördertatbeständen im Jahr 2022 in Modul 2	146
Tabelle 53:	Inanspruchnahme nach Förderregime (in %) im Jahr 2022 in Modul 2.....	147

Tabelle 54:	Mehrkosten und Gesamtkostenbetrachtung bei AGVO in Modul 2	148
Tabelle 55:	Häufigkeit der maximalen Förderung bei Modul 2.....	148
Tabelle 56:	Erzielte Endenergieeinsparungen (in MWh/Jahr) in Modul 2	150
Tabelle 57:	Primärenergieeinsparung (in MWh/a) in Modul 2.....	152
Tabelle 58:	Treibhausgasminderung (in t CO ₂ -Äq./a) in Modul 2	153
Tabelle 59:	Senkung der Energiekosten (in Euro/a) in Modul 2.....	154
Tabelle 60:	Auftretende Effekte/Effektbereinigung (in %) für Modul 2.....	156
Tabelle 61:	Fördermitteleinsatz bei Modul 2 (in Mio. Euro).....	159
Tabelle 62:	Lebensdauerbezogene Fördereffizienz (LdE=8a) von Modul 2 (Euro/MWh bzw. Euro/t CO ₂ -Äq.)	160
Tabelle 63:	Differenzierte Betrachtung der administrativen Kosten bei Modul 2	162
Tabelle 64:	Ausgelöste Investitionen und Hebeleffekt (Investitionsvolumen pro Euro Förderung) in Modul 2	164
Tabelle 65:	Reaktionszeit	168
Tabelle 66:	Steckbrief von Modul 3.....	181
Tabelle 67:	Förderbilanz zu Modul 3.....	192
Tabelle 68:	Inanspruchnahme von Modul 3 im Zeitverlauf.....	194
Tabelle 69:	G3b: Regionale Verteilung der Bewilligungen in Modul 3 nach Unternehmen	197
Tabelle 70:	G3d: Regionale Verteilung der Fördermittel in Modul 3 nach BIP	198
Tabelle 71:	G7a und G7c: Verteilung der Bewilligungen und Fördermittel in Modul 3 auf Wirtschaftszweige.....	202
Tabelle 72:	G7b und G7d: Verteilung der Bewilligungen und Fördermittel nach Wirtschaftszweigen im Verhältnis zur Anzahl der Betriebe bzw. Umsatzanteile	203
Tabelle 73:	Inanspruchnahme nach Fördertatbeständen in Modul 3 (in der Zuschussvariante des BAFA).....	205
Tabelle 74:	Erzielte Endenergieeinsparungen (in MWh/Jahr) in Modul 3	208
Tabelle 75:	Primärenergieeinsparung (in MWh/a) in Modul 3.....	208
Tabelle 76:	Treibhausgasminderung (in t CO ₂ -Äq./a) in Modul 3	208
Tabelle 77:	Senkung der Energiekosten (in Euro/a) in Modul 3.....	209
Tabelle 78:	Auftretende Effekte/Effektbereinigung (in Prozent) für Modul 3.....	210
Tabelle 79:	Fördermitteleinsatz bei Modul 3 (in Mio. Euro).....	213
Tabelle 80:	Lebensdauerbezogene Fördereffizienz (LdE=5a) von Modul 3 (Euro/MWh bzw. Euro/t CO ₂ -Äq.)	214
Tabelle 81:	Differenzierte Betrachtung der administrativen Kosten bei Modul 3	215

Tabelle 82:	Ausgelöste Investitionen und Hebeleffekt (Investitionsvolumen je Euro Förderung) in Modul 3	216
Tabelle 83:	Sonderauswertung: Antragsbezogene Dokumente in Modul 3.....	222
Tabelle 84:	Steckbrief von Modul 4.....	238
Tabelle 85:	Bereitstellung der Förderdaten zur Evaluation von Modul 4	247
Tabelle 86:	Teilnahme an der Online-Befragung zur Evaluation von Modul 4.....	249
Tabelle 87:	Strukturelle Merkmale in Förderdaten und Befragungsrücklauf bei Modul 4.....	251
Tabelle 88:	Förderbilanz zu Modul 4.....	252
Tabelle 89:	Inanspruchnahme von Modul 4 im Zeitverlauf.....	255
Tabelle 90:	Bewilligungen und Fördermittel in Modul 4 nach angewandeter Richtlinie.....	256
Tabelle 91:	Förderfälle je Tsd. Unternehmen sowie Fördersumme je Mio. Euro Bruttoinlandsprodukt nach Bundesländern – Modul 4	258
Tabelle 92:	Inanspruchnahme von Modul 4 nach Unternehmensgröße (in Prozent)	261
Tabelle 93:	Geförderte Technologien nach ausgewählten Branchen – Modul 4 (Mehrfachnennung möglich).....	268
Tabelle 94:	Inanspruchnahme nach Förderregime (in %) in Modul 4.....	270
Tabelle 95:	Häufigkeit der Mehrkostenbetrachtung bei Modul 4	271
Tabelle 96:	Anteil der Mehrkosten an Gesamtkosten bei Modul 4 (in Prozent).....	271
Tabelle 97:	Förderquoten bei Modul 4 (in Prozent).....	272
Tabelle 98:	Förderquoten 2022 nach Projekttyp in Modul 4.....	274
Tabelle 99:	Häufigkeit der maximalen Förderung bei Modul 4.....	275
Tabelle 100:	Erzielte Endenergieeinsparungen (in GWh/a) in Modul 4	277
Tabelle 101:	Erzielte Ressourceneinsparungen in Modul 4	278
Tabelle 102:	Primärenergieeinsparungen (in GWh/a) in Modul 4	281
Tabelle 103:	Treibhausgas minderungen (in t CO ₂ -Äq./a) in Modul 4	283
Tabelle 104:	Senkung der Energiekosten (in Mio. Euro/a) in Modul 4.....	285
Tabelle 105:	Auftretende Effekte/Effektbereinigung (in Prozent) für Modul 4.....	288
Tabelle 106:	Durchführung der Maßnahme ohne Förderung – Modul 4.....	289
Tabelle 107:	Fördermitteleinsatz bei Modul 4 (in Mio. Euro).....	291
Tabelle 108:	Lebensdauerbezogene Fördereffizienz (LdE=8a) auf Basis der Bruttoeinsparungen von Modul 4 (Euro/MWh bzw. Euro/t CO ₂ -Äq.).....	292
Tabelle 109:	Lebensdauerbezogene Fördereffizienz (LdE=8a) auf Basis der Nettoeinsparungen von Modul 4 (Euro/MWh bzw. Euro/t CO ₂ -Äq.).....	294
Tabelle 110:	Differenzierte Betrachtung der administrativen Kosten bei Modul 4 auf Basis der Bruttoeinsparungen	296

Tabelle 111:	Ausgelöste Investitionen und Hebeleffekt (Investitionsvolumen pro Euro Förderung) in Modul 4	297
Tabelle 112:	Informationsquellen zu / über Modul 4	300
Tabelle 113:	Anteil der abgeschlossenen Vorhaben in Modul 4 (Zuschussvariante)	306
Tabelle 114:	Soll-/Ist-Vergleich von Investitionen bei Modul 4 (Zuschussvariante)	307
Tabelle 115:	Anteil der abgeschlossenen Vorhaben in Modul 4 (Kreditvariante)	307
Tabelle 116:	Steckbrief des Förderwettbewerbs	311
Tabelle 117:	Bereitstellung der Förderdatenbank zur Evaluation des Förderwettbewerbs	319
Tabelle 118:	Teilnahme an der Online-Befragung zur Evaluation des Förderwettbewerbs	320
Tabelle 119:	Förderbilanz zum Förderwettbewerb im Überblick	322
Tabelle 120:	Durchgeführte Wettbewerbsrunden im Förderwettbewerb im Förderjahrgang 2022	323
Tabelle 121:	Inanspruchnahme des Förderwettbewerbs im Zeitverlauf	324
Tabelle 122:	Inanspruchnahme des Förderwettbewerbs im Förderjahrgang 2022	324
Tabelle 123:	Inanspruchnahme des Förderwettbewerbs nach Unternehmensgröße (Anteil in Prozent)	328
Tabelle 124:	Verteilung der Inanspruchnahme nach Fördertatbeständen (Maßnahmentypen) im Förderwettbewerb	330
Tabelle 125:	Inanspruchnahme nach Fördertatbeständen mit einem bzw. mehreren Technologiefeldern im Förderwettbewerb	332
Tabelle 126:	Häufigkeit und Anteil der Mehrkostenbetrachtung beim Förderwettbewerb	334
Tabelle 127:	Förderquoten beim Förderwettbewerb (in Prozent)	335
Tabelle 128:	Häufigkeit der maximalen Förderung beim Förderwettbewerb	336
Tabelle 129:	Erzielte Endenergieeinsparungen (in MWh/a) durch den Förderwettbewerb	337
Tabelle 130:	Erzielte Ressourceneinsparungen im Förderwettbewerb	338
Tabelle 131:	Primärenergieeinsparungen (in MWh/a) durch den Förderwettbewerb	340
Tabelle 132:	Treibhausgasreduzierungen (in t CO ₂ -Äq./a) durch den Förderwettbewerb	341
Tabelle 133:	Senkung der Energiekosten (in Mio. Euro/a) durch den Förderwettbewerb	343
Tabelle 134:	Fördermitteleinsatz beim Förderwettbewerb (in Mio. Euro)	348
Tabelle 135:	Differenzierte Betrachtung der administrativen Kosten beim Förderwettbewerb	349
Tabelle 136:	Ausgelöste Investitionen und Hebeleffekt (Investitionsvolumen pro Euro Förderung) beim Förderwettbewerb	350

Tabelle 137:	Statistische Auswertung der Anträge im Modul 5 Transformationskonzepte	360
Tabelle 138:	Entwicklung der regionalen Verteilung der Antragstellenden in der ESK Stichprobe nach Bundesland	362
Tabelle 139:	Übersicht über die Durchschnittsnoten der Bewertung der ESKs	363
Tabelle 140:	Durchschnittliche und absolute Einsparungen sowie durchschnittliche Fördereffizienz (exkl. administrative Kosten) der analysierten ESKs	364
Tabelle 141:	Überblick über die vorkommenden Technologien in 2021	370
Tabelle 142:	Technologiebetrachtung RLT/Ventilatoren	371
Tabelle 143:	Technologiebetrachtung Motoren und Antriebe	372
Tabelle 144:	Technologiebetrachtung Gabelstapler	373
Tabelle 145:	Technologiebetrachtung Werkzeugmaschinen	374
Tabelle 146:	Technologiebetrachtung Kälte	375
Tabelle 147:	Technologiebetrachtung Abwärmenutzung	376
Tabelle 148:	Technologiebetrachtung Sonstige Prozesswärmetechnologien	377
Tabelle 149:	Administrative Kosten von Modul 4 und Förderwettbewerb pro Antrag	381
Tabelle 150:	Anteile von KMU und Nicht-KMU an den ausgezahlten Fördersummen in den unterschiedlichen Förderoptionen im Jahr 2022	383
Tabelle 151:	Typische Förderbeträge in Modul 4 und Wettbewerb im Jahr 2022	383
Tabelle 152:	Übersicht über Fördermittel, ausgelöste Investitionen und eingesparte Emissionen über die Lebensdauer für die unterschiedlichen Förderoptionen im Jahr 2022	386
Tabelle 153:	Inanspruchnahme von externen Energieberatungsunternehmen in den Jahren 2020, 2021 und 2022	388
Tabelle 154:	Anteil der KMU an den erfolgreichen Anträgen auf Fördermittel in den jeweiligen Modulen und dem Förderwettbewerb in Prozent	392
Tabelle 155:	Anteil der bewilligten Förderanträge in den jeweiligen Modulen und dem Förderwettbewerb an der Gesamtzahl in Prozent	392
Tabelle 156:	Anteil der bewilligten Fördermittel in den jeweiligen Modulen und dem Förderwettbewerb an der Gesamtsumme in Prozent	393
Tabelle 157:	THG-Emissionsminderung des gesamten Förderpaketes	404
Tabelle 158:	Endenergieeinsparung des gesamten Förderpaketes	406
Tabelle 159:	THG-Fördereffizienz des gesamten Förderpaketes	409
Tabelle 160:	Zufriedenheit bei der Antragstellung	413
Tabelle 161:	Zufriedenheit bei der Vorhabensabwicklung	414

13 Literaturverzeichnis

- AG Energiebilanzen e. V. (AGEB) (2022): Auswertungstabellen zur Energiebilanz Deutschland. Daten für die Jahre von 1990 bis 2021. Stand: September 2022. Online verfügbar unter <https://ag-energiebilanzen.de/daten-und-fakten/auswertungstabellen/>, zuletzt geprüft am 21.11.2022.
- Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA) (2020a): Ausschreibung einer gemeinsamen Evaluation des Förderpakets "Bundesförderung für Energieeffizienz in der Wirtschaft - Förderwettbewerb" und "Bundesförderung für Energieeffizienz in der Wirtschaft - Zuschuss und Kredit" vom 24. August 2020. Anlage 2: Ziele. Referat 123 / Projekt BfEE 2020/08. Eschborn.
- Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA) (2020b): Allgemeines Merkblatt zur Antragsstellung. Bundesförderung für Energieeffizienz in der Wirtschaft - Zuschuss. Eschborn (Versionsnummer 1.6).
- Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA) (2021a): Liste förderfähiger Energiemanagementsoftware. Online verfügbar unter https://www.bafa.de/DE/Energie/Energieeffizienz/Energieeffizienz_und_Prozesswaerme/Modul3_Energiemanagementsysteme/ems_liste_foerderfaehige_software.html, zuletzt geprüft am 30.01.2021.
- Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA) (Hg.) (2021b): Modul 1 - Querschnittstechnologien - Merkblatt. Anlage zum Merkblatt Bundesförderung für Energie- und Ressourceneffizienz in der Wirtschaft - Zuschuss (1.6). Online verfügbar unter https://www.bafa.de/SharedDocs/Downloads/DE/Energie/eew_modul1_qst_merkblatt_2021.pdf?__blob=publicationFile&v=4, zuletzt geprüft am 09.12.21.
- Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA) (Hg.) (2021c): Modul 2 - Prozesswärme aus erneuerbaren Energien - Merkblatt. Anlage zum Merkblatt Bundesförderung für Energie- und Ressourceneffizienz in der Wirtschaft – Zuschuss (1.7), zuletzt geprüft am 09.12.21.
- Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA) (2021d): Modul 4 - Energiebezogene Optimierung von Anlagen und Prozessen Bundesförderung für Energieeffizienz in der Wirtschaft - Zuschuss. Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA). Frankfurt a.M.
- Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA) (Hg.) (2022a): Informationsblatt CO₂-Faktoren - Bundesförderung für Energie- und Ressourceneffizienz in der Wirtschaft - Zuschuss (1.3).
- Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA) (Hg.) (2022b): Modul 1 - Querschnittstechnologien - Merkblatt. Anlage zum Merkblatt Bundesförderung für Energie- und Ressourceneffizienz in der Wirtschaft - Zuschuss (1.7). Online verfügbar unter https://www.bafa.de/SharedDocs/Downloads/DE/Energie/eew_anlage_modul1_2022.pdf;jsessionid=80B48F7714A092D612ACA2A459948D46.2_cid371?__blob=publicationFile&v=5, zuletzt geprüft am 17.08.2023.
- Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA) (Hg.) (2022c): Modul 4 – Energie- und ressourcenbezogene Optimierung von Anlagen und Prozessen. Anlage zum Merkblatt

- Bundesförderung für Energie- und Ressourceneffizienz in der Wirtschaft - Zuschuss (1.6), zuletzt geprüft am 17.05.2023.
- Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA) (Hg.) (2022d): Modul 3 - MSR, Sensorik und Energiemanagement-Software. Anlage zum Merkblatt Bundesförderung für Energie- und Ressourceneffizienz in der Wirtschaft – Zuschuss. Energieeffizienz in der Wirtschaft - Zuschuss (1.5), zuletzt aktualisiert am 01.10.2022.
- Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi) (2019): Energieeffizienzstrategie 2050. Berlin. Online verfügbar unter <https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Publikationen/Energie/energieeffizienzstrategie-2050.html>, zuletzt geprüft am 09.01.2022.
- Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi) (2020a): Richtlinie zur Bundesförderung für Energieeffizienz in der Wirtschaft – Förderwettbewerb, Richtlinie Förderwettbewerb, vom 22.01.2020. Fundstelle: Bundesanzeiger. In: Bundesanzeiger.
- Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi) (2020b): Richtlinie zur Bundesförderung für Energieeffizienz in der Wirtschaft – Zuschuss und Kredit, Richtlinie Zuschuss und Kredit, vom 22.01.2020. Fundstelle: Bundesanzeiger. In: Bundesanzeiger.
- Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi) (2021): Energieeffizienz für eine klimaneutrale Zukunft 2045. Roadmap Energieeffizienz 2045. Zwischenbericht. Online verfügbar unter <https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Dossier/Energieeffizienz/roadmap-energieeffizienz-2045.html>, zuletzt geprüft am 05.01.2022.
- Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK) (2021a): Richtlinie zur Bundesförderung für Energie- und Ressourceneffizienz in der Wirtschaft – Förderwettbewerb, Richtlinie Förderwettbewerb, vom 01.10.2021. Fundstelle: Bundesanzeiger. In: Bundesanzeiger.
- Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK) (2021b): Richtlinie zur Bundesförderung für Energie- und Ressourceneffizienz in der Wirtschaft – Zuschuss und Kredit, Richtlinie Zuschuss und Kredit, vom 12.10.2021. Fundstelle: Bundesanzeiger. In: Bundesanzeiger.
- Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK) (2021c): Wirtschaftlichkeitsuntersuchung zur Fördermaßnahme. Bundesförderung für Energie- und Ressourceneffizienz in der Wirtschaft (EEW). Referat 2A6. Berlin.
- Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK) (2022): Richtlinie zur Bundesförderung für Energie- und Ressourceneffizienz in der Wirtschaft – Zuschuss und Kredit, Richtlinie Zuschuss und Kredit, vom 21.11.2022. Fundstelle: Bundesanzeiger. In: Bundesanzeiger, zuletzt geprüft am 17.05.2023.
- Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK) (2023): Richtlinie zur Bundesförderung für Energie- und Ressourceneffizienz in der Wirtschaft – Zuschuss und Kredit, Richtlinie Zuschuss und Kredit, vom 19.04.2023. Fundstelle: Bundesanzeiger. In: Bundesanzeiger.
- Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK) (19.04.2023): Kabinett beschließt Energieeffizienzgesetz. Online verfügbar unter <https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Pressemitteilungen/2023/04/20230419-kabinett-beschliesst-energieeffizienzgesetz.html>, zuletzt geprüft am 22.08.2023.

- Bundesnetzagentur (2022): Monitoringbericht 2022. Online verfügbar unter https://www.bundeskartellamt.de/SharedDocs/Publikation/DE/Berichte/Energie-Monitoring-2022.pdf?__blob=publicationFile&v=4, zuletzt geprüft am 14.08.2023.
- Bundesstelle für Energieeffizienz (BfEE) (Hg.) (2022): Empirische Untersuchung des Marktes für Energiedienstleistungen, Energieaudits und andere Energieeffizienzmaßnahmen im Jahr 2021. Endbericht 2021 - BfEE 20/04. Eschborn. Online verfügbar unter [https://www.bfee-online.de/SharedDocs/Downloads/BfEE/DE/Energiedienstleistungen/edl22_endbericht_2021.pdf?__blob=publicationFile&v=2#:~:text=Nachweis%3A%20Bundesstelle%20f%C3%BCr%20Energieeffizienz%20\(BfEE,%20F04%2C%20Eschborn%2C%202022.,](https://www.bfee-online.de/SharedDocs/Downloads/BfEE/DE/Energiedienstleistungen/edl22_endbericht_2021.pdf?__blob=publicationFile&v=2#:~:text=Nachweis%3A%20Bundesstelle%20f%C3%BCr%20Energieeffizienz%20(BfEE,%20F04%2C%20Eschborn%2C%202022.,) zuletzt geprüft am 31.01.2023.
- DeGEval - Gesellschaft für Evaluationen e.V. (2016): Standards für Evaluationen. Erste Revision 2016. 1. Auflage. Mainz.
- DENEFF - Deutsche Unternehmensinitiative Energieeffizienz e.V. (2023): Stellungnahme der Deutschen Unternehmensinitiative Energieeffizienz e.V. zum Entwurf des Bundesministeriums für Wirtschaft und Klima (BMWK) zur Novelle der „Bundesförderung für Energie- und Ressourceneffizienz in der Wirtschaft“ (EEW). Hg. v. DENEFF - Deutsche Unternehmensinitiative Energieeffizienz e.V. Berlin. Online verfügbar unter https://deneff.org/wp-content/uploads/2023/04/20230404_Stellungnahme_EEW-Novelle_final-1.pdf, zuletzt aktualisiert am 04.04.2023, zuletzt geprüft am 25.08.2023.
- DESTATIS (2008): Klassifikation der Wirtschaftszweige, Ausgabe 2008. (WZ 2008). Hg. v. Statistisches Bundesamt. Online verfügbar unter <https://www.destatis.de/DE/Methoden/Klassifikationen/Gueter-Wirtschaftsklassifikationen/klassifikation-wz-2008.html>, zuletzt geprüft am 17.05.2021.
- DESTATIS (2021): GENESIS Datenbank. Online verfügbar unter <https://www-genesis.destatis.de/>, zuletzt geprüft am 21.05.2021.
- DESTATIS (2023): Daten zur Energiepreisentwicklung. Lange Reihen von Januar 2005 bis Januar 2023. Hg. v. Statistisches Bundesamt. Online verfügbar unter https://www.destatis.de/DE/Themen/Wirtschaft/Preise/Publikationen/Energiepreise/energiepreisentwicklung-pdf-5619001.pdf?__blob=publicationFile, zuletzt geprüft am 14.08.2023.
- Europäische Kommission: Energy efficiency directive. First adopted in 2012, the directive was updated in 2018 and 2023, setting rules and obligations for achieving the EU's ambitious energy efficiency targets. Europäische Kommission. Online verfügbar unter https://energy.ec.europa.eu/topics/energy-efficiency/energy-efficiency-targets-directive-and-rules/energy-efficiency-directive_en, zuletzt geprüft am 22.08.2023.
- Europäische Kommission (2003): Empfehlung der EU Kommission (2003/361/EG). Definition der Unternehmensklassen. Online verfügbar unter <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/PDF/?uri=CELEX:32003H0361>, zuletzt geprüft am 17.05.2021.
- Europäische Kommission (2019): Commission Recommendation (EU) 2019/1658 on transposing the energy savings obligations under the Energy Efficiency Directive, EED Guidance Notes. In: European Union (Hg.): Official Journal of the European Union. Online verfügbar unter <http://data.europa.eu/eli/reco/2019/1658/oj>, zuletzt geprüft am 12.11.2020.
- Europäische Kommission (2021a): „Fit für 55“: auf dem Weg zur Klimaneutralität – Umsetzung des EU-Klimaziels für 2030. Brüssel. Online verfügbar unter <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/HTML/?uri=CELEX:52021DC0550&from=EN>, zuletzt geprüft am 05.01.2022.

- Europäische Kommission (2021b): Vorschlag für eine Richtlinie des Europäischen Parlaments und des Rates zur Energieeffizienz (Neufassung). Brüssel. Online verfügbar unter <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/HTML/?uri=CELEX:52021PC0558&from=EN>, zuletzt geprüft am 05.01.2022.
- Europäischer Rat (25.07.2023): Rat nimmt Energieeffizienz-Richtlinie an. Johanna Store. Online verfügbar unter <https://www.consilium.europa.eu/de/press/press-releases/2023/07/25/council-adopts-energy-efficiency-directive/>, zuletzt geprüft am 22.08.2023.
- Europäisches Parlament (11.07.2023): Parliament adopts new rules to boost energy savings. MEPs approved plans, already agreed with Council, that set new energy saving targets for 2030, as part of the European Green Deal. Baptiste Chatain. Online verfügbar unter <https://www.europarl.europa.eu/news/en/press-room/20230707IPR02421/parliament-adopts-new-rules-to-boost-energy-savings>, zuletzt geprüft am 22.08.2023.
- European Union (2018): Directive (EU) 2018/2002 of the European Parliament and of the Council of 11 December 2018 amending Directive 2012/27/EU on energy efficiency (Text with EEA relevance.). Energy Efficiency Directive (EED). European Union. Brussels. Online verfügbar unter Directive (EU) 2018/2002 of the European Parliament and of the Council of 11 December 2018 amending Directive 2012/27/EU on energy efficiency (Text with EEA relevance.), zuletzt geprüft am 17.05.2021.
- Fraunhofer-Institut für System- und Innovationsforschung ISI (Fraunhofer ISI); Prognos AG (Prognos); ifeu Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg (ifeu); SUER (2019): Evaluierung und Weiterentwicklung des Energieeffizienzfonds. Studie im Auftrag des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie. Unter Mitarbeit von Oliver Antoni, Stephan Heinrich, Simon Hirzel, Dominik Jessing, Sylvie Koziel, Sven Kreidelmeyer et al. Fraunhofer-Institut für System- und Innovationsforschung ISI (Fraunhofer ISI); Prognos AG (Prognos); ifeu Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg (ifeu); Stiftung UmweltEnergieRecht. Karlsruhe, Basel, Heidelberg, Würzburg (28196). Online verfügbar unter <https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Publikationen/Studien/evaluierung-und-weiterentwicklung-des-energieeffizienzfonds.html>, zuletzt geprüft am 02.06.2021.
- Fraunhofer-Institut für System- und Innovationsforschung ISI (Fraunhofer ISI); Prognos AG (Prognos); ifeu Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg (ifeu); SUER (2020): Methodikleitfaden für Evaluationen von Energieeffizienzmaßnahmen des BMWi. Im Auftrag des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie (BMWi). Unter Mitarbeit von Oliver Antoni, Stephan Heinrich, Simon Hirzel, Dominik Jessing, Sylvie Koziel, Sven Kreidelmeyer et al. Fraunhofer-Institut für System- und Innovationsforschung ISI (Fraunhofer ISI); Prognos AG (Prognos); ifeu Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg (ifeu); Stiftung UmweltEnergieRecht. Karlsruhe, Basel, Heidelberg, Würzburg. Online verfügbar unter <https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Downloads/M-O/methodik-leitfaden-fuer-evaluationen-von-energieeffizienzmassnahmen.pdf>, zuletzt geprüft am 02.06.2021.
- KEA BW: Öffnung der Kommunalrichtlinie für kommunale Contracting-Projekte. Stellungnahme vom 8.10.2020. Klimaschutz- und Energieagentur Baden-Württemberg.
- KfW (2021a): Merkblatt Bundesförderung für Energieeffizienz in der Wirtschaft. Energieeffizienz und Prozesswärme aus Erneuerbaren Energien. 295 Kredit. Kreditanstalt für Wiederaufbau. Frankfurt a.M.

- KfW (2021b): Bundesförderung für Energieeffizienz in der Wirtschaft. Energiekosten durch hocheffizient Technologien minimieren. Kredit 295. Online verfügbar unter [https://www.kfw.de/inlandsfoerderung/Unternehmen/Energie-Umwelt/F%C3%B6rderprodukte/Energieeffizienz-und-Prozessw%C3%A4rme-aus-Erneuerbaren-Energien-\(295\)/](https://www.kfw.de/inlandsfoerderung/Unternehmen/Energie-Umwelt/F%C3%B6rderprodukte/Energieeffizienz-und-Prozessw%C3%A4rme-aus-Erneuerbaren-Energien-(295)/), zuletzt aktualisiert am 30.01.2021.
- Öko-Institut (2021): Evaluierung der Nationalen Klimaschutzinitiative. Einzelevaluierungsbericht Kälte-Klima-Richtlinie, Förderjahre 2018-2019. Unter Mitarbeit von Christian Nissen, Emily Castro-Prieto, Wolfram Jörß und Sylvie Ludig. Online verfügbar unter https://www.klimaschutz.de/sites/default/files/mediathek/dokumente/A4%20Ka%CC%88lte-Klima-Richtlinie_Eval_2019.pdf.
- Prognos AG (Prognos) (2018): Ermittlung der Förderwirkungen des KfW-Energieeffizienzprogramms – Produktionsanlagen/-prozesse für die Förderjahrgänge 2015-2016. Studie im Auftrag der KfW-Bankengruppe. Unter Mitarbeit von Stephan Heinrich, Markus Hoch, Alexander Piègsa und Karsten Weinert. Basel.
- Prognos AG (Prognos) (2019a): Ermittlung der Förderwirkung des KfW-Energieeffizienzprogramm 292/293 „Produktionsanlagen/-prozesse“ für die Förderjahrgänge 2017–2018. Studie im Auftrag der KfW-Bankengruppe. Unter Mitarbeit von Stephan Heinrich, Markus Hoch, Alexander Piègsa, Christoph Thormeyer und Karsten Weinert. Basel.
- Prognos AG (Prognos) (2019b): Ex post-Analyse des Pilotprogramms STEP up! Beitrag zur Erfolgskontrolle finanzwirksamer Maßnahmen für das Pilotprogramm "Stromeinsparungen im Rahmen wettbewerblicher Ausschreibungen: Stromeffizienzpotentiale nutzen" (STEP up!). Unter Mitarbeit von Stephan Heinrich, Nora Langreder, Christoph Thormeyer, Friedrich Seefeldt, Lars-Arvid Brischke, Martin Pehnt. Berlin/Basel.
- Rheinenergie (2021): Contracting als Treiber öffentlicher Förderprogramme? Vortrag von Kerstin Bürker. Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft e.V. (BDEW). Online, 21.01.2021.
- Schweizer, Anton: Formelsammlung und Berechnungsprogramme Maschinen- und Anlagenbau. Online verfügbar unter <https://www.schweizer-fn.de/waerme/waermetauscher/waermetauscher.php>, zuletzt geprüft am 05.05.21.
- Umweltbundesamt (Hg.) (2020): Entwicklung der spezifischen Kohlendioxid-Emissionen des deutschen Strommix in den Jahren 1990 - 2019. Online verfügbar unter <https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/entwicklung-der-spezifischen-kohlendioxid-6>, zuletzt geprüft am 17.05.2021.
- VDI/VDE-IT (2019a): Fördereffizienz-Rechner. Hg. v. VDI/VDE-IT. Online verfügbar unter https://www.wettbewerb-energieeffizienz.de/WENEFF/Redaktion/DE/PDF-Anlagen/foerdereffizienz-rechner.xlsx?__blob=publicationFile&v=5, zuletzt geprüft am 28.01.2021.
- VDI/VDE-IT (2019b): Schnellcheck Ihrer Maßnahme für mehr Energieeffizienz. Hg. v. VDI/VDE-IT. Berlin. Online verfügbar unter https://www.wettbewerb-energieeffizienz.de/WENEFF/Redaktion/DE/PDF-Anlagen/schnellcheck-foerderwettbewerb-energieeffizienz.pdf?__blob=publicationFile&v=5, zuletzt geprüft am 28.01.2021.
- VDI/VDE-IT (2021a): Merkblatt „Allgemeine Hinweise zur Antragstellung“. Merkblatt zur „Bundesförderung für Energieeffizienz in der Wirtschaft -Förderwettbewerb“ des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie. Hg. v. Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi). Berlin.

- VDI/VDE-IT (2021b): Webseite "Bundesförderung für Energieeffizienz in der Wirtschaft - Förderwettbewerb". Online verfügbar unter <https://www.wettbewerb-energieeffizienz.de/>, zuletzt geprüft am 28.01.2021.
- VDI/VDE-IT (2023): Merkblatt „Allgemeine Hinweise zur Antragstellung“. Merkblatt zur „Bundesförderung für Energie- und Ressourceneffizienz in der Wirtschaft - Förderwettbewerb“ des Bundesministeriums für Wirtschaft und Klimaschutz. Hg. v. Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK). Berlin (6.0), zuletzt geprüft am 05.05.23.
- Weigt, Melinda; Negele, Bernhard (2015): Abschlussbericht zum Vorhaben: Gekoppelte Strom- und Dampferzeugung im kleinen Leistungsbereich mit Mikrogasturbine. Umweltinnovationsprogramm. Hg. v. Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (BMUB). Interquell GmbH.