

**Harmonisiertes Monitoring von Energieeinsparungen
deutscher Effizienzmaßnahmen sowie kontinuierliche
Prüfung/Aktualisierung der prognostizierten Einsparziele
der Maßnahmen für das Jahr 2030 (BfEE 16/2017)**

Ort: Karlsruhe, Berlin

Datum: Juni 2023

Impressum

Monitoring Energieeinsparungen

Projektleitung

Fraunhofer-Institut für System- und Innovationsforschung ISI
Breslauer Straße 48, 76139 Karlsruhe

Autor*innen

Markus Fritz, markus.fritz@isi.fraunhofer.de
Patrick Plötz, patrick.plötz@isi.fraunhofer.de
Clemens Rohde, clemens.rohde@isi.fraunhofer.de
Barbara Schlomann, barbara.schlomann@isi.fraunhofer.de
Karsten Weinert, karsten.weinert@prognos.com

Beteiligte Institute

Fraunhofer-Institut für System- und Innovationsforschung ISI
Breslauer Straße 48, 76139 Karlsruhe
Ansprechpartner: Dr. Markus Fritz, Dr. Barbara Schlomann

Prognos AG
Berlin, Basel
Ansprechpartner: Karsten Weinert

Auftraggeber

Bundesstelle für Energieeffizienz (BfEE) beim Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA)
Frankfurter Straße 29-35, 65760 Eschborn

Veröffentlicht

Juni 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 des Auftraggebers wider.

Inhaltsverzeichnis

1	Ausgangslage und Zielsetzung	6
2	Überblick über europäische und nationale Berichtspflichten zur Energieeffizienz (AP 1)	8
2.1	Europäische Berichtspflichten	8
2.1.1	Artikel 7 Energieeffizienzrichtlinie	8
2.1.2	Artikel 5 Energieeffizienzrichtlinie	15
2.1.3	Allgemeiner Rahmen - Integrierte Nationale Energie- und Klimapläne (NECP)	16
2.1.4	Erneuerbare-Energien-Richtlinie	18
2.2	Nationale Berichtspflichten	19
2.2.1	Nationaler Aktionsplan Energieeffizienz (NAPE)	19
2.2.2	Aktionsprogramm Klimaschutz (APK) 2020	24
2.2.3	Monitoring der Nachhaltigkeitsstrategie	25
2.2.4	Klimaschutzplan (KSP) 2050, Klimaschutzprogramm (KSPr) 2030 und Bundes-Klimaschutzgesetz (KSG)	26
2.3	Überblick über die daraus resultierenden Anforderungen an ein Monitoring-Konzept und bereits existierende Monitoring-Aktivitäten	27
2.4	Spezielle Fragestellungen im Hinblick auf ein Monitoring-Konzept	31
2.4.1	Primärenergiefaktoren Strom	31
2.4.2	Endenergieeinsparung durch eine CO ₂ -Bepreisung im Lichte verschiedener methodischer Ansätze	33
2.4.3	Berücksichtigung von Wechselwirkungen zwischen Instrumenten (Interaktionsfaktoren)	38
2.4.4	Erläuterungen zum Thema „Fördereffizienz“ von Energieeffizienzmaßnahmen	39
3	Ex-ante-Wirkungsabschätzung eines Maßnahmenpakets für Energieeffizienz bis 2030	42
3.1	Hintergrund und Methodik	42
3.2	Wirkungsabschätzung von Einzelmaßnahmen - Investitionsförderung	43
3.2.1	Methodische Vorbemerkungen	43
3.2.2	Bundesförderung für Energie- und Ressourceneffizienz in der Wirtschaft	45
3.2.3	Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG)	50
3.2.4	Kälte-Klima-Richtlinie	52
3.2.5	Bundesprogramm zur Förderung der Energieeffizienz und CO ₂ -Einsparung in der Landwirtschaft und im Gartenbau	55
3.2.6	Kommunalrichtlinie (Programmteile „Außenbeleuchtung, Innenbeleuchtung, Raumlufttechnikanlagen“)	58
3.2.7	Förderung der seriellen Sanierung (Anschubförderung)	60
3.2.8	Förderung Elektromobilität – Elektromobilität Umweltbonus	62

3.2.9	Förderrichtlinie zur Anschaffung von Elektrobussen im öffentlichen Personennahverkehr.....	65
3.3	Selbstverpflichtungen und Standards.....	67
3.3.1	Methodische Vorbemerkungen	67
3.3.2	Ordnungsrecht bei Neuerrichtung von Gebäuden (§ 45 GEG).....	67
3.3.3	Ordnungsrecht für bestehende Gebäude (§ 47-48, § 68 und § 72 GEG).....	69
3.3.4	Klimaneutrale Bundesverwaltung.....	73
3.3.5	Beschleunigte Umsetzung der Maßnahmen aus dem Energieaudit und EMS.....	77
3.4	Preisinstrumente	80
3.4.1	Methodische Vorbemerkungen	80
3.4.2	Energie- und Stromsteuer	84
3.4.3	CO ₂ -Bepreisung für die Sektoren Verkehr und Wärme	88
3.4.4	Luftverkehrssteuer.....	92
3.4.5	Steuerliche Förderung der energetischen Gebäudesanierung	95
3.4.6	Lkw-Maut.....	97
3.4.7	Bahnfahren billiger machen.....	100
3.5	Beratungs- und Informationsprogramme	102
3.5.1	Methodische Vorbemerkungen	102
3.5.2	Energieberatung	102
3.5.3	Stromsparcheck.....	106
3.5.4	Mittelstandsinitiative Energiewende und Klimaschutz	108
3.5.5	Initiative Energieeffizienz- und Klimaschutz-Netzwerke	112
3.5.6	Energiemanagement-Systeme.....	115
3.5.7	Nationales Effizienzlabel für Heizungsanlagen.....	118
3.6	Zusammenfassende Gesamtbetrachtung des Maßnahmenpakets	122
3.6.1	Methodische Vorbemerkungen	122
3.6.2	Nettowirkungen des gesamten hier betrachteten Maßnahmenpaketes.....	122
3.7	Exkurs: Vorläufige Abschätzung der Wirkungen ausgewählter Maßnahmen der Energieeffizienzstrategie 2050	124
3.7.1	Hintergrund und Aufgabenstellung	124
3.7.2	Technische Gebäudeausrüstung, Gebäudeautomatisierung, Transparenz und Information.....	125
3.7.3	Öffentlicher Sektor und Finanzierung.....	126
3.7.4	Energieeffiziente Produkte	126
3.7.5	Industrie.....	128
3.7.6	Verkehr.....	129
3.7.7	Fazit.....	129
4	Entwicklung eines Monitoring-Konzepts für eine standardisierte Datenerfassung und Durchführung des jährlichen Monitorings	131
4.1	Methoden der Datenerfassung.....	131
4.1.1	Begriffsdefinitionen	131
4.1.2	Plausibilisierungskonzept.....	132

4.2	Entwicklung des Maßnahmen-Templates.....	132
4.2.1	Aufbau der Maßnahmen-Templates	132
4.2.2	Aggregation der Ergebnisse	137
4.2.3	Ergänzende Templates	139
4.3	Jährliches Einspar-Monitoring zu Energieeffizienzmaßnahmen.....	139
5	Abbildungsverzeichnis	144
6	Tabellenverzeichnis	145
7	Verzeichnis der Abkürzungen	148
A.1	Übersicht über bereits existierende Monitoring-Aktivitäten im Klimaschutzbereich	151
A.2	In der Berichterstattung im NECP und NAPE verwendete Interaktionsfaktoren	153

1 Ausgangslage und Zielsetzung

Mit dem Energiekonzept von September 2010 und den Beschlüssen zur Energiewende im Sommer 2011 hat sich Deutschland für eine tiefgreifende Transformation des Energiesystems entschieden. Der Steigerung der Energieeffizienz kommt in diesem Zusammenhang eine Schlüsselrolle zu. Bereits das Energiekonzept beinhaltet daher nicht nur Ziele für die Minderung der Treibhausgasemissionen und den Ausbau der erneuerbaren Energien, sondern auch Ziele für Steigerung der Energieeffizienz und die Senkung des Energieverbrauchs bis 2020 und in langer Frist bis 2050. Mit der Energieeffizienz-Strategie 2050 wurde im Dezember 2019 das derzeit gültige Energieeffizienzziel für Deutschland festgelegt, das eine Reduktion des Primärenergieverbrauchs bis 2030 um 30 Prozent (gegenüber 2008) vorsieht. Aufgrund der mit der Revision des Bundes-Klimaschutzgesetz (KSG) vom 18. August 2021 (BGBl. I S. 3905) vorgenommenen Verschärfung der sektoralen THG-Minderungsziele sind jedoch weitere ambitionierte Maßnahmen erforderlich, um die verschärften Ziele zu erreichen. Auch auf EU-Ebene ist das Ziel einer weiteren Stärkung der Energieeffizienz ein zentrales Element des europäischen „Green Deal“.

Mit der zunehmenden Einführung energie- und klimapolitischer Ziele haben das regelmäßige Monitoring und die Erfolgskontrolle dieser Ziele sowie die damit verbundenen methodischen Fragestellungen in den letzten Jahren erheblich an Bedeutung gewonnen. Auf nationaler Ebene sind insbesondere der Monitoring-Prozesses „Energie der Zukunft“, das Monitoring des Nationalen Aktionsplans Energieeffizienz (NAPE), die Dokumentation der Umsetzung des Aktionsprogramm Klimaschutz 2020 im Klimaschutzbericht sowie die im KSG vorgesehenen Berichtspflichten zu nennen. EU-weit sind dies insbesondere die Berichterstattung unter der EED und der Governance-Verordnung (Nationaler Energie- und Klimaplan (NECP) und Fortschrittsberichte, Projektionsberichte). Auf nationaler Ebene erfolgt die Berichterstattung zur Wirkung von Energieeffizienzmaßnahmen u.a. im Rahmen des Energiewende-Monitorings.

Für das regelmäßige Monitoring des Energieeffizienzfortschritts ist eine fundierte und regelmäßig aktualisierte Informations- und Datengrundlage für alle Energieeffizienzmaßnahmen erforderlich. Dabei ist zwischen dem ex-post Monitoring, für das häufig schon Informationen und Daten aus den Programmevaluierungen vorliegen sowie dem ex-ante-Monitoring mit Blick auf die Erreichung der Effizienzziele für 2020 und 2030 zu unterscheiden. Hinzu kommt, dass die Anforderungen an verschiedenen nationalen und EU-Berichterstattungen sehr unterschiedlich sind, was bei der Erstellung eines Monitoring-Konzepts zu berücksichtigen ist. Zentrales Element des Vorhabens war daher die Einrichtung eines zentralen und einheitlichen Energieeinspar-Monitorings für Deutschland, welches die bestehenden und zukünftig geplanten Energieeffizienzmaßnahmen, die zu Endenergieeinsparungen führen, umfasst (ex-post-Perspektive). Ein weiteres zentrales Element war die kontinuierliche Überprüfung und Aktualisierung der zu erwartenden Effekte von Maßnahmen der Energieeffizienzpolitik bis 2030 (ex-ante Perspektive).

Der hier vorgelegte Abschlussbericht enthält Maßnahmenbeschreibungen und Wirkungsabschätzungen, die allerdings zum Zeitpunkt der Veröffentlichung (Mai 2023) nicht mehr auf aktuellstem Stand sind. Denn die nachfolgenden Beschreibungen und Berechnungen entsprechen dem offiziellen Stand der Mitteilung von Maßnahmen und Methoden zur Durchführung von Artikel 7 der Energieeffizienzrichtlinie im NECP Deutschlands vom 10.6.2020¹ bzw. in der im Juni 2021 erfolgten Nachmeldung .

¹ <https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Textsammlungen/Energie/necp.html>

Der Abschlussbericht zu diesem Vorhaben ist wie folgt aufgebaut:

- Zunächst wird ein Überblick über europäische und nationale Berichtspflichten gegeben (Kapitel 2).
- Im Anschluss erfolgt die Darstellung der ex-ante-Wirkungsabschätzung eines Maßnahmenpakets zur Erreichung der europäischen Energieeffizienzziele bis 2030, das von Deutschland im Rahmen des NECP (einschließlich einer Nachmeldung) berichtet wurde (Kapitel 3).
- Im abschließenden Kapitel 4 wird ein Überblick über das im Rahmen dieses Vorhabens entwickelte Monitoring-Konzepts für eine standardisierte Datenerfassung und Durchführung des jährlichen Monitorings gegeben.

2 Überblick über europäische und nationale Berichtspflichten zur Energieeffizienz (AP 1)

2.1 Europäische Berichtspflichten

2.1.1 Artikel 7 Energieeffizienzrichtlinie

Seit der Energiedienstleistungsrichtlinie (EDR)² sind die Mitgliedstaaten verpflichtet, regelmäßig über ihre ergriffenen Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz zu berichten. Für den Zeitraum 2014 bis 2020 gilt die seit 2012 die EDR ablösende Energieeffizienzrichtlinie EED 2012³, die Ende 2018 für den Zeitraum 2021 bis 2030 novelliert wurde (EED 2018⁴). Im Rahmen der im Dezember 2018 erlassenen Governance-Verordnung (GOV)⁵ ist ebenfalls über Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz zu berichten.

Der Artikel 7 EED 2012 und EED 2018 enthält eine Einsparverpflichtung für die Mitgliedstaaten. Dieser Artikel zielt darauf ab, Energieunternehmen dazu anzureizen, neue Geschäftsfelder im Bereich Energieeffizienzdienstleistungen aufzubauen. Dazu schlägt die Richtlinie zum einen die Einführung von Verpflichtungssystemen für Energieunternehmen vor, wonach die Verpflichteten Endenergieeinsparungen nachweisen müssen (sogenannte Energieeffizienzverpflichtungssysteme – EEOS). Zum anderen sieht Artikel 7 EED die Möglichkeit vor, sogenannte „alternative strategische Maßnahmen“ zur Erfüllung der Einsparverpflichtung zu melden oder eine Kombination von beiden.

Über Fortschritt bei der Erfüllung der Einsparverpflichtung ist regelmäßig zu berichten. Die EED 2012 regelt die Verpflichtung für den Zeitraum 2014 bis 2020, die novellierte Fassung der EED von 2018 hat die Verpflichtungsperiode 2021 bis 2030 zum Gegenstand. Für die laufende Verpflichtungsperiode 2014-2020 haben – basierend auf einer Auswertung der jährlichen Berichterstattung unter Art. 7 EED bis Sommer 2020⁶ – 18 Mitgliedstaaten Endenergieeinsparungen aus einem EEOS gemeldet, darunter vier (Dänemark, Frankreich, Luxemburg und Polen) ausschließlich und 14 in Kombination mit alternativen Maßnahmen. Die übrigen Mitgliedstaaten – darunter Deutschland – melden ausschließlich alternative Maßnahmen. Für die kommende Verpflichtungsperiode dürfte sich an diesem Bild wenig ändern. Basierend auf einer Auswertung der Mitteilungen zur Umsetzung von Art. 7 EED in den finalen Nationalen Energie- und Klimaplänen der Mitgliedstaaten⁷ werden die meisten Systeme fortgeführt. Dänemark ersetzt sein derzeitiges Verpflichtungssystem durch ein Auktionierungsprogramm, während Tschechien für die Periode 2021-2030 neu ein EEOS gemeldet hat. Deutschland meldet weiterhin alternative Maßnahmen.

Grundsätzlich sind EED 2012 und EED 2018 ähnlich aufgebaut und werden daher hier zusammen behandelt. Der Richtlinienentwurf und dessen Anhänge sind in nationales Recht umzusetzen. Wichtige Hinweise zur Auslegung geben die dem Richtlinienentwurf vorangestellten Erwägungen. Eine Interpretation

² Richtlinie 2006/32/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 5. April 2006 über Endenergieeffizienz und Energiedienstleistungen und zur Aufhebung der Richtlinie 93/76/EWG des Rates, (ABl. EG L 114 vom 27. April 2006, S. 64–85).

³ Richtlinie 2012/27/EU des Europäischen Parlaments und des Rates vom 25. Oktober 2012 zur Energieeffizienz, zur Änderung der Richtlinien 2009/125/EG und 2010/30/EU und zur Aufhebung der Richtlinien 2004/8/EG und 2006/32/EG, (ABl. EU Nr. L 315, 1)

⁴ Richtlinie (EU) 2018/2002/EU des Europäischen Parlaments und des Rates vom 11.12.2018 zur Änderung der Richtlinie 2012/27/EU zur Energieeffizienz- EED, (ABl. EU 2018 Nr. L 328/210).

⁵ Verordnung (EU) 2018/1999 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 11. Dezember 2018 über das Governance-System für die Energieunion und für den Klimaschutz, zur Änderung der Verordnungen (EG) Nr. 663/2009 und (EG) Nr. 715/2009 des Europäischen Parlaments und des Rates, der Richtlinien 94/22/EG, 98/70/EG, 2009/31/EG, 2009/73/EG, 2010/31/EU, 2012/27/EU und 2013/30/EU des Europäischen Parlaments und des Rates, der Richtlinien 2009/119/EG und (EU) 2015/652 des Rates und zur Aufhebung der Verordnung (EU) Nr. 525/2013 des Europäischen Parlaments und des Rates (GOV), ABl. EU 2018, Nr. L 328/1).

⁶ https://ec.europa.eu/energy/topics/energy-efficiency/targets-directive-and-rules/national-energy-efficiency-action-plans_en

⁷ https://ec.europa.eu/energy/topics/energy-efficiency/targets-directive-and-rules/national-energy-efficiency-action-plans_en#national-plans-for-the-eu-2030-target

einzelner Punkte aus Sicht der COM, jedoch ohne rechtlich bindenden Charakter, geben die Guidance Notes (GN⁸⁹) zum Art. 7 EED 2018.

Unterschiede der beiden EED-Fassungen bestehen bei:

- der Bezugsgröße der Einsparungen: Die EED 2012 nimmt Bezug auf den Energieabsatz, die EED 2018 bezieht sich auf den Endenergieverbrauch. Damit wird ein stärkerer Bezug zur Energiestatistik hergestellt und u. a. der Abzug von Eigenerzeugung abgeschafft. Die EED 2012 sieht zudem eine Reihe von weiteren Flexibilisierungsoptionen (z. B. vorfristige Maßnahmen¹⁰) vor, die in der EED 2018 wegfallen.
- den gemeldeten Maßnahmen: Die von Deutschland im Kontext der EED 2012 gemeldeten Maßnahmen unterscheiden sich von denen im Kontext der EED 2018 gemeldeten Maßnahmen. Zwar gibt es Maßnahmen, die sowohl im Rahmen der EED 2012 als auch der EED 2018 gemeldet wurden, jedoch enthält die Meldung im Rahmen der EED 2018 mehrere neue Maßnahmen. Andere bislang gemeldete Maßnahmen wurden gestrichen. Die neu gemeldeten Maßnahmen sind in das Monitoring mit aufzunehmen.
- den Dokumentationsanforderungen: Die Empfehlungen der Kommission hinsichtlich der Dokumentationsanforderungen sind in den GN veröffentlicht. Die GN der EED 2018 sind umfassend überarbeitet und unterscheiden sich deutlich von den GN der EED 2012.

Im Folgenden werden aus dem Richtlinien text sowie aus den GN Anforderungen an das Effizienz-Monitoring-System abgeleitet. Im Zentrum steht hierbei die EED 2018 und der Blick auf die Verpflichtungsperiode 2021 bis 2030. Unterschiede zur EED 2012 werden dabei mit aufgeführt.

Leitfrage 1: Auszuweisende Indikatoren

Die auszuweisenden Informationen sind im Anhang III GOV sowie Anhang V EED 2018 festgelegt.

Primär- oder Endenergieverbrauch

Gemäß Anh. V Abs. 3 lit d EED 2018 ist die Ausweisung von Primär- und Endenergieeinsparung zulässig. In der Berichterstattung muss nachgewiesen werden, dass die ergriffenen Maßnahmen die in Art. 7 Abs. 1 EED 2018 als Reduktion des jährlichen Endenergieverbrauchs formulierten Einsparanforderungen erreichen.

Aus Sicht der Gutachter sollte bei den Wirkungsabschätzungen in AP1 sowie bei der Konzeption des Monitoring-Systems keine Vorentscheidung bezüglich der Ausweisung in Primär- oder Endenergie getroffen werden; vielmehr sollten beide Darstellungen möglich sein. Dies setzt voraus, dass die Einsparwirkung zumindest nach Strom und sonstigen Energieträgern getrennt bestimmt wird.

Lebensdauern / Degradation

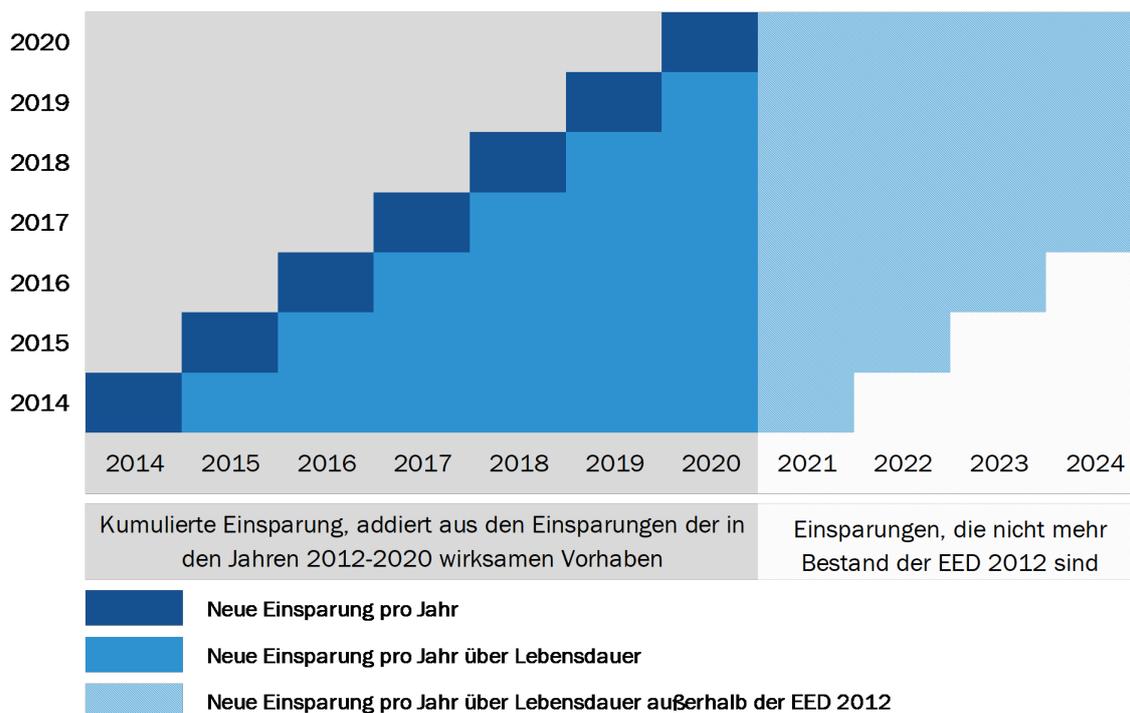
Des Weiteren sind nach Anh. V Abs. 2 lit i EED 2018 Lebensdauer und Degradation der Einsparwirkung der ergriffenen Maßnahmen zu berücksichtigen. Diese Angaben machen eine Ermittlung der kumulierten Wirkung der Maßnahmen im jeweiligen Verpflichtungszeitraum erforderlich.

Die nachstehende Abbildung veranschaulicht die Bedeutung der Lebensdauern. Bei der kumulierten Einsparung nach EED Art. 7-Logik werden die Einsparungen seit dem Basisjahr bis zum Betrachtungsjahr aufaddiert – d. h. bis zum Jahr 2020 bei der EED 2012, bis zum Jahr 2030 bei der EED 2018. In der Abbildung ist die Einsparung nach EED Art. 7-Logik für den ersten genannten Zeitraum grau markiert.

⁸ Commission Recommendation of 25.9.2019 on transposing the energy savings obligations under the Energy Efficiency Directive. Brussels, 25.9.2019. C(2019) 6621 final.

⁹ Annex to Commission Recommendation on transposing the energy savings obligations under the Energy Efficiency Directive. Brussels, 25.9.2019. C(2019) 6621 final. ANNEX.

¹⁰ Dies sind Maßnahmen, die bereits vor dem Wirkungszeitraum der EED 2012, d. h. vor 2014 umgesetzt wurden, aber im Wirkungszeitraum der EED 2012 noch Wirkung entfalten. Ein Beispiel sind Förderfälle aus dem Jahr 2013, deren Lebensdauer ein Jahr überschreitet.

Abbildung 1: Interpretation der Einsparwirkungen

Quelle: Eigene Darstellung © Prognos AG 2020

Leitfrage 2: Zulässige Maßnahmen

Die Art der Maßnahmen werden in der EED 2018 und den GN grundsätzlich nicht eingeschränkt. Es werden jedoch Beispiele behandelt und teilweise methodische Einschränkungen hinsichtlich bestimmter Klassen von Maßnahmen erläutert.

Maßnahmen, die zur Erfüllung der Einsparanforderungen nach Art. 7 EED 2018 gemeldet werden, müssen folgende Kriterien erfüllen:

Zusätzlichkeit (Additionality, Anh. V Abs. 2 lit b EED 2018, siehe Anlage IX der GN für Beispiele),

Wesentlichkeit / Anrechenbarkeit (Materiality, Anh. V Abs. 3 lit h EED 2018).

Als Beispiele für alternative Politikmaßnahmen werden in den GN diskutiert:

- Förderprogramme,
- Nationaler Energieeffizienz-Fonds,
- Ordnungsrecht und freiwillige Vereinbarungen,
- Energieverbrauchskennzeichnungen,
- Informations-, Kennzeichnungs- und Beratungsprogramme,
- Weiterbildungsmaßnahmen für Energieberater,
- Preisinstrumente.

Leitfrage 3: Methodische Vorgaben

Die wichtigste Änderung der EED 2018 gegenüber der EED 2012 ist der Übergang vom Endenergieabsatz zum Endenergieverbrauch als Bezugsgröße für die Einsparungen. Damit ist ein Abzug von eigenerzeugten Mengen nicht mehr möglich. Die entsprechenden Berechnungsschritte, die im Rahmen der Zielwertberechnungen bisher erfolgten, fallen weg. Stattdessen wird auf die Energiebilanz Bezug genommen.

Grundsätzlich sind die im Richtlinien text der EED 2018 festgelegten methodischen Anforderungen zur Dokumentation und Berechnung von Energieeinsparungen nahezu identisch zur Vorgängerfassung der EED. In den GN zu der novellierten Fassung der EED ist die Auslegung jedoch stärker präzisiert als in den GN der Vorgängerrichtlinie. Beispielsweise enthalten die GN nun konkrete Rechenbeispiele für den Austausch von Wärmeerzeugern, aus den die Empfehlungen der Kommission deutlich hervorgehen.

Weitere methodische Vorgaben werden im Folgenden gemäß den wichtigsten Klassen von Maßnahmen diskutiert.

Preisinstrumente

Bei den bisherigen Berichterstattungen hat Deutschland überwiegend kurzfristige („Verbrauchs-“) Effekte der Preisinstrumente berücksichtigt. Hierzu wurde ein Elastizitätsansatz gewählt, der exemplarisch in den GN (Appendix IV) aufgeführt ist. Teilweise wurden auch langfristige Elastizitäten einbezogen, dabei allerdings ein sehr hoher Interaktionsfaktor angesetzt (siehe Abschnitt 3.4.3).

Denn grundsätzlich besteht die Möglichkeit, auch langfristige („Investitions-“) Effekte zu melden (Appendix IV GN). Hierbei empfehlen die GN folgende Aspekte zu berücksichtigen:

- Berücksichtigung **weiterer erklärender Variablen** bei der Ermittlung der Einsparwirkung mittels langfristigen Elastizitäten. Beispielfhaft genannt werden im Bereich Private Haushalte u. a. Einkommen(-sgruppe), Wärmebedarf (Heizgradtage, beheizte Fläche) und autonomer technischer Fortschritt¹¹.
- Jahresscharfe **Isolation** der Investitionseffekte, d. h. Einsparungen der preisimpulsinduzierten Investitionen. Insbesondere dürfen Investitionseffekte der Vorgängerperiode nicht in der aktuellen Periode angerechnet werden¹².
- Bereinigung um **Doppelzahlungen** mit weiteren alternativen Maßnahmen. In den GN wird ein integrierter Ansatz empfohlen: zunächst ist die Wirkung des Preisinstruments mittels eines Elastizitätsansatzes (top-down) zu bestimmen und die Wirkung weiterer Maßnahmen bottom-up zu bestimmen und von der Wirkung des Preisinstruments abzuziehen.
- Berücksichtigung von **EU-Mindeststandards**, insbesondere bei Pkw, leichten Nutzfahrzeugen und Produkten, die unter die Ökodesign-Richtlinie fallen. Empfohlen von der Kommission wird eine Regressionsanalyse, welche die Energiepreise mit dem Verkauf von Produkten oberhalb des EU-Mindeststandards korreliert.

Mithin ist die Bestimmung langfristiger Wirkungen von Preisinstrumenten methodisch herausfordernd. Dies ist auch das Ergebnis einer Kurzstudie der Endenergiewirkung einer CO₂-Bepreisung unter verschiedenen methodischen Ansätzen im Rahmen des vorliegenden Projektes (siehe Abschnitt 2.4.2). Außerdem sind Pass-Through-Effekte zu berücksichtigen. Gemeint ist die Frage, ob zusätzliche Preisbestandteile vollumfänglich beim Endkunden ankommen. Denkbar wäre bspw., dass Haushalte mit niedrigen Einkommen teilweise von zusätzlichen Preisbestandteilen befreit werden. Bei der derzeitigen Ausgestaltung der Energie- und Stromsteuer und der Lkw-Maut ist davon auszugehen, dass die instrumenteninduzierten Preiserhöhungen zu 100 Prozent an den Endkunden weitergegeben werden. Bei der Luftverkehrsteuer ist dies noch zu klären und kann u. U. zu Verringerungen der anrechenbaren Einsparungen führen.

Ordnungsrecht

Grundsätzlich sind nur diejenigen ordnungsrechtlichen Maßnahmen anrechenbar, die über bestehendes EU-Recht (insbesondere Flottenanforderungen für Pkw und leichte Nutzfahrzeuge sowie Vorgaben aus der Ökodesign-Richtlinie) hinausgehen, vgl. Anh. V Nr. 2 lit. b) / c) S. 1 EED, Erwägungsgrund 41.

¹¹ Was die Kommission damit ausdrückt, ist, dass sich der Energieverbrauch nicht ausschließlich aufgrund der Energieträgerpreise verändert. Beispielsweise kann durch Zuwanderung die beheizte Fläche steigen und der Energieverbrauch trotz steigender Preise sich erhöhen. Im Allgemeinen verändern derartige Effekte nicht die Elastizität, sondern es überlagern sich hier verschiedene den Energieverbrauch beeinflussende Wirkungen.

¹² Dieser Aspekt ist unabhängig von den als Modellparametern eingehenden Elastizitäten.

Im Gebäudebereich wird von diesem Grundsatz abgewichen. Für den Gebäudebestand lassen Erwägungsgrund 41 EED 2018 und Anhang V Nr. 2 lit b) S. 2 EED 2018 die Interpretation zu, dass Maßnahmen (insbesondere EnEV bzw. GEG) zur Förderung von Einsparungen bei der Bestandssanierung nach Art. 7 EED 2018 anrechenbar bleiben und dabei als Baseline der Zustand vor der Maßnahme angesetzt werden kann. Voraussetzung ist, dass die Energieeinsparungen die Einsparungen übersteigen, die sich auch ohne die strategische Maßnahme ergeben hätten und somit die Wesentlichkeit / Anrechenbarkeit (materiality) gegeben ist. Hier ist zu prüfen, welche Sanierungstätigkeiten der EnEV bzw. dem GEG zuzurechnen sind, beispielsweise nur umfassende Renovierungen oder auch Einzelmaßnahmen.

Hinsichtlich des Neubaus gilt gemäß Anh. V Abs 2 lit b), dass ordnungsrechtliche Bestimmungen, die vor der europäischen Gebäuderichtlinie (EPBD) in Kraft getreten sind, als Maßnahme gemeldet werden können. Deutschland hat in seiner Meldung zur EED 2018 darauf verzichtet, den Neubau-Standard zu melden.

Förderprogramme

Die wichtigsten Konkretisierungen zu Förderprogrammen in der EED 2018 gegenüber der EED 2012 betreffen die Zusätzlichkeit, die anzusetzende Baseline sowie die Berücksichtigung von Degradation der durch die Maßnahmen erzielten Einsparungen.

Hinsichtlich der Zusätzlichkeit hat eine Betrachtung zu erfolgen, wie sich der Energieverbrauch ohne die Maßnahme entwickelt hätte. In der Betrachtung sind zumindest Energieverbrauchstrends, Verbraucherverhalten, technischer Fortschritt und Veränderung durch andere Maßnahmen zu berücksichtigen (Anhang V Abs. 2 lit. a) EED 2018).

Die zu wählende Baseline der Maßnahmen unterscheidet die Berichtspflicht nach Art. 7 EED 2018 von anderen, insbesondere nationalen, Berichtspflichten:

- Bei *Gebäuden* ist festzuhalten, dass umfassende Sanierungsmaßnahmen an Gebäuden nach wie vor den Zustand des Gebäudes vor der Maßnahme als Baseline ansetzen können (Anhang V Abs. 2 lit. b). Hingegen bei Einzelmaßnahmen, wie z. B. beim Kesseltausch, empfehlen die GN eine Differenzierung zwischen Vorzieheffekten und Effizienzeffekten über Ökodesign-Standard. Wenn dieser Empfehlung gefolgt wird, dann ist ein Kesseltausch ohne Energieträgerwechsel nur noch anrechenbar, wenn er entweder vor Ablauf der Lebensdauer erfolgt und / oder der neue Kessel effizienter als der Ökodesign-Standard ist (Anhang XI GN). Bei einem Kesseltausch mit Energieträgerwechsel (z. B. von Ölheizung auf Gasheizung) kann aus Sicht des Gutachters der Zustand des alten Kessels als Baseline angesetzt werden. Eine derartige Berechnung der Einsparungen erfordert eine deutlich differenziertere Datenerhebung bei den Fördernehmenden (und damit einen höheren administrativen Aufwand) als bisher oder eine neue Berechnungsmethode, um diese Wirkmechanismen vereinfacht abzubilden. Alternativ kann auf eine Meldung von Einzelmaßnahmen verzichtet werden.
- Im *Verkehrssektor* sind Maßnahmen zur Förderung von Elektromobilität und anderer energieeffizienter Fahrzeuge explizit meldbar (Anhang VII GN), im Pkw-Bereich jedoch effektiv nur der Vorzieheffekt: „Member States would need to show that energy savings attributed to national policy measures had not merely substituted for efforts required by manufacturers and had led to over-achievement in target years or beyond a reasonable trajectory for emissions between target years (2021, 2025 and 2030). This effectively limits energy savings associated with new vehicles covered by Union emission performance standards to those generated by policy measures that incentivise early replacement.“
- Im *Industrie- und Gewerbesektor* gilt, dass Programme mit hoch standardisierten Fördergegenständen¹³ künftig Ökodesign-Baselines anwenden können und werden, während komplexere, wenig

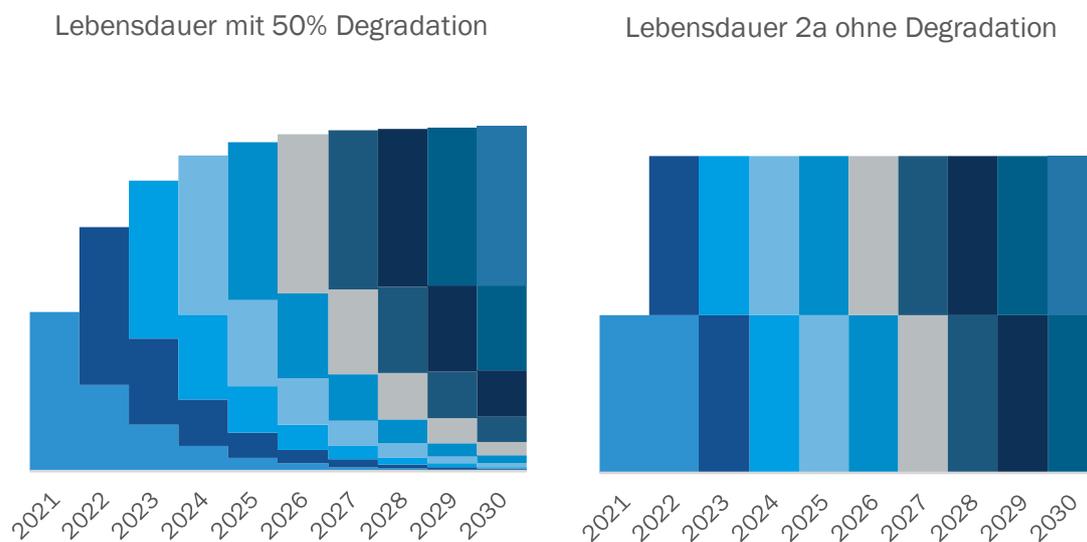
¹³ z. B. einzelne Module der Richtlinie für Investitionszuschüsse zum Einsatz hocheffizienter Querschnittstechnologien vom 29. April 2016 (Fundstelle: BAnz AT 10.05.2016)

standardisierte Vorhaben wie (z. B. KfW-Energieeffizienzprogramm Produktionsanlagen /-prozesse) eine Referenzinvestition im Antragsprozess als Baseline vorsehen.

Das Thema Degradation, d. h. die Abnahme der Einsparung über die Zeit, etwa aufgrund von Verschleiß der neuen Produkte / Bauteile, scheint nach dem aktuellen Stand der Diskussion¹⁴ weiterhin keine größere Rolle zu spielen. Für investive Maßnahmen ist zumindest am Anfang der Lebensdauer kein Verschleiß empirisch belegt worden. Im Fall von Nutzerverhalten adressierenden Maßnahmen kann die Degradation durch eine sorgfältig gewählte Lebensdauer abgebildet werden: Statt eine Lebensdauer von z. B. zehn Jahren mit abnehmender Einsparung kann auch eine kürzere Lebensdauer von z. B. zwei Jahren angenommen werden. Bei sorgfältiger Wahl bleibt die kumulierte Einsparung in beiden Fällen gleich (s. Abbildung 2).

Abbildung 2: Degradation und Lebensdauer

Links ist die kumulierte Einsparung einer Maßnahme mit einer Degradation von etwa 50 Prozent und einer Lebensdauer von 10 Jahren oder mehr dargestellt. Rechts ist die kumulierte Einsparung einer Maßnahme mit einer Lebensdauer von 2 Jahren ohne Degradation dargestellt. Die Gesamtwirkung der beiden Maßnahmen unterscheidet sich nicht.



Hinsichtlich der **Nutzung erneuerbarer Energien in und an Gebäuden** empfiehlt die GN im Anhang XI, dass Solarthermie und mittels gebäudenaher PV erzeugter Strom als gelieferte Endenergie betrachtet wird. Damit sind Maßnahmen zur Förderung dieser Technologien nicht meldbar im Sinne von Art. 7 EED 2018. Die Förderung von Solarthermie allein und z. B. Mieterstrom wird vermutlich nur unter Anwendung von Art. 7 Abs. 4 lit. f) EED möglich und somit nicht auf die Endenergieeinsparanforderungen anrechenbar sein. Maßnahmen zur Förderung der Wärmepumpe können jedoch weiterhin angerechnet werden¹⁵ – und, sofern es sich nicht um einen Austausch der Wärmepumpe handelt, nach dem alten Berechnungsverfahren quantifiziert werden.

Die GN treffen keine Aussagen bzgl. Maßnahmen zur **Kraft-Wärme-Kopplung**. Auch wenn im Dokument aus dem Jahr 2009 der COM Aussagen zu den Lebensdauern von KWK-Anlagen getroffen werden und somit Maßnahmen zur Förderung von KWK damals als meldbar eingeordnet wurden, so

¹⁴ COM Workshop am 15.3.2019

¹⁵ In dem – bislang seltenen – Fall, dass eine Wärmepumpe gegen eine Wärmepumpe getauscht wird, gilt hingegen wiederum die Ökodesign-Richtlinie als Baseline, sodass kaum Einsparungen resultieren.

legt die aktuelle enge Auslegung des Endenergiebezugs nahe, dass KWK auch im Kleinanlagenbereich nur sehr geringe Einsparungen generieren¹⁶ bzw. nicht meldbar unter der neuen EED sind.

Informations-, Kennzeichnungs- und Beratungsprogramme

Grundsätzlich erkennen die EED 2018 und die GN die Bedeutung von informatorischen Maßnahmen an. Bei der neuen Meldung sind jedoch auf den Nachweis der Konkretion / Nachweisbarkeit (materiality, Anh. V Abs. 3 lit h EED 2018) und Doppelzählungsberichtigung (werden durch die Maßnahmen tatsächlich Einsparungen erzielt, die nicht bereits einem anderen gemeldeten Programm zugeordnet sind) sowie der Zusätzlichkeit (hätte der Fördernehmer auch eine Beratung in Anspruch genommen, wenn es das Programm nicht gäbe) explizit zu berücksichtigen.

Der Beitrag von Informations-, Kennzeichnungs- und Beratungsprogrammen auf das Einsparziel ist häufig um Doppelzahlungen zu bereinigen, da Beratene / Informierte teilweise weitere Förderangebote (insbesondere Investitionsförderung) in Anspruch nehmen und ggfs. ordnungsrechtliche Vorgaben einzuhalten haben. Auch wenn Beratungsprogramme unverzichtbar in der Förderlandschaft der Energieeffizienzpolitik sind, ist ihr Gesamtbeitrag auf das Einsparziel verglichen mit zentralen ordnungsrechtlichen, preisimpulssetzenden Instrumenten vergleichsweise überschaubar.

Nachweis der Bereinigung um Doppelzahlungen

„Für den Fall, dass sich strategische Maßnahmen oder Einzelmaßnahmen in ihrer Wirkung überschneiden, weisen die Mitgliedstaaten nach, dass Energieeinsparungen nicht doppelt angerechnet werden.“ (Art. 7 Abs. 12 EED 2018). Eine Berücksichtigung der Doppelzahlungen ist auch Gegenstand des Anhangs der EED 2012, allerdings lässt die Aufnahme dieses Punktes in den Richtlinientext selbst auf einen höheren Stellenwert schließen. Es ist daher zu empfehlen, diesen Aspekt bei der Meldung transparent darzustellen.

In den letzten Meldungen der Bundesregierung erfolgte die Bereinigung um Doppelzahlungen durch sog. Instrumenten- oder Interaktionsfaktoren. Hierbei wird jeder Maßnahme ein Korrekturfaktor zugeordnet, sodass die Summe der korrigierten Einsparwirkungen die Bereinigung der um Doppelzahlungen bereinigten Einsparwirkung insgesamt entspricht. Im Anhang sind beispielhaft Tabellen von Interaktionsfaktoren dargestellt.

Weitere methodische Vorgaben

- Als **zulässige Berechnungsverfahren** werden ex ante, ex post gemessene, ex post geschätzte und – nur für Maßnahmen, die das Verbrauchsverhalten adressieren – über eine Erhebung bestimmte Einsparungen als zulässige Methoden anerkannt (Anhang V Nr. 1 EED 2018). Derzeit wird für jede Maßnahme diejenige Methode gewählt, die die genaueste Wirkungsabschätzung ermöglicht.
- **Mess- Kontroll- und Prüfsystem:** Für alle Maßnahmen (außer steuerlichen Maßnahmen) sind dokumentierte Audits durchzuführen (Art. 7b Abs. 2 EED 2018). Für die alternativen Maßnahmen, die Deutschland gemeldet hat, ist dies i.d.R. eine Evaluation. Gemäß Art. 7b Abs. 2 EED 2018 ist sicherzustellen, dass zur Bestimmung der Einsparwirkung mindestens eine repräsentative Stichprobe herangezogen wird. Der zur Repräsentativität erforderliche Umfang einer Stichprobe hängt vom zu messenden Effekt, dem festgelegten Signifikanzniveau und der Güte des statistischen Tests ab.
- Maßnahmen gemäß Art. 5 EED 2018 können auch nach Art. 7 EED 2018 gemeldet werden, sofern die Wesentlichkeit nachgewiesen werden kann (Kap. 7.3.3 GN).

Leitfrage 4: Berichtsintervalle

Im Rahmen der GOV sind Berichte im zweijährigen Turnus zu erstellen:

¹⁶ Etwa in dem Fall, dass ein BHKW durch ein BHKW ersetzt wird.

„Unbeschadet des Artikels 26 berichtet jeder Mitgliedstaat bis zum 15. März 2023 und danach alle zwei Jahre der Kommission über den Stand der Durchführung seiner integrierten nationalen Energie- und Klimapläne, indem er einen integrierten nationalen energie- und klimabezogenen Fortschrittsbericht übermittelt“ (Art. 17 GOV).

„Die Mitgliedstaaten nehmen in die integrierten nationalen energie- und klimabezogenen Fortschrittsberichte Informationen auf, und zwar (...) über die Durchführung der folgenden Politiken und Maßnahmen: (...) nationales Energieeffizienzverpflichtungssystem und alternative Maßnahmen gemäß Artikel 7a und Artikel 7b der Richtlinie 2012/27/EU und gemäß Anhang III dieser Verordnung“ (Art. 21 GOV).

Gemäß Art. 27 GOV haben die Mitgliedstaaten bis zum 30. April 2022 über die Umsetzung der nationalen Energieeffizienzvorgaben für 2020 gemäß Artikel 3 Abs. 1 EED 2012 zu berichten. Darin sind auch die kumulativen Energieeinsparungen gemäß Art. 7 EED 2012 aufzuführen (Anhang IX Teil 2 GOV).

Durch die GOV wurden die Absätze 1 bis 4 und 11 der EED 2012 bzw. EED 2018 gestrichen.

Leitfrage 5: Zielsektoren

Die EED macht keine expliziten Vorgaben bzgl. zu differenzierende Sektoren. Da die Maßnahmen nach Anhang V Abs. 3 lit. a) den Endenergieverbrauch reduzieren müssen, ist der Umwandlungssektor für diese Berichtspflicht von untergeordneter Bedeutung.

Leitfrage 6: Rahmendaten

Gemäß Erwägung (40) EED 2018 und Anhang XI, Teil 2, lit. i) GOV ist der angewandte nationale Primärenergiefaktor für Strom anzugeben. Hierbei ist zu beachten,

- dass für die Berichtspflichten nach Artikel 7 EED 2018 nur dann Primärenergiefaktoren in Ansatz gebracht werden müssen, wenn Primärenergieeinsparungen gemeldet werden,
- dass Primärenergiefaktoren je nach Kontext unterschiedlich ausfallen können. Bei maßnahmeninduzierten Einsparungen ist der Ansatz eines Verdrängungsmixes denkbar, sodass der Primärenergiefaktor einer Maßnahme durchaus von einem an die EU gemeldeten nationalen Primärenergiefaktor abweichen kann. Hier sind also Unterschiede zwischen „intra-instrumentellen“ (im Rahmen einer Maßnahmeevaluation) und „über-instrumentellen“ Primärenergieeinsparungen (im Rahmen der Berichterstattung an die EU) zu erwarten.

In Abschnitt 2.4.1 wird eine begründete Empfehlung für das Vorgehen im Rahmen der Berichterstattung Deutschland für den Zeitraum 2014 bis 2030 gegeben.

2.1.2 Artikel 5 Energieeffizienzrichtlinie

Der Artikel 5 EED 2012 und EED 2018 verpflichtet die Mitgliedstaaten, jährlich 3 Prozent der Gesamtfläche beheizter und / oder gekühlter Gebäude, die sich im Eigentum der Bundesregierung befinden und von ihr genutzt werden, mindestens nach den EU-Mindestanforderungen an die Gesamtenergieeffizienz zu renovieren.

Leitfrage 1: Auszuweisende Indikatoren

Auszuweisen ist zum einen die Gesamtfläche von Gebäuden mit einer Gesamtnutzfläche von mehr als 250 m², die sich im Eigentum der Bundesregierung befinden und von ihr genutzt werden, und im Vorjahr die EU-Anforderungen an die Gesamtenergieeffizienz nicht erfüllt hat.

Zudem ist die Gesamtfläche von beheizten und / oder gekühlten Gebäuden auszuweisen, die sich im Eigentum der Zentralregierung des jeweiligen Mitgliedstaats befinden und von ihr genutzt werden sowie renoviert wurden.

Alternativ können auch Maßnahmen gemeldet werden, die Energieeinsparungen im gleichen Umfang erzielen. Dies ist das Vorgehen, welches die Bundesregierung bisher gewählt hat.

Leitfrage 2: Zulässige Maßnahmen

Die Maßnahmen müssen kostenwirksam sein. Als Beispiele für Maßnahmen werden genannt (Art. 5 Abs. 6 EED 2018):

- umfassende Renovierungen und
- Maßnahmen zur Änderung des Verhaltens der Gebäudenutzer.

Im Jahresbericht 2018 Deutschlands gemäß Art. 24 EED 2012 wurden drei Maßnahmen gemeldet:

- Wärmeschutz: Austausch Fenster, Dämmung oberste Geschossdecke bzw. Dach,
- TGA: Gebäudeleittechnik, Präsenz- und Tageslichtsteuerung für Beleuchtung, Einbau drehzahl geregelter Pumpen,
- Installation von PV-Modulen.

Potenziell ist es denkbar, neben den Sanierungstätigkeiten der Bundesregierung Nutzerverhalten adressierende Maßnahmen zu melden, z. B.:

- Einführung von Umweltmanagementsystemen nach EMAS / LUMASPlus in der Bundesverwaltung,
- Informations- und Motivationskampagne „mission E“,
- Information und Motivation der Nutzer in der Gesamtstrategie „Energiezukunft 2030plus“ des BMVg.

Leitfrage 3: Methodische Vorgaben

Die Bundesregierung hat die alternative Vorgehensweise, d. h. die Meldung von Maßnahmen, umgesetzt. Mittels eines Gutachtens¹⁷ wurde bestimmt, welche Energieeinsparung durch die 3- Prozent-Sanierungsrate erzielt würden. Hierzu wurden „geeignete Standardwerte für den Energieverbrauch von Referenzgebäuden der Zentralregierung vor und nach der Renovierung und entsprechend der geschätzten Gesamtnutzfläche ihres Gebäudebestands“ geschätzt werden, wobei „die Kategorien der Referenzgebäude der Zentralregierung (...) repräsentativ für diesen Gebäudebestand sein“ müssen (Art. 5 Abs. 6 EED 2018).

Leitfrage 4: Berichtsintervalle

Die Maßnahmen sind jährlich zu melden (Art. 5 Abs. 6 EED 2018). Darüber hinaus sind die Informationen im Rahmen im zweijährigen Turnus zu erstellenden Fortschrittsberichte mit darzustellen (Art 21 c und Anhang IX GOV).

Leitfrage 5: Zielsektoren

Zielsegment sind Gebäude mit einer Gesamtnutzfläche von mehr als 250 m², die sich im Eigentum der Bundesregierung befinden und von ihr genutzt werden.

2.1.3 Allgemeiner Rahmen - Integrierte Nationale Energie- und Klimapläne (NECP)

Neben der Berichterstattung nach Art. 7 EED 2018 wurden in Anhang I GOV (NECP Rahmen) weitere Berichtspflichten bzgl. der Entwicklung der Energieeffizienz festgeschrieben. Neben einer Berichterstattung zur Art. 7 EED 2018 (s. vorigen Abschnitt) sind auch zu behandeln (Anhang I Teil 1 3.2 GOV):

¹⁷ BBSR (2017): Umsetzung der Verpflichtungen gemäß Artikel 5 der Energieeffizienz-Richtlinie 2012/27/EU. Abschätzung der nach dem Standardverfahren gemäß Artikel 5 zu erzielenden Energieeinsparungen

- Langfristige Renovierungsstrategie für die Unterstützung der Renovierung des nationalen Bestands an öffentlichen und privaten Wohn- und Nichtwohngebäuden,
- Beschreibung der Politiken und Maßnahmen zur Förderung von Energiedienstleistungen,
- sonstige geplante Politiken, Maßnahmen und Programme zur Verwirklichung der indikativen nationalen Energieeffizienzbeiträge für 2030,
- etwaige Beschreibung von Politiken und Maßnahmen zur Förderung des Beitrags lokaler Erneuerbare-Energie-Gemeinschaften,
- Beschreibung der Maßnahmen zur Erschließung der Energieeffizienzpotenziale der Gas- und Strominfrastruktur,
- etwaige regionale Zusammenarbeit,
- Finanzierungsmaßnahmen — einschließlich Unterstützung durch die Union und Nutzung von Unionsmitteln.

Im Gegensatz zu Art. 7 EED 2018 gilt für die integrierten nationalen Energie- und Klimapläne (NECP):

- Sie beziehen sich nicht ausschließlich auf Maßnahmen zur Energieeffizienz,
- sie haben nicht nur die Endenergieverbrauchssektoren, sondern auch den Umwandlungssektor zum Gegenstand,
- sie betrachten die Entwicklung des gesamten Energiesystems, wobei Überlegungen zu Einzelmaßnahmen und Maßnahmenbündeln als Input in die Energiesystemmodellierung einfließen.

Im Rahmen des BMWK-Projektes 041/17 "Energiewirtschaftliche Projektionen und Folgenabschätzungen 2030 / 2050"¹⁸ wurden u. a. drei Szenarien für den deutschen NECP erarbeitet. Der finale NECP wurde am 15.6.2020 an die EU-Kommission übermittelt.

Die grundsätzlich andere Herangehensweise mit modellgestützten Szenarienberechnungen führt dazu, dass die Ergebnisse aus den Art. 7 EED 2018 Meldungen nicht 1:1 übertragen werden können:

- Nicht alle NECP-Maßnahmen können oder müssen zwangsläufig im Rahmen von Artikel 7 EED gemeldet werden. Im Rahmen des NECP wird ein Referenzszenario entwickelt, welches die bereits bestehenden Maßnahmen enthält. Einige dieser bestehenden Maßnahmen (z. B. die Energiesteuer) können im Rahmen von Art. 7 EED 2018 gemeldet werden. Des Weiteren existieren Maßnahmen des NECP, die den Umwandlungssektor adressieren, z. B. das KWKG, die für die Art. 7 EED 2018 Meldung aber nicht von Relevanz sind.
- Die Gesamtbetrachtungen im NECP und den THG-Strategien und -Maßnahmen enthalten Überlegungen zu technologischen Entwicklungen und Wechselwirkungen mit externen Dynamiken. Eine detaillierte Betrachtung der Einzelwirkungen von Instrumenten im Detailgrad der Art. 7 EED 2018 Meldung (insbesondere Baseline, Effektbereinigung) ist nicht Gegenstand.
- Die Aktivitätsgrößen der ergriffenen Maßnahmen¹⁹ sind neben energiestatistischen Daten nur eine von mehreren Eingangsgrößen in die Berichterstattung im allgemeinen Rahmen der NECP.

Insbesondere für die geplanten, d. h. bislang noch nicht im Kontext von Art. 7 EED gemeldeten Energieeffizienzmaßnahmen, bilden die Betrachtungen im allgemeinen Rahmen des NECP eine wichtige Grundlage für die Bestimmung der in das Effizienz-Monitoring aufzunehmenden und zu dokumentierenden Maßnahmen.

¹⁸ Prognos; Fraunhofer ISI; GWS - Gesellschaft für Wirtschaftliche Strukturforschung; IINAS - Internationales Institut für Nachhaltigkeitsanalysen und -strategien (2021): Energiewirtschaftliche Projektionen und Folgeabschätzungen 2030/2050. Gesamtdokumentation der Szenarien. Im Auftrag des BMWK. Basel. <https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Publikationen/Wirtschaft/klimagutachten.html>

¹⁹ Mit „Aktivitätsgrößen der ergriffenen Maßnahmen“ sind bspw. Förderfallzahlen gemeint. In den allgemeinen Rahmen der NECP gehen z. B. auch energiestatistische Daten (bspw. Stromerzeugungsmix) und bspw. konjunkturelle Daten ein.

2.1.4 Erneuerbare-Energien-Richtlinie

Die erste Fassung der Erneuerbaren-Energien-Richtlinie RED²⁰ schrieb den Mitgliedstaaten vor, nationale Aktionspläne für erneuerbare Energien zu übermitteln (Artikel 13 RED1). Die Neufassung der Erneuerbaren-Richtlinie RED²¹ sieht keine nationalen Aktionspläne vor, sondern verlagert diese Berichtspflicht in die Governance-Verordnung (Artikel 20 b GOV). Die zur Erfüllung dieser Berichtspflicht erforderlichen Informationen sind jedoch weitgehend deckungsgleich (Artikel 15 RED2).

Leitfrage 1: Auszuweisende Indikatoren

Ein Element der Aktionspläne zu Erneuerbaren Energien war die Darstellung der ergriffenen Maßnahmen zur Erreichung der gesetzten Ziele. Darzustellen waren dabei:

- Technische Spezifikationen: Qualitätsnormen, minimale und maximale Systemgröße,
- Rechtsgrundlagen, ausführende Stelle, Art der Förderung, Kumulierbarkeit,
- Überprüfung der Wirksamkeit, Rückmeldungs- und Anpassungsmechanismen,
- Verfügbarkeit ausreichender Mittel zur Finanzierung der Maßnahme.

Quantitative Angaben im Sinne von Maßnahmenbeitrag zur Zielerreichung waren nicht Gegenstand des deutschen Aktionsplans²².

Leitfrage 2: Zulässige Maßnahmen

Mit Blick auf das im Rahmen dieses Projektes zu entwickelnde Monitoring-System für Energieeffizienz-Maßnahmen sind lediglich Maßnahmen zur Förderung von Wärmepumpen von Interesse; insbesondere ist hier das Marktanreizprogramm zur Förderung von Maßnahmen zur Nutzung erneuerbarer Energien im Wärmemarkt (MAP) von Relevanz.

Leitfrage 3: Methodische Vorgaben

Es werden Berechnungsvorschriften zur Berücksichtigung von Energie aus Wärmepumpen (Anhang VII RED2) festgeschrieben, die sich allerdings auf die Bestimmung der genutzten erneuerbaren Energien beziehen und nicht auf die Energieeinsparung. Mithin sind diese Vorgaben für ein Energieeffizienz-Monitoring nicht einschlägig.

Leitfrage 4: Berichtsintervalle

Im Rahmen der GOV sind Fortschrittsberichte im zweijährigen Turnus zu erstellen:

„Unbeschadet des Artikels 26 berichtet jeder Mitgliedstaat bis zum 15. März 2023 und danach alle zwei Jahre der Kommission über den Stand der Durchführung seiner integrierten nationalen Energie- und Klimapläne, indem er einen integrierten nationalen energie- und klimabezogenen Fortschrittsbericht übermittelt“ (Art. 17 GOV)

„Die Mitgliedstaaten nehmen in die integrierten nationalen energie- und klimabezogenen Fortschrittsberichte Informationen auf, und zwar über (...) durchgeführte, verabschiedete und geplante Politiken und Maßnahmen zur Verwirklichung des in Artikel 4 Buchstabe a Ziffer 2 genannten nationalen Beitrags zu der verbindlichen Vorgabe für die Union für erneuerbare Energie für 2030 unter Angabe von sektor- und technologiespezifischen Maßnahmen, wobei speziell auf die Durchführung der in den Artikeln 23 bis 28 der Richtlinie (EU) 2018/2001 vorgesehenen Maßnahmen einzugehen ist“ (Art. 20 GOV).

²⁰ Richtlinie 2009/28/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23. April 2009 zur Förderung der Nutzung von Energie aus erneuerbaren Quellen und zur Änderung und anschließenden Aufhebung der Richtlinien 2001/77/EG und 2003/30/EG, ABl. L 140/16

²¹ Richtlinie (EU) 2018/2001 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 11. Dezember 2018 zur Förderung der Nutzung von Energie aus erneuerbaren Quellen, ABl. EU 2018, Nr. L 328/82

²² Bundesregierung (2010): Nationaler Aktionsplan für erneuerbare Energie gemäß der Richtlinie 2009/28/EG zur Förderung der Nutzung von Energie aus erneuerbaren Quellen vom 4.8.2010

Leitfrage 5: Zielsektoren

Die RED2 unterscheidet zwischen den Sektoren „Wärme- und Kälte“ (Art. 23 RED2), „Fernwärme und -kälte“ (Art. 24 RED2) und „Verkehr“ (Art. 25 bis 28 RED2).

Leitfrage 6: Rahmendaten

Zur Bestimmung der genutzten erneuerbaren Energie durch Wärmepumpen wird ein (voraussichtlich auf Förderfallebene zu schätzender) jahreszeitbedingter Leistungsfaktor benötigt, der sich bei elektrisch angetriebenen Wärmepumpen auf die „jahreszeitbedingte Leistungszahl im Aktiv-Modus“ (SCOPnet) und bei thermisch angetriebenen Wärmepumpen auf das „jahreszeitbedingte Primärenergieverhältnis im Aktiv-Modus“ (SPERnet) bezieht.

Darüber hinaus wird das Verhältnis zwischen der gesamten Bruttoelektrizitätsproduktion und dem Primärenergieverbrauch für die Elektrizitätsproduktion benötigt; dieses kann als EU-Durchschnitt auf der Grundlage von Eurostat-Daten berechnet werden.

2.2 Nationale Berichtspflichten

2.2.1 Nationaler Aktionsplan Energieeffizienz (NAPE)

Im Energiekonzept der Bundesregierung²³ wurde die Einführung eines Monitoring-Verfahrens beschlossen. Das Verfahren wurde im Rahmen der ersten Monitoring-Berichte entwickelt und weiter verfeinert. Insbesondere wurde im ersten Monitoring-Bericht „Energie der Zukunft“ eine Strukturierung der verschiedenen Energiewendeziele nach Sektoren und Kategorien vorgenommen und in eine Hierarchie nach Strategie- und Steuerungsebene gebracht (sog. Zielarchitektur).

Zur Umsetzung der Vereinbarungen des Koalitionsvertrages 2013²⁴ und um die in der Stellungnahme der Experten-Kommission zum 2. Monitoring-Bericht „Energie der Zukunft“ identifizierte nachhängende Entwicklung der Energieeffizienz zu beschleunigen, wurde im Dezember 2014 von der Bundesregierung der Nationale Energieeffizienz-Aktionsplan (NAPE) verabschiedet. Der NAPE wurde ergänzt auf Grundlage der Beschlüsse der Parteivorsitzenden der Koalition aus CDU, CSU und SPD vom 1. Juli 2015²⁵.

Am 18. Dezember 2019 hat das Bundeskabinett darüber hinaus die Effizienzstrategie 2050 (EffSTRA) verabschiedet. Die EffSTRA legt ein neues Energieeffizienzziel für 2030 fest, bündelt die dafür notwendigen Maßnahmen der Bundesregierung in einem neuen Nationalen Aktionsplan Energieeffizienz (NAPE 2.0) und enthält Festlegungen für die Ausgestaltung eines Dialogprozesses „Roadmap Energieeffizienz 2050“. Der NAPE 2.0 wiederum greift zum einen die energieeffizienz-wirksamen Maßnahmen des Klimaschutzprogramms 2030 auf, das am 9.10.2019 beschlossen wurde²⁶ (siehe dazu auch Abschnitt 3.3.3). Einige diese Maßnahmen fanden auch bereits Eingang in die Mitteilung zu Art. 7 EED im deutschen NECP und wurden auch ex-ante quantitativ bewertet (siehe Abschnitt 2.1). Die über das Klimaschutzprogramm 2030 hinaus im NAPE 2.0 enthaltenen Maßnahmen haben überwiegend flankierenden Charakter und lassen sich nur zu einem kleineren Teil in ihrer – über die Maßnahmen des Klimaschutzprogramms 2030 hinausgehenden - Wirkung quantifizieren. Dies betrifft folgende Maßnahmen des NAPE 2.0:

- Austausch von Kleinspeichern durch elektronische Durchlauferhitzer
- Modellprojekte zum Einsparcontracting im öffentlichen Sektor
- Maßnahmenpaket Klima / Lüftung mit Effizienztools für Nichtwohngebäude

²³ Energiekonzept für eine umweltschonende, zuverlässige und bezahlbare Energieversorgung vom 28.9.2010

²⁴ „die Senkung des Energieverbrauchs durch mehr Energieeffizienz als zentraler Bestandteil der Energiewende mehr Gewicht erhalten“, S. 51 des Koalitionsvertrages 2013

²⁵ Eckpunkte für eine erfolgreiche Umsetzung der Energiewende Politische Vereinbarungen der Parteivorsitzenden von CDU, CSU und SPD vom 1. Juli 2015

²⁶ <https://www.bundesregierung.de/breg-de/themen/klimaschutz/klimaschutzprogramm-2030-1673578>

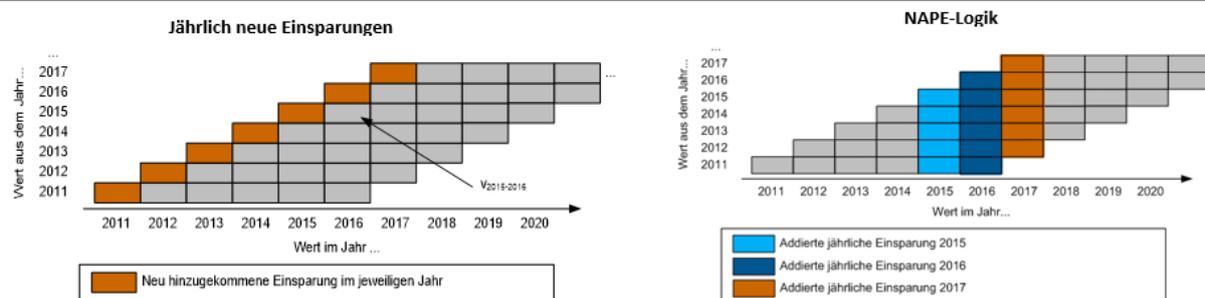
- Mindestausstattung von Zähler und Sensorik für neue Heizungen und Klima- / Lüftungsanlagen
- effizienzoptimierte Modellierung im Rahmen von Building Information Modeling (BIM)
- Novellierung Heizkostenverordnung
- Heizungs-Eignungs-Check für Verbraucher
- Weiterentwicklung der Energieeffizienz-Netzwerke
- Verbesserung der Qualität von Energieaudits durch online-gestützte Verfahren und kostenfreien Zugang zu Wissensdatenbanken als Hilfestellung für Energieberater und Energiemanager
- Förderung der Prozesswärmeeffizienz und der Nutzung von Abwärmepotenzialen
- Weiterentwicklung der ACE II - Asset Class Energieeffizienz
- Infokampagne für ein neues Energielabel (Skala A bis G)
- Ambitionierte Standards bei Energielabel und Ökodesign
- Unterstützung der Marktüberwachung insbesondere bei besonders energieeffizienz-relevanten Produktgruppen
- Sanierungs- und Betriebscheck Nichtwohngebäude

Die nachfolgenden Ausführungen beziehen sich auf das schon etablierte Monitoring des NAPE von 2014. Es ist jedoch vorgesehen, die Maßnahmen des NAPE 2.0 in das bisherige NAPE-Monitoring zu integrieren, d. h. in den kommenden Jahren wird das bisherige Monitoring um weitere quantifizierbare Maßnahmen des NAPE 2.0 ergänzt. In diesem Zusammenhang sind ggf. die derzeitigen Templates an neue Anforderungen (wie beispielsweise die Einbindung weiterer Sektoren wie den Verkehr) anzupassen.

Leitfrage 1: Auszuweisende Indikatoren

Im zweiten Fortschrittsbericht Monitoring Energiewende werden End- und Primärenergieeinsparungen und CO₂-Minderungen ausgewiesen. Es werden die Einsparungen pro Jahr ausgewiesen, wobei die Wirkung von Maßnahmen der Vorjahre mitberücksichtigt wird (sog. addierte jährliche Einsparungen, auch bezeichnet als „NAPE-Logik“; siehe Abbildung 3).

Abbildung 3: Unterschiedliche Berechnungsmodi für Energieeinsparungen



Quelle: Eigene Darstellung

Darüber hinaus werden Metadaten zu den Maßnahmen (Kurzbeschreibung, aktueller Stand, Charakter des Instruments, Zielgruppe, betroffene Energieträger, Laufzeit des Instruments, Vollzug durch welche Organisation, Informationen bzgl. der Evaluation) veröffentlicht.

In der Stellungnahme zum 6. Monitoring-Bericht „Energie der Zukunft“ regt die Expertenkommission an, in die Darstellung auch ex ante-Werte für das Jahr 2020 aufzunehmen, um eine Beurteilung des Zielerreichungsbeitrages zu ermöglichen.

Leitfrage 2: Zulässige Maßnahmen

Im NAPE sind folgende Sofortmaßnahmen aufgeführt:

- Qualitätssicherung und Optimierung / Weiterentwicklung der bestehenden Energieberatung,
- Steuerliche Förderung von energetischen Sanierungen,

- Weiterentwicklung, Verstetigung und Aufstockung des CO₂-Gebäudesanierungsprogramms bis 2018 (KfW-Programme zum energieeffizienten Bauen und Sanieren),
- Heizungscheck,
- Einführung eines wettbewerblichen Ausschreibungsmodells für Energieeffizienz,
- Förderung Contracting – Ausfallbürgschaften der Bürgschaftsbanken für Contracting-Finanzierungen / Förderprogramm Einsparcontracting,
- Weiterentwicklung der KfW-Energieeffizienzprogramme,
- Offensive Abwärmenutzung,
- Pilotprogramm „Einsparzähler“,
- Initiative Energieeffizienznetzwerke,
- Beratung zu kommunalen Energieeffizienznetzwerken,
- Förderung von „Energieeffizienzmanagern“ zur Hebung von Potenzialen z. B. in Gewerbegebieten,
- Branchenspezifische Effizienzkampagnen,
- EU-Energieeffizienz-Labeling und Ökodesign,
- Nationale Top-Runner-Initiative,
- Energieauditpflicht für Nicht-KMU (Umsetzung Art. 8 der Energieeffizienzrichtlinie 2012/27/EU),
- Weiterentwicklung Mittelstandsinitiative Energiewende und Klimaschutz,
- Weiterentwicklung der Energieberatung Mittelstand,
- Nationales Effizienzlabel für Heizungsanlagen,
- Förderprogramm Energieeffizienz in der Abwasserbehandlung,
- Energieberatung für landwirtschaftliche Unternehmen,
- Wiederaufnahme des Bundesprogramms zur Förderung der Energieeffizienz in der Landwirtschaft und im Gartenbau.

Darüber hinaus wird im NAPE auf Maßnahmen im Verkehr hingewiesen, die auch im APK enthalten sind. Programme auf Grundlage der Beschlüsse vom 1. Juli 2015 sind²⁷:

- Förderung der Heizungsoptimierung durch hocheffiziente Pumpen und hydraulischen Abgleich,
- Querschnittstechnologien,
- Abwärmerichtlinie.

Leitfrage 3: Methodische Vorgaben

Leitsätze für ein gutes Energieeffizienz-Monitoring

Das Monitoring der Umsetzung des NAPE wird von der unabhängigen Expertenkommission zum Monitoring-Prozess „Energie der Zukunft“ begleitet und evaluiert. Die Expertenkommission hat in ihrer Stellungnahme zum 4. Monitoring-Bericht²⁸ hierzu „Leitsätze für ein gutes Energieeffizienz-Monitoring“ aufgestellt:

1. Ein gutes Energieeffizienz-Monitoring identifiziert die zielführenden Instrumente nach dem Kriterium der relevanten Handlungsfelder.
2. Ein gutes Energieeffizienz-Monitoring verfügt über eine geeignete Indikatorik.
3. Ein gutes Energieeffizienz-Monitoring stützt sich auf eine hinreichend belastbare und aktuelle Datenbasis.
4. Ein gutes Energieeffizienz-Monitoring verfügt über eine geeignete Methodik zur Beurteilung der Effektivität von Instrumenten und Maßnahmen insbesondere unter Berücksichtigung endogener und exogener Faktoren.
5. Ein gutes Energieeffizienz-Monitoring unterscheidet direkte und indirekte Wirkungen.
6. Ein gutes Energieeffizienz-Monitoring berücksichtigt auch Verteilungswirkungen.
7. Ein gutes Energieeffizienz-Monitoring prüft, ob die Wirkung von Instrumenten nachhaltig ist.

²⁷ Zweiter Fortschrittsbericht Monitoring Energiewende, Tab. 5.1

²⁸ Expertenkommission zum Monitoring-Prozess „Energie der Zukunft“ (2015): Stellungnahme zum vierten Monitoring-Bericht der Bundesregierung für das Berichtsjahr 2014, Kap. 5.4

8. Ein gutes Energieeffizienz-Monitoring überprüft die Effizienz von Instrumenten und Maßnahmen.
9. Ein gutes Energieeffizienz-Monitoring ist selbst effizient umsetzbar.
10. Ein gutes Energieeffizienz-Monitoring ist transparent und neutral.

Methodikleitfaden für Evaluationen von Energieeffizienzmaßnahmen des BMWK

Insbesondere die beim BMWK angesiedelten Förderprogramme im Bereich Energieeffizienz sollen künftig nach einem Evaluationsleitfaden²⁹ bewertet werden. Mit diesem werden die Empfehlungen der Experten-Kommission zum Energiewende-Monitoring und die Anforderungen der haushaltsrechtlich für finanzwirksame Maßnahmen vorgeschriebenen Erfolgskontrolle nach § 7 Bundeshaushaltsordnung (BHO) und der zugehörigen Verwaltungsvorschriften umgesetzt. Auch Vorgaben aus dem europäischen Energie- und Beihilferecht sowie der EU Governance-Verordnung und der EED werden berücksichtigt.

Der Methodikleitfaden gibt umfassende Empfehlungen für alle Stufen einer Evaluation, angefangen vom Mitteleinsatz über Leistung und Ergebnis bis hin zur Wirkung (Abbildung 4).

Abbildung 4: Grundlegendes Wirkmodell im Rahmen einer Evaluation



Quelle: Methodikleitfaden für Evaluationen von Energieeffizienzmaßnahmen des BMWK

Für die operative Umsetzung der von der BHO geforderten Zielerreichungs-, Wirkungs- und Wirtschaftlichkeitskontrolle finanzwirksamer Maßnahmen werden im Leitfaden Evaluationskriterien abgeleitet sowie konkrete Vorschläge für teils quantitative, teils qualitative Indikatoren gemacht. Die vorgeschlagenen Indikatoren decken folgende Kriterien ab:

- Energie- und THG-Einsparwirkung
- Wirtschaftlichkeit
- Ökonomische Effekte
- Akzeptanz und Diffusion
- Modellcharakter
- Verstetigung
- Verfahrensverlauf

Um den Anforderungen aller nationalen und EU-weiten Berichtspflichten und den Vorgaben der BHO zu entsprechen, werden die quantitativen Indikatoren, die vor allem für die Kriterien Energie- und THG-Einsparwirkung sowie Wirtschaftlichkeit relevant sind, für verschiedene Zeiträume (jährlich, periodenbezogen und lebensdauerbezogen) ausgewiesen. Aus dem gleichen Grund wird empfohlen, neben den Bruttowirkungen auch Nettowirkungen von Maßnahmen zu erfassen. Zur Ermittlung der Nettowirkungen von Energieeffizienzmaßnahmen ist anzuraten, grundsätzlich folgende Wirkungen und Effekte zu untersuchen, die das Einspar-Monitoring-System beinhalten sollte (wobei jeweils zu prüfen ist, welche dieser Effekte für eine bestimmte Maßnahme überhaupt relevant sind):

- **Mitnahmeeffekte:** Hierbei wird ein Vorhaben durchgeführt, das auch ohne Förderung vollständig oder in Teilen umgesetzt worden wäre. Liegt ein Mitnahmeeffekt vor, fällt die scheinbare (Brutto)Wirkung höher aus, als sie tatsächlich ist.
- **Vorzieheffekte:** Hierbei wird ein Vorhaben früher als geplant durchgeführt. Damit wird die zunächst scheinbare (Brutto)Wirkung erhöht, da ohne Förderung das Vorhaben erst später Wirkung entfaltet hätte.

²⁹ Fraunhofer ISI, ifeu, prognos, SUER: Methodikleitfaden für Evaluationen von Energieeffizienzmaßnahmen des BMWK (Projekt Nr. 63/15 – Aufstockung). Im Auftrag des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie. Mai 2020. https://www.BMWK.de/Redaktion/DE/Downloads/M-O/methodik-leitfaden-fuer-evaluationen-von-energieeffizienzmassnahmen.pdf?__blob=publicationFile

- **Nachlaufeffekte:** Hierbei handelt es sich um Effekte, die auftreten, wenn bestimmte Handlungen durch Maßnahmen ausgelöst, aber zum Zeitpunkt der Evaluierung noch nicht vollständig oder gar nicht abgeschlossen wurden. Eine solche Situation ist im Kontext der Evaluierung insbesondere dann relevant, wenn die Umsetzung der Handlungen besonders viel Zeit in Anspruch nimmt. Beim Auftreten von Nachlaufeffekten fällt die zunächst beobachtbare, scheinbare Wirkung einer Maßnahme geringer aus, als sie es eigentlich ist.
- **Ausweitungseffekte:** Hierunter wird verstanden, dass das Vorhaben umfangreicher als zunächst geplant umgesetzt wird. Die Förderung bewirkt also eine Ausweitung des Vorhabens und erhöht die Wirkung. Die ausgeweitete Aktivität kann, muss aber nicht wiederum Förderung in Anspruch nehmen.
- **Übertragungseffekte:** Übertragungs- oder Spillover-Effekte liegen vor, wenn das geförderte Vorhaben bei anderen Akteuren oder für weitere Aktivitäten Wirkungen entfalten, die nicht direkt im Zentrum der Förderung stehen. D. h., die geförderten Maßnahmen regen zum Beispiel eine Verhaltensänderung an, stoßen die Durchführung weiterer ähnlicher Maßnahmen an und entwickeln damit Vorbild- oder Leuchtturmeffekte. Häufig verlaufen entsprechende Übertragungseffekte über mehrere Übertragungsstufen.
- **Strukturelle Effekte:** Diese umfassen die Wirkungen bestimmter struktureller Faktoren, die sich bei der Ausweisung und Gegenüberstellung von Wirkungen positiv oder negativ auswirken können, aber sich nicht ursächlich auf die Maßnahmen an sich zurückführen lassen. Hierzu zählen konjunkturelle Effekte, Änderungen der Produktionsstruktur oder der Energieerzeugungsstruktur.
- **Wechselwirkungen:** Diese treten auf, wenn mehrere Maßnahmen auf dieselbe Zielgruppe und denselben Handlungsbereich einwirken und gleichzeitig Einfluss auf die Handlungsweise der Zielgruppe nehmen. Dieser Einfluss kann sich sowohl verstärkend als auch schwächend oder auch abschließend auswirken.
- **Rebound-Effekte:** Sind Effekte durch Mehrverbrauch infolge von Energiekosteneinsparungen. Rebound-Effekte können durch eine höhere Nutzungsintensität bei der betroffenen Technologie ("LED länger brennen lassen") oder durch die Nutzung des freien Budgets für andere energieverbrauchende Aktivitäten entstehen.

Im Hinblick auf die konkrete Ermittlung dieser Effekte ist darauf hinzuweisen, dass im Methodikleitfaden neben den oben beschriebenen Effekten auch jeweils verschiedene Erhebungsverfahren vorgestellt werden, die durch die Evaluierenden verwendet werden können, um die Wirkung der Effekte auch quantitativ zu berücksichtigen.

Prüfkriterien für die vergleichende Bewertung von Instrumenten

Schwerpunkt des BMWK-Projekts 17/15 „Wirkung der Maßnahmen der Bundesregierung innerhalb der Zielarchitektur zum Umbau der Energieversorgung“³⁰ war eine vertikale und horizontale Analyse der Energie- und Klimaschutzmaßnahmen und die Untersuchung von Möglichkeiten der Flexibilisierung der energiepolitischen Steuerungsziele.

Im Rahmen der Analyse wurden mehrere methodische Ansätze entwickelt, die zwar nicht als verpflichtend für das NAPE-Monitoring und das Monitoring „Energie der Zukunft“ sind, jedoch u. a. aus der Stellungnahme der Expertenkommission zum Monitoring erwachsen sind. Mit Blick auf das Einspar-Monitoring können aus diesem Projekt Prüfkriterien für die vergleichende Bewertung von Instrumenten abgeleitet werden (Kapitel 2.1.2 des Berichtes), um eine Einordnung der Ergebnisse zu ermöglichen:

- Annahmen zur Instrumentenwirkung sind nachvollziehbar und plausibel.
- Ausgestaltung des Instruments in Studie entspricht der derzeitigen Ausgestaltung bzw. ist gut vergleichbar.

³⁰ Prognos, Fraunhofer ISI, DLR (2018): Wirkung der Maßnahmen der Bundesregierung innerhalb der Zielarchitektur zum Umbau der Energieversorgung. Im Auftrag des BMWK. Basel, Karlsruhe, Stuttgart. <https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Publikationen/Studien/wirkung-der-massnahmen-der-bundesregierung-innerhalb-der-zielarchitektur-zum-umbau-der-energieversorgung.html>

- Implementierungs- und Wirkungszeitraum ist realistisch.
- Berechnungsmethodik ist klar definiert und plausibel (z. B. Fortschreibungsmethodik, inkl. statische und dynamische Sicht sowie zugrundeliegende Referenzentwicklung).
- Ausweisungsmodus der Energieeinsparungen ist vergleichbar.
- Ausweisung von Brutto- und / oder Nettoeinsparungen.
- Ex-post Evaluierungen wurden berücksichtigt (soweit verfügbar).

Leitfrage 4: Berichtsintervalle

Das NAPE-Monitoring erfolgt jährlich mittels eines Excel-Templates. Die Datenerhebung zum NAPE-Monitoring erfolgte in den letzten Jahren etwa in den Monaten April bis Mai. Die Plausibilisierung erfolgt anschließend bis ca. zum Ende des Sommers. Die Ergebnisse werden u. a. zur Information der Hausleitung, für verschiedene Berichtspflichten (z. B. Art. 7 EED, Monitoring-Prozess „Energie der Zukunft“, Klimaschutzbericht) und externe Anfragen genutzt.

Leitfrage 5: Zielsektoren

Im NAPE-Monitoring werden adressierte Zielsektoren explizit erfasst.

Leitfrage 6: Rahmendaten

Zur Bestimmung des Primärenergiefaktors für Strom gelten ähnliche Überlegungen wie bei der Berichterstattung nach Art. 7 EED 2018 (s. Kap. 2.1). In Abschnitt 2.4.1 wird die Empfehlung für die Primärenergiefaktoren begründet.

Hinsichtlich der Emissionsfaktoren ist folgendes Vorgehen umgesetzt: ex post werden dynamische THG-Faktoren für Strom auf Basis der UBA-Berichterstattung verwendet; für Brennstoffe konstante THG-Faktoren. Ex ante ab dem Jahr 2021 werden dynamische THG-Faktoren für Strom auf Basis der NECP Szenarien verwendet; für Brennstoffe werden weiterhin konstante THG-Faktoren angesetzt.

Mit Hilfe des Excel-Templates des NAPE-Monitorings werden die Einsparungen systematisch erfasst und in die entsprechenden Metriken für die verschiedenen Berichtspflichten umgerechnet. Für die Lebensdauern sind Standardwerte hinterlegt, aus denen eine maßnahmenindividuelle Lebensdauer abgeleitet werden kann. Daraus können dann die perioden- und lebensdauerbezogenen Einsparungen automatisiert ermittelt werden. Auch erfolgt eine automatisierte Berechnung der Primär- und Endenergieeinsparungen auf Basis der hinterlegten Faktoren.

2.2.2 Aktionsprogramm Klimaschutz (APK) 2020

Um die Erreichung der Minderungsziele zu Treibhausgasemissionen und Primärenergieverbrauch bis 2020 sicherzustellen, hat die Bundesregierung am 3. Dezember 2014 das Aktionsprogramm Klimaschutz (APK) 2020 beschlossen, das auch die Maßnahmen des am gleichen Tag beschlossenen Nationalen Aktionsplans Energieeffizienz (NAPE) beinhaltet.

Im Aktionsprogramm Klimaschutz 2020 wurde außerdem festgelegt, die Umsetzung der beschlossenen Maßnahmen in einem kontinuierlichen Prozess zu überprüfen. Hierzu erarbeitet das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz (BMUV) einen jährlichen Klimaschutzbericht. Bisher wurden vom Bundeskabinett fünf Berichte für die Jahre 2015 bis 2019 beschlossen³¹. Der Klimaschutzbericht soll die aktuelle Emissionsentwicklung in den oben genannten Handlungsfeldern, den Stand der Umsetzung der beschlossenen Maßnahmen des Aktionsprogramms und einen Ausblick auf ihre Wirkungen bis 2020 enthalten.

Die wissenschaftliche Begleitung der Erstellung des Klimaschutzberichtes und insbesondere die qualitative und quantitative Bewertung der beschlossenen Maßnahmen erfolgte im Rahmen eines Quantifizierungsberichts zum Klimaschutzbericht. Dieser Bericht wurde insgesamt fünfmal vorgelegt,

³¹ <https://www.bmu.de/themen/klima-energie/klimaschutz/berichterstattung/>

zuletzt im Juli 2021 (5. Quantifizierungsbericht (2020))³². Damit war dieser Berichtsprozess abgeschlossen (zu den nachfolgenden Berichtsformaten siehe Abschnitt 2.2.4).

2.2.3 Monitoring der Nachhaltigkeitsstrategie

Die Bundesregierung hat am 11. Januar 2017 eine Neuauflage der Deutschen Nachhaltigkeitsstrategie³³ beschlossen, die die 17 globalen Zielen für nachhaltige Entwicklung (sustainable development goals – SDG) adressiert. Das BMWK konkretisiert für seinen Geschäftsbereich die Deutsche Nachhaltigkeitsstrategie durch eine eigene Strategie, die Nachhaltigkeitsstrategie des BMWK³⁴.

Mit Blick auf das Monitoring-System für Energieeffizienzmaßnahmen sind möglicherweise folgende Aspekte der Nachhaltigkeitsstrategie von Bedeutung:

- Das Maßnahmencontrolling des BMWK soll künftig den Beitrag aller finanzwirksamen Maßnahmen – im Wesentlichen Förderprogramme – zu den Nachhaltigkeitszielen dokumentieren. Grundsätzlich ist die Umsetzung der Nachhaltigkeitsziele – soweit zutreffend – bei der Planung der Evaluierung von Förderprogrammen und deren Wirksamkeit zu berücksichtigen.
- Weiterentwicklung des Liegenschaftsmanagements der Bundesbehörden.

Leitfrage 1: Auszuweisende Indikatoren

Hinsichtlich Energieeffizienz sind folgende SDGs und die damit verbundenen Indikatoren von Bedeutung:

- SDG 7. Zugang zu bezahlbarer, verlässlicher, nachhaltiger und zeitgemäßer Energie für alle sichern
 - Endenergieproduktivität
 - Primärenergieverbrauch
- SDG 11. Städte und Siedlungen inklusiv, sicher, widerstandsfähig und nachhaltig machen
 - Endenergieverbrauch im Güterverkehr
 - Endenergieverbrauch im Personenverkehr
- SDG 12. Für nachhaltige Konsum- und Produktionsmuster sorgen
 - Energieverbrauch und CO₂-Emissionen des Konsums
 - CO₂-Emissionen von handelsüblichen Kraftfahrzeugen der öffentlichen Hand
- SDG 13. Umgehend Maßnahmen zur Bekämpfung des Klimawandels und seiner Auswirkungen ergreifen
 - Treibhausgasemissionen

Leitfrage 2: Zulässige Maßnahmen

Von Interesse sind alle finanzwirksamen Maßnahmen des BMWK, die zu den Nachhaltigkeitszielen beitragen. Maßnahmen der Nachhaltigkeitsstrategie, die die Energieeffizienz in der Bundesverwaltung adressieren, sind:

- Leitfaden Nachhaltiges Bauen 2013,
- Energetischer Sanierungsfahrplan Bundesliegenschaften (ESB),
- Einsatz von Energie-Contracting in zivilen Bundesliegenschaften,
- Informations- und Motivationskampagne „mission E“,

³² Öko-Institut, Fraunhofer ISI (versch. Jahrgänge): Umsetzung Aktionsprogramm Klimaschutz 2020 – Begleitung der Umsetzung der Maßnahmen des Aktionsprogramms. <https://www.oeko.de/publikationen/p-details/umsetzung-aktionsprogramm-klimaschutz-2020-begleitung-der-umsetzung-der-massnahmen-des-aktionsprogramms-1>.

³³ Bundesregierung (2018): Deutsche Nachhaltigkeitsstrategie. Aktualisierung 2018. Stand: 7.11.2018

³⁴ BMWK (2017): Nachhaltigkeitsstrategie des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie auf Grundlage der Deutschen Nachhaltigkeitsstrategie. Stand: 18.9.2017

- Information und Motivation der Nutzer in der Gesamtstrategie „Energiezukunft 2030plus“ des BMVg,
- Projektgruppe Green-IT,
- Liegenschaftsbezogene Umweltmanagementstruktur LUMAS®“ (LUMA/LUMAS/LUMASPlus),
- Umweltmanagementsystem der Bundeswehr (UMS-Bw),
- Regelungen der Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zur Beschaffung energieeffizienter Produkte und Dienstleistungen (AVVEnEff),
- Energieeffizienz der Fuhrparks,
- Vermeidung, Reduzierung und Kompensation verkehrsbedingter und standortbezogener CO₂-Emissionen (insbesondere bei Arbeitswegen, Dienstreisen).

Leitfrage 3: Methodische Vorgaben

Die Datengrundlage für die Indikatoren wird durch das Statistische Bundesamt bereitgestellt.

Leitfrage 4: Berichtsintervalle

Eine Weiterentwicklung der Strategie im Rahmen einer umfassenden Berichterstattung zur Strategie (Fortschrittsbericht) erfolgt einmal pro Legislaturperiode. Die Fortschrittsberichte bewerten den Stand der Umsetzung der Strategie, enthalten konkrete Maßnahmen zur Erreichung gesetzter Ziele, und entwickeln die Strategie in einzelnen Schwerpunktfeldern fort.

Ergänzend berichten die Ressorts regelmäßig im Staatssekretärsausschuss für nachhaltige Entwicklung über aktuelle Fragen der Nachhaltigkeit im eigenen Geschäfts- und Aufgabenbereich.

Leitfrage 5: Zielsektoren

Bzgl. der Zielsektoren lassen sich keine spezifischen Vorgaben identifizieren.

Leitfrage 6: Rahmendaten

Die Datengrundlage für die Indikatoren wird durch das Statistische Bundesamt bereitgestellt.

2.2.4 Klimaschutzplan (KSP) 2050, Klimaschutzprogramm (KSP) 2030 und Bundes-Klimaschutzgesetz (KSG)

Die langfristige Strategie zur Erreichung eines klimaneutralen Deutschlands im Jahr 2050 wurde mit dem am 14. November 2016 vom Bundeskabinett verabschiedeten Klimaschutzplan 2050 festgelegt³⁵. Erstmals enthielt der Plan auch sektorale Ziele zur Treibhausgasreduzierung für 2030. Mit dem am 9. Oktober 2019 beschlossenen Klimaschutzprogramm 2030³⁶ wurden die im KSP 2050 noch nicht konkretisierten Maßnahmen zur Erreichung dieser 2030-Ziele durch ein breites Maßnahmenpaket aus Förderung, gesetzlichen Standards und Anforderungen sowie einem neuen Preissystem für Treibhausgase konkretisiert. Damit sollen die für 2030 vorgegebenen Sektorziele erreicht werden. Mit dem Bundes-Klimaschutzgesetz (KSG), das am 18.12.2019 in Kraft trat³⁷ und im August 2021 novelliert wurde³⁸, wurden die im Klimaschutzplan bereits festgelegten sektoralen Ziele für 2030 auch rechtsverbindlich gestaltet.

Zweck des Bundes-Klimaschutzgesetzes ist es, sowohl die Erfüllung der nationalen Klimaschutzziele als auch die Einhaltung der europäischen Zielvorgaben zu gewährleisten. Aus diesem Grund enthält das KSG sowohl Vorgaben für die nationale als auch für die europäische Berichterstattung zur Entwicklung der Treibhausgasemissionen. Folgende Berichtspflichten werden im KSG (§ 10 1-3) angesprochen:

³⁵ <https://www.bmu.de/download/klimaschutzplan-2050/>

³⁶ <https://www.bmu.de/download/klimaschutzprogramm-2030-zur-umsetzung-des-klimaschutzplans-2050/>

³⁷ Bundesgesetzblatt Jahrgang 2019 Teil I Nr. 48 vom 17. Dezember 2019, S. 2513ff.

³⁸ Bundesgesetzblatt Jahrgang 2021 Teil I Nr. 59 vom 30. August 2021, S. 3905ff.

- Wie bereits seit 2015, erstellt die Bundesregierung auch weiterhin einen jährlichen Klimaschutzbericht, der neben der Entwicklung der sektoralen THG-Emissionen und einer Prognose der zu erwartenden THG-Entwicklung zukünftig auch den Stand des Klimaschutzprogrammes 2030 und der möglichen Sofortprogramme zur Nachsteuerung enthält.
- Außerdem soll der Bericht für das vergangene Kalenderjahr bis zum 30. Juni des Folgejahres dem Deutschen Bundestag zugeleitet werden.
- Ab dem Jahr 2021 erstellt die Bundesregierung in 2-jährigem Turnus einen Klimaschutz-Projektionsbericht, der in mehreren Szenarien auch unter Berücksichtigung des Umsetzungsstands des Klimaschutzprogramms 2030, möglicher Sofortprogramme oder sonstiger weiterer Klimaschutzmaßnahmen die zukünftige Emissionsentwicklung berechnet; auch dieser Bericht soll bis zum 31. März des Erstellungsjahres dem Deutschen Bundestag zugeleitet werden.
- Zum 15. März 2023 und danach ebenfalls im 2-jährigen Turnus erstellt die Bundesregierung einen integrierten nationalen Fortschrittsbericht gemäß Art. 17 der EU Governance Verordnung; damit soll den europäischen Berichtspflichten unter der GOV entsprochen werden.

2.3 Überblick über die daraus resultierenden Anforderungen an ein Monitoring-Konzept und bereits existierende Monitoring-Aktivitäten

In den beiden vorangegangenen Kapiteln wurden die Dokumentationsanforderungen verschiedener Berichtspflichten anhand von Leitfragen systematisch untersucht. Die dabei gewonnenen Erkenntnisse z. B. über zu erhebende Indikatoren, über zu monitorende Maßnahmen, Aggregationsebenen und erforderliche Differenzierungen gingen in das parallel in diesem Vorhaben konzipierte und implementierte Monitoring-System ein (siehe Kapitel 4).

Die nachfolgende Tabelle gibt einen zusammenfassenden Überblick zu den oben beschriebenen Berichtspflichten und den jeweiligen Anforderungen.

Tabelle 1: Zusammenfassender Überblick über die europäischen und nationalen Berichtspflichten mit Relevanz für die Energieeffizienz

Be-richts-pflicht	Auszuwei-sende Indikatoren (inkl. ggf. alternative Indikatoren)	Sichtweise: Ex post / ex ante	Methodik der Maß-nahmen-bewertung / Besonder-heiten	Metho-dische Vorgaben	Berichts-intervalle/ Daten-kalender	Spezielle Anfor-derungen an BMWK
EED Art. 7 (EU Governance Anhang II)	Endenergie-einsparung Ausweisung in „EED-Logik“	Ex post / Ex ante (2021-2030)	Bisher: Bottom-up-Abschätzung auf Maßnahmenebene; bei Ordnungsrecht i.d.R. basierend auf Kohortenmode II, bei sonst. Maßnahmen basierend auf Evaluierung, falls verfügbar (im Detail maßnahmen-abh.)	Berücksichtigung einer Baseline (i.d.R. bestehendes Ordnungsrecht); Nachweis Zusätzlichkeit und Doppelzählung	Jährliche Veröffentlichung der im Rahmen des Energieeffizienzverpflichtungssystems und durch alternative Maßnahmen erzielten Energieeinsparungen; ab 2023 2-jähriger Turnus im Rahmen des NECP-Fortschrittsberichts	Berichterstattung liegt in der Verantwortung des BMWK
NECP / (EU Governance Anhang I)	Umfassendes Set von Parameteren und Indikatoren, abgeleitet aus Statistik und Szenarien (festgelegt in Anhang I, Teil 2 GOV)	Ex post / Ex ante (2004–2040/50)	Szenarien modellbasiert; Maßnahmenabschätzung teils aus vorliegenden Studien, für neue Maßnahmen teils Neuberechnung (teils modellbasiert, teils Bottom-up-Abschätzung)	Berechnung eines Basis- und eines Zielszenarios. Berücksichtigung von Instrumenteninteraktion	Zum 15.3.2023 und danach alle 2 Jahre integrierte nationale energie- und klimabezog. Fortschrittsberichte (Art. 17 GOV)	Berichterstattung liegt in der Verantwortung des BMWK

Be- richts- pflicht	Auszuwei- sende Indikatoren (inkl. ggf. alternative Indikatoren)	Sichtweise: Ex post / ex ante	Methodik der Maß- nahmen- bewertung / Besonder- heiten	Metho- dische Vorgaben	Berichts- intervalle/ Daten- kalender	Spezielle Anfor- derungen an BMWK
THG- Bericht- erstat- tung/ Projek- tions- bericht (EU Govern- ance Anhang IV)	THG- Emissionen (im deutschen Projektions- bericht für Endenergie- sektoren bisher auch Endenergie- einsparung nach Strom und Brennstoffen ausgewiesen); Ausweisung in „NAPE-Logik“	Ex ante	Szenarien modellbasiert; Maßnahmen- quantifizierung teils modell- basiert (insbesondere bei Ordnungs- recht), teils Bottom-up- Abschätzung unter Berück- sichtigung von Evaluierungen (falls verfügbar).	Berechnung eines Referenz- szenarios (Mit- Maßnahmen- Szenario MMS) und eines – nicht zielgetriebe- nen) ambitionierten Szenarios (Mit- Weiteren- Maßnahmen- Szenario MWMS)	Zum 15.3.2021 und danach alle 2 Jahre intergrierte Berichter- stattung zu den THG- Maßnahmen und - projektionen. (Art. 18 GOV)	Bericht- erstattung liegt in Verant- wortung des BMUV; bisher Ressortab- stimmung zentraler Rahmendaten für Szenarien und Maßnahmen im MMS und MWMS.
BMF- Haus- halts- anmel- dung	Indikator zum Programmziel, Indikator zur Fördereffizienz	Ex post und ex ante	Ermittlung der Indikatoren und Zielwerte i. W. basierend auf Evaluationen	Vorgaben des Bundes- rechnungs- hofes	Jährlich	Berichterstat- tung für BMWK- Maßnahmen in Verantwortung des BMWK
Klima- schutz- bericht/ APK 2020	Nur Ausweisung von THG- Einsparungen in der NAPE- Logik. Intern sind für die Energieeffi- zienz betreffenden Maßnahmen auch Endenergie- und Primärenergie- einsparungen verfügbar. Keine alternativen Indikatoren für nicht- quantifizierte Maßnahmen.	Ex post/ex ante (2014- 2020)	Bottom-up- Quantifizie- rungsansatz: Multiplikation einer geeig- neten Aktivitäts- größe mit spezifischer Einsparung. Ex-ante-Fort- schreibung in statischer und dynamischer Variante.	Soweit methodisch möglich, Ausweisung von Netto- minderungse- ffekten und Berücksichti- gung von Interaktions- effekten zwischen den Maßnahmen.	Jährlich; Abfrage des Maßnahmen- Templates durch BMUV bei den Ressorts	Monitoring in Verantwortung des BMUV. Für NAPE-Maß- nahmen ist Ausfüllen eines vom BMUV jährlich über- mittelten Maßnahmen- Templates durch BMWK erforderlich.

Be- richts- pflicht	Auszuwei- sende Indikatoren (inkl. ggf. alternative Indikatoren)	Sichtweise: Ex post / ex ante	Methodik der Maß- nahmen- bewertung / Besonder- heiten	Metho- dische Vorgaben	Berichts- intervalle/ Daten- kalender	Spezielle Anfor- derungen an BMWK
NAPE- Monitor- ing , Effizienz strategi- e 2050	Indikatoren der Zielerreichung skontrolle (THG, Primär-/ End- energieeinspar- ung) und der Wirtschaftlichk- eits-kontrolle (Förder- effizienz, Energiekosten- einsparung, Investitions- volumen); Ausweisung in jährlich neuen Einsparungen, NAPE-Logik und EED-Logik	Ex-post	Ermittlung der Indikatoren basierend auf Evaluationen der NAPE- Maßnahmen	Stand der Wissenschaft, Vorgaben des Bundesrechnu- ngshofes und der Experten- kommission des Monitoring- Prozesses „Energie der Zukunft“ zum Maßnahmen- Monitoring	Jährlich (genauer Zeitpunkt ist den AN nicht bekannt)	Monitoring in Verantwortung des BMWK

Danach resultieren auf europäischer Ebene die umfangreichsten Berichtspflichten hinsichtlich Energieeffizienz-Maßnahmen aus Artikel 7 EED 2018. Während im NECP und im RED2 vorwiegend qualitative Angaben zu ergriffenen Politik-Instrumenten zu treffen sind, ist für Artikel 7 EED 2018 ein hoher Detailgrad der Dokumentation erforderlich. Auf nationaler Ebene sind ist derzeit der NAPE die Berichtspflicht mit dem größten Dokumentationsbedarf im Bereich der Energieeffizienz.

Neben den schwerpunktmäßig auf Energieeffizienzmaßnahmen gerichteten Berichtspflichten gibt es eine Reihe von weiteren Monitoring-Aktivitäten, die den gesamten Bereich des Klimaschutzes abdecken. Einen Überblick darüber gibt Anhang A.1.

Bei den bisherigen Monitoring-Prozessen dominiert die ex-post Bewertung von Maßnahmenwirkungen. Sowohl aufgrund der im Bundes-Klimaschutzgesetz vorgesehenen Berichtspflichten als auch auf europäischer Ebene für die Berichterstattung unter der EED zur Erreichung des Energieeffizienzzieles im Jahr 2030 und des Artikel 7-Zieles für die zweite Verpflichtungsperiode 2021-2030 gewinnt auch die ex-ante Bewertung von Effizienzmaßnahmen zunehmend an Bedeutung. Ein Methodenvorschlag zur ex-ante Abschätzung der Energie- und THG-Minderungswirkung von energie- und klimaschutzpolitischen Maßnahmen wurde - basierend auf dem Methodikleitfaden - im Rahmen eines BMWK-Vorhabens erarbeitet³⁹. Auch eine Arbeitsgruppe des Lenkungskreises der Wissenschaftsplattform Klimaschutz hat eine Orientierungshilfe für ex-ante Evaluationen erstellt⁴⁰.

³⁹ Schlomann, B., Brunzema, I., Kemmler, A., Bürger, V., Mendelevitch, R. (2022): Methodikpapier zur ex-ante Abschätzung der Energie- und THG-Minderungswirkung von energie- und klimaschutzpolitischen Maßnahmen. https://www.isi.fraunhofer.de/content/dam/isi/dokumente/cce/2022/Kurzpapier_Ex-ante-Ma%C3%9Fnahmenbewertung_220712_ver%C3%B6ffentlichte-Version.pdf

⁴⁰ Matthes, Felix; Renn, Ortwin; Mendelevitch, Roman; Camier, Christina; Kiesow, Tatjana (2021): Orientierungshilfe „Good Practice“ für Ex-Ante-Evaluierungen von Klimaschutzmaßnahmen. WPKS. Freiburg, Potsdam, Berlin. <https://www.wissenschaftsplattform-klimaschutz.de/de/Orientierungshilfe-Good-Practice-fur-Ex-Ante-Evaluierungen-von-Klimaschutzmassnahmen-1741.html>

Vor dem Hintergrund der kontinuierlichen Weiterentwicklung der methodischen Grundlagen der ex-post und ex-ante Bewertung von Maßnahmenwirkungen sowie der dynamischen Entwicklung der Berichtspflichten aufgrund neu beschlossener Maßnahmenprogramme und Richtlinien auf nationaler und europäischer Ebene wird mit Blick auf das Energieeffizienz-Monitoring empfohlen, einen Prozess des Änderungsmanagements zu etablieren. Dieser sollte die neuen Bedarfe aufnehmen, prüfen und ggfs. die entsprechenden Weiterentwicklungsschritte für das Monitoring-System einleiten.

2.4 Spezielle Fragestellungen im Hinblick auf ein Monitoring-Konzept

2.4.1 Primärenergiefaktoren Strom

Zu unterscheiden sind die Faktoren für den aktuell genutzten Strommix und der Verdrängungsmix. Der Verdrängungsmix beschreibt den Strom, der durch die Einsparung von Energie nicht erzeugt werden muss. Dies ist Strom, der entsprechend dem Lastprofil der Einsparung in der Merit-Order am ungünstigsten liegt. Bei neu hinzugebauten Erzeugungskapazitäten wird davon ausgegangen, dass dies fossile Kraftwerke sind, da diese in der Merit-Order hinter den EEG geförderten Erneuerbaren Energien liegen.

Dahingegen erfolgen Einsparmaßnahmen zeitlich unabhängig von der Preissituation am Energiemarkt. Daher können durch Einsparmaßnahmen in last- oder erzeugungsschwachen Zeiten durchaus auch andere Kraftwerke verdrängt werden.

Im Folgenden sind für einige Quellen die entsprechenden Faktoren mit einigen ergänzenden Überlegungen dargestellt.

Verdrängungs-Primärenergiefaktoren in der DIN 18599

Die PEF in DIN V 18599 sind ein Hilfsmittel, um mit der Methodik der DIN V 18599 (und 4108-/4701-10) für die Wärmeversorgung von Gebäuden zu insgesamt sinnvollen Anforderungen zu gelangen. Die Norm unterscheidet dabei den gesamten und den nicht erneuerbaren Anteil für den Verdrängungsstrommix. Die Werte in der DIN 18599 stammen laut Beschreibung in der Norm aus dem Stammdatensatz von GEMIS. Im Normungsausschuss wurde festgelegt, dass der Verdrängungsmixfaktor dem Gesamt-PEF für Strom entsprechen soll.

Die Primärenergiefaktoren in EnEV und GEG entstammen der DIN 18599. Abweichend von der Norm verwendet das GEG für den nicht erneuerbaren Anteil beim Strom einen Wert von 1,8. Dabei handelt es sich um eine politische Setzung, die der Veränderung des Strommixes Rechnung tragen soll.⁴¹

Für die Bewertung im Rahmen der verschiedenen Berichtspflichten ist eine Konsistenz mit den Zielwerten und der Energiebilanz sinnvoll. Diese berücksichtigen auch den erneuerbaren Anteil des Primärenergiebedarfs.

Primärenergiefaktoren in GEMIS

In GEMIS sind verschiedene Energieszenarien hinterlegt. GEMIS selbst stellt keine direkten Angaben zum Primärenergiefaktor zur Verfügung, sondern erfasst lediglich den KEV (kumulierten Energieverbrauch). Dieser entspricht aber der Logik des Primärenergiefaktors der DIN 18599.

Die Norm macht keine Angaben, welches Szenario für die Auswertung zu Grunde gelegt wurde. Der Wert 2,8 stimmt für das Szenario "Energie: Strom in DE 2010-2015 (Statistik) & 2020 + 2030 (Szenarien) [g, kWh]" mit dem Wert für das Jahr 2010 überein. Für dieses Jahr findet sich der Faktor 2,4 für den nicht erneuerbaren Anteil, der in der alten Norm von 2011 verwendet wurde.

⁴¹ vgl. hierzu den Sachstand des Wissenschaftlichen Dienstes des Bundestages zur Primärenergiefaktoren (WD 5 - 3000 - 103/16).

Tabelle 2: In GEMIS hinterlegte Primärenergiefaktoren

Kumulierter Energie-Verbrauch (KEV)	KEV Summe	KEV nicht erneuerbar
Option [kWhprimär/kWh]		
Stromnetz-lokal 2010	2,8	2,4
Stromnetz-lokal 2011	2,7	2,2
Stromnetz-lokal 2012	2,7	2,1
Stromnetz-lokal 2013	2,6	2,1
Stromnetz-lokal 2014	2,6	2,1
Stromnetz-lokal 2015	2,5	1,9
Stromnetz-lokal 2020	2,3	1,6
Stromnetz-lokal 2030	2	1,1

Primärenergiefaktor im NAPE

Im Rahmen der Zielwertbestimmung des NAPE wurde ein einheitlicher Primärenergiefaktor von 2,4 verwendet. Daher muss beim Vergleich mit den Zielwerten dieser Faktor herangezogen werden. Dieser Wert liegt im Bereich des aktuellen PEF für den Strommix und wurde im Hinblick auf den Strommix im Jahr 2020 gewählt.

Verdrängungs-Primärenergiefaktoren der Energiebilanz

Der fossile Kraftwerkspark in Deutschland hat aktuell einen Primärenergiefaktor von ca. 2,9. Es ist zu erwarten, dass dieser Wert bis zum Jahr 2030 weiter absinkt, da auch effizientere Kraftwerke aus dem Kraftwerkspark ausscheiden werden. Dieser Faktor entspricht dem marginalen Strommix einer Studie des IINAS aus dem Jahr 2015 mit der Datenbasis aus GEMIS.

Verdrängungs-Primärenergiefaktor

Nach Abschätzungen des Ökoinstituts liegt der Verdrängungs-PEF derzeit und bis 2020 bei rd. 2,6 und sinkt bis 2035 auf 2,14, wenn man das "Mit erweiterten Maßnahmen-Szenario" der Politikszenerarien zu Grunde legt⁴².

Zusammenfassung und Empfehlung der Gutachter

1. Die Frage, ob eher ein Verdrängungsmix oder der allgemeine Strommix zur Bewertung von Einsparungen sinnvoll ist, ist nicht eindeutig zu bewerten.
2. Als niedrigerer Wert ist der allgemeine Strommix gegenüber dem Verdrängungsmix eine konservativere und sichere Annahme.
3. Zur Zielwertkontrolle der NAPE-Maßnahmen ist aus Konsistenzgründen weiterhin ein Primärenergiefaktor von 2,4 zu verwenden.
4. Zur Konsistenz mit der nationalen und europäischen Berichterstattung sind die Faktoren mit Berücksichtigung des erneuerbaren Anteils zu verwenden.
5. Wird eine Konsistenz mit der bisherigen Vorgehensweise gewünscht, ist der Strommixfaktor dem Verdrängungsmix vorzuziehen, da ansonsten gegenüber der bisherigen Verwendung der Faktoren Inkonsistenzen entstehen würden.
6. Der Wert sollte in Zukunft aber nicht statisch belassen werden, sondern dem sinkenden Primärenergieeinsatz bei der Stromherstellung Rechnung tragen. Ex-Post kann dabei der Wert entsprechend der Energiebilanz herangezogen werden. Für Ex-Ante Abschätzungen muss ein anderer Ansatz gewählt werden. Um konsistent mit der weiteren Berichterstattung Deutschlands an

⁴² vgl. „Untersuchung zu Primärenergiefaktoren“ Gutachten von M. Peht at. at. 2018, Heidelberg

die EU zu sein, wird vorgeschlagen, den PEF aus dem KSP-Szenario des deutschen NECP zu verwenden. Für das Jahr 2030 ergibt sich ein Wert von ~1,64

Die nachfolgende Tabelle zeigt den zeitlichen Verlauf des angenommenen Primärenergiefaktors für die ex-ante Analysen.

Tabelle 3: Angenommener Primärenergiefaktor für ex-ante Analysen

Primärenergiefaktor gem. KSP Szenario des NECP	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Option [kWh _{primär} /kWh]	2,40	2,36	2,15	1,94	1,93	1,86	1,84	1,80	1,77	1,71	1,64

2.4.2 Endenergieeinsparung durch eine CO₂-Bepreisung im Lichte verschiedener methodischer Ansätze

Im Rahmen des Projektes „Harmonisiertes Monitoring von Energieeinsparungen deutscher Effizienzmaßnahmen sowie kontinuierliche Prüfung/Aktualisierung der prognostizierten Einsparziele der Maßnahmen für das Jahr 2030“ (BfEE 16/2017) wurden die folgenden drei methodischen Ansätze zur Bestimmung der Einsparwirkung einer CO₂-Bepreisung im Kontext von Artikel 7 EED 2018 geprüft:

1. Betrachtung kurzfristiger Elastizitäten zur Abschätzung der durch das Preisinstrument angestoßenen Verhaltensänderungen. Das ist der Ansatz, den Deutschland bei bisherigen Meldungen verwendet, der in den GN als eine Good Practice vorgestellt wird und der im Folgenden ausgeführt wird.
2. Zusätzliche Betrachtung langfristiger Elastizitäten zur Abschätzung der durch das Preisinstrument angestoßenen Investitionsentscheidungen.
3. Modellierung der Wirkung des Preisinstruments mittels eines Bottom-up-Energiesystem-Modells, welches neben Elastizitäten weitere, den Energieverbrauch beeinflussende Faktoren einbezieht.

Im Folgenden werden diese Ansätze kurz vorgestellt und eingeordnet, um den letztlich gewählten Ansatz für die Berichterstattung im Kontext von Artikel 7 EED 2018 zu begründen.

Kurzfristige Elastizitäten zur Abschätzung der angestoßenen Verhaltensänderungen

Ein möglicher Berechnungsansatz basiert ausschließlich auf der Verwendung von kurzfristigen Elastizitäten. Wesentliche Eingangsgrößen sind hierbei der beobachtete Energieverbrauch, die (relative) Preiserhöhung aufgrund einer CO₂-Bepreisung und die angenommene kurzfristige Preiselastizität. Bei dem Ansatz werden zwei Pfade des Energieverbrauchs hergeleitet: ein Pfad, der lediglich die erwartete Preisentwicklung für Energieträger bis zum Jahr 2030 anlegt, sowie ein Pfad, der zusätzlich Annahmen zur Preiserhöhung aufgrund einer CO₂-Bepreisung trifft. Dabei wird unterstellt, dass das kurzfristige Verbrauchsverhalten der Konsumenten durch den Preis beeinflusst wird – modelliert durch kurzfristige Preiselastizitäten – und somit der Energieverbrauch im Pfad mit CO₂-Bepreisung niedriger ausfällt als im Referenzfall. Die Differenz wird als Einsparung ausgewiesen.

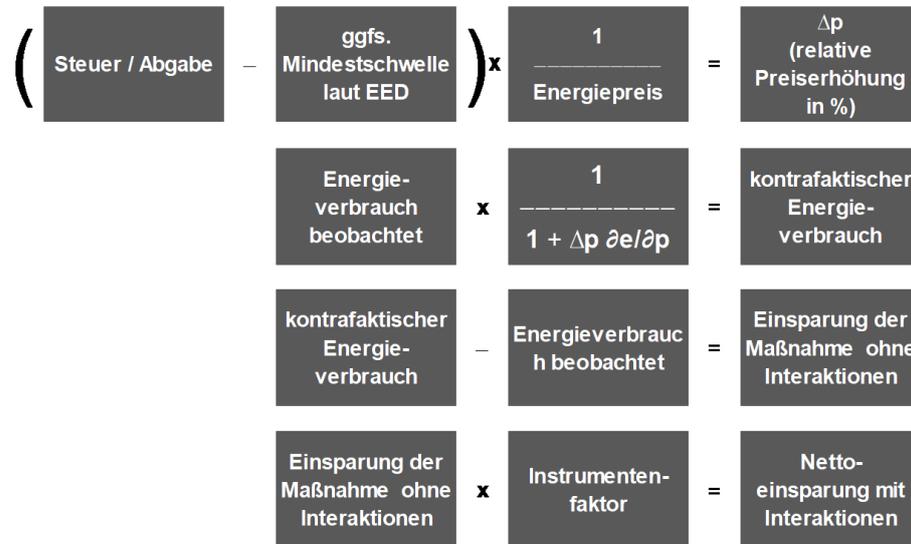
Die folgende Abbildung gibt einen Überblick über das Berechnungsschema.

Als kurzfristige Preiselastizitäten wurden die Werte aus den vergangenen Mitteilungen der Bundesregierung⁴³ gemäß Art. 7 EED 2012 bzw. aus vorhergehenden Nationalen Energieeffizienz-

⁴³ Bundesregierung (2014): Mitteilung der Bundesregierung der Bundesrepublik Deutschland an die Europäische Kommission gemäß Artikel 7 der Richtlinie des Europäischen Parlaments und des Rates vom 25. Oktober 2012 zur Energieeffizienz (2012/27/EU)

Aktionsplänen verwendet. Sie wurden in einer Studie von Prognos, GWS (2009)⁴⁴ hergeleitet und sind sowohl nach Verbrauchssegment wie auch nach Anwendung differenziert.

Abbildung 5: Berechnungsschema Preisinstrument, kurzfristige Wirkung



© Prognos AG / Fraunhofer ISI, 2020

Die so ermittelten Einsparungen sind in der folgenden Tabelle dargestellt. Hierbei ist die Interaktion mit anderen gemeldeten alternativen strategischen Maßnahmen nicht berücksichtigt. Da bei dem hier gewählten Ansatz lediglich kurzfristige, verhaltensbasierte Effekte quantifiziert werden, werden die Überschneidungen mit anderen Maßnahmen als gering eingeschätzt und ein Abschlag von lediglich 5 Prozent vorgenommen. Die Bezifferung des Abschlages beruht dabei auf Expertenschätzungen seitens der Gutachter.

Tabelle 4: Endenergieeinsparungen der CO₂-Bepreisung

											jährliche End- energie- ein- sparung (PJ/a) in 2030 addiert netto	End- energie- einsparun- g (PJ) im Zeitraum 2021 bis 2030 kumuliert netto
PJ netto	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030		
Brenn- stoffe	19	23	22	32	32	41	40	123	120	117	117	571
Kraft- stoffe	4	5	5	7	7	10	10	29	28	28	28	133
Gesamt	23	28	27	40	39	51	50	152	149	145	145	703

Quelle: eigene Berechnungen auf Basis von [Prognos /GWS 2009]

⁴⁴ Prognos, GWS (2009): Analyse und Modellierung der Energieverbrauchsentwicklung. Projekt Nr. 34/05 im Auftrag des BMWK

Zusätzliche Betrachtung langfristiger Elastizitäten zur Abschätzung der angestoßenen Investitionsentscheidungen

Ein zweiter möglicher Berechnungsansatz trifft zusätzliche Annahmen und Aussagen über die durch die CO₂-Bepreisung veränderten Investitionsentscheidungen. Hierbei werden mittels Kreuzpreiselastizitäten Preise in Zusammenhang mit Treibervariablen gesetzt, die das Investitionsverhalten beschreiben, namentlich:

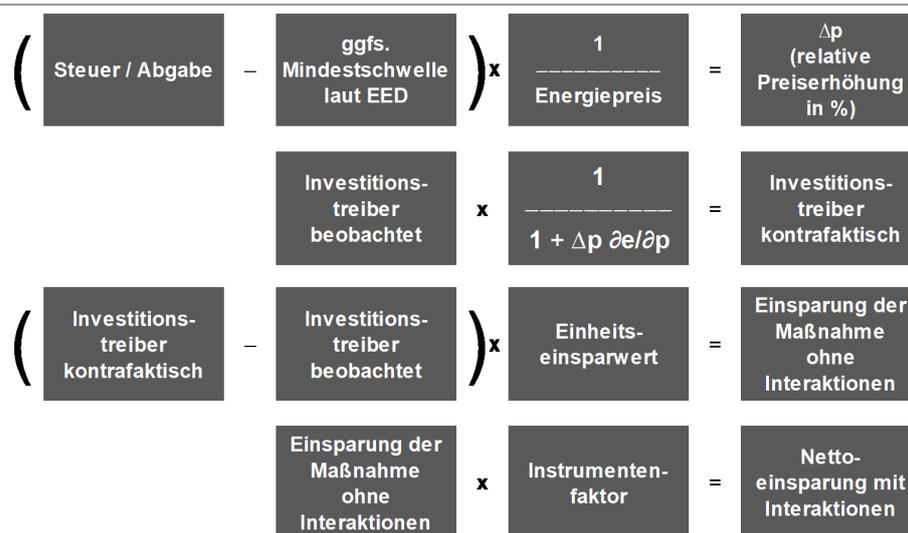
- Vollsaniierungsäquivalente im Gebäudebestand,
- mittels Wärmepumpen versorgte Fläche im Gebäudebestand.

Bei dem Ansatz werden wie beim ersten Ansatz zwei Entwicklungspfade in Abhängigkeit von zwei verschiedenen Preisentwicklungen berechnet. Hierbei wird jedoch nicht auf den Energieverbrauch abgestellt, sondern Aussagen für die das Investitionsverhalten beschreibende Treibervariablen hergeleitet. Die Einsparung bestimmt sich dann aus der Differenz der Treibervariablen, multipliziert mit einem Einheitseinsparwert.

Die mit diesem Ansatz ermittelten Einsparungen ergeben sich zusätzlich zu dem geänderten kurzfristigen Verbrauchsverhalten. Die Einsparungen aus dem Ansatz 1 und 2 können also addiert werden. Im Gegensatz zur kurzfristigen Verhaltensänderung beträgt die Lebensdauer der hier betrachteten Maßnahmen mehr als ein Jahr – entsprechend der Empfehlungen der Kommission in den GN kann eine Lebensdauer von 25 Jahren angesetzt werden.

Die folgende Abbildung gibt einen Überblick über das Berechnungsschema.

Abbildung 6: Berechnungsschema Preisinstrument, langfristige Wirkung



© Prognos AG / Fraunhofer ISI, 2020

Eine CO₂-Bepreisung könnte noch weitere Lenkungswirkung entfalten, die jedoch bei der Betrachtung hier aus verschiedenen Gründen nicht berücksichtigt werden. Dies sind u. a.

- Anreiz hin zu mehr mit erneuerbaren Energieträgern betriebenen Heizungssystemen oder Fernwärme. Diese Wirkung hat keine nennenswerte Auswirkung auf den Endenergieverbrauch.
- Wirkung im Neubau. Denkbar ist eine verstärkte Nutzung von Wärmepumpen und eine Verringerung des Heizwärmebedarfs in Neubauten. Dieser Effekt ist hinsichtlich der Größenordnung überschaubar; auf seine Quantifizierung wird aus Zeitgründen verzichtet.
- stärkere Berücksichtigung von energieeffizienten Antrieben bei der Anschaffung von Kraftfahrzeugen. Bei dieser Wirkung ist u. a. der Nachweis der Zusätzlichkeit schwierig, d. h. der

Beleg, dass mit der Maßnahme nicht EU-Recht umgesetzt wird (z. B. Pkw-Flottenanforderung, Anforderung an die Schadstoffklasse für Lkw).

Die so ermittelten Einsparungen sind in der folgenden Tabelle dargestellt. Hierbei ist die Interaktion mit anderen gemeldeten alternativen strategischen Maßnahmen nicht berücksichtigt. Da bei diesem Ansatz Investitionsverhalten im Gebäudebestand betrachtet wird, und geförderte Gebäudesanierungsmaßnahmen ebenfalls der CO₂-Bepreisung unterliegen, ist eine Bereinigung um diese Doppelzählung vorzunehmen. Konkret ist die Wirkung von großen Teilen der Maßnahmen „Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG)“ und „Steuerliche Förderung der energetischen Gebäudesanierung“ in Abzug zu bringen. Lediglich die Neubau-Förderung dieser Maßnahmen bleiben weiter anrechenbar. Eine weitere Maßnahme, wo Überschneidungen denkbar sind, ist das Ordnungsrecht für Maßnahmen an bestehenden Gebäuden (GEG). Insgesamt ist festzuhalten, dass der Nachweis der Wesentlichkeit der langfristigen Effekte der Maßnahme aufgrund der Vielzahl der Instrumente, die in diesem Bereich wirken – Ordnungsrecht, Beratung und Information sowie Investitionsförderung – schwierig ist. Im Folgenden wird daher ein Abschlag von 90 % angesetzt. Hierbei handelt es sich um eine Expertenschätzung.

Tabelle 5: Zusätzliche Endenergieeinsparungen der CO₂-Bepreisung bei Berücksichtigung langfristiger Effekte

PJ netto	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	jährliche Endenergie- einsparung (PJ/a) in 2030 addiert netto	Endenergie- einsparung (PJ) im Zeitraum 2021 bis 2030
												kumuliert netto
Gesamt	5,2	6,8	6,7	6,9	7,5	11,7	12,7	12,9	13,2	13,6	97,2	448,3

Quelle: eigene Berechnungen auf Basis von Prognos, GWS (2009): Analyse und Modellierung der Energieverbrauchsentwicklung. Projekt Nr. 34/05 im Auftrag des BMWK

Modellierung mittels eines kohortenbasierten Energiesystem-Modells

Eine umfangreiche Diskussion, inwieweit Ergebnisse aus kohortenbasierten Gesamtenergiesystem-Analysen für die Berichterstattung nach Art. 7 EED 2018 geeignet sind, erfolgte im Rahmen eines Workshops am 12.3.2019 im BMWK Berlin. Im Folgenden werden die Kernerkenntnisse aus dem Workshop zusammengefasst.

Gesamtenergiesystem-Analysen dienen i.d.R. anderen Zielsetzungen als eine ex-ante Instrument-Wirkungsanalyse. Bei Gesamtenergiesystem-Analysen rücken Wechselwirkungen von externen Dynamiken, Technologie und Politik, der Ausgleich gegenläufiger Entwicklungen sowie die Einflüsse von Instrumenten auf ihre eigenen Grundlagen in den Mittelpunkt. Bei der Analyse von Einzel-Instrumenten sind möglichst detaillierte und umfassende Wirkungsermittlungen einschließlich verschiedener Effektbereinigung gewünscht.

Diese unterschiedliche Zielsetzungen resultieren in unterschiedlichen Herangehensweisen bei Gesamtsystem-Analysen und Instrumenten-Analysen:

Einzel-Instrument-Analyse	kohortenbasierte Gesamtenergiesystem-Modellierung
Wirkungsweise des Instruments, häufig detaillierte technische Vorstellungen, Fallzahlen, Auswertungen. Im Allgemeinen schematische und standardisierte Berechnung von Verbräuchen und Einsparungen (z. B. PE-Faktoren etc.). Eine ex-post	Energiebilanz, „Rahmendaten“, Dimensionen Energieträger, Sektoren, Verwendungszwecke, Mengengrößen teils physikalisch / physisch, teils ökonomisch. Einflussfaktoren auf Dynamik: Sozioökonomie („Rahmendaten“), techn.

Einzel-Instrument-Analyse	kohortenbasierte Gesamtenergiesystem-Modellierung
„Validierung“ auf Basis von Messungen ist meist nicht möglich.	Entwicklung („spez. Verbräuche“), Technik und Politik nicht unabhängig voneinander
Nach Additionalität der Instrumentenwirkung ex post i. Allg. statisch. Konjunktur- und Komforteffekte werden bei Einzelmaßnahmen häufig als „Rebound“ (miss)interpretiert. Bezug zwischen Instrumentenakteuren (und Gesamtheit) unbekannt – Anteil bekannt, Verteilungsbezug prinzipiell unbekannt	Ex post: Faktorzerlegungen nach Mengeneffekten, Kapazität, Substitution (sozioökon., Energieträger), Witterungseffekte, Klimateffekte (längerfr.), Technik/Politik (inkl. Instrumente)

Diese großen Unterschiede verdeutlichen, dass aus Gesamtsystem-Analysen im Allgemeinen keine hinreichend genauen Aussagen zu Einzelwirkungen der CO₂-Bepreisung abgeleitet werden können. Aus gutem Grund werden etwa in den Berechnungen zum NECP „nur“ Aussagen zu Maßnahmenbündeln getroffen. Die hohe Dynamik der Einflussfaktoren führt u. a. zu sehr unterschiedlichen Ergebnissen, wenn a) nur die CO₂-Bepreisung modelliert wird und b) alle anderen Maßnahmen des Maßnahmenbündels außer der CO₂-Bepreisung modelliert werden. Die damit verbundene Unsicherheit ist so groß, dass eine Ausweisung von Einzelwirkungen nicht sinnvoll ist.

Zudem sind die Dokumentationsanforderungen, die aus Art. 7 EED 2018 resultieren, umfangreich, stark standardisiert und enthalten Merkmale, die im Allgemeinen nicht aus Gesamtsystem-Analysen gewonnen werden können.

Fazit

Die folgende Tabelle fasst die Ergebnisse der Analyse der Berechnungsansätze zur CO₂-Bepreisung zusammen.

Tabelle 6: Ergebnisse unterschiedlicher Berechnungsmethoden zur Wirkung der CO₂-Bepreisung

Ansatz	Konformität zu Art. 7 EED 2018	Einsparung kumuliert 2021-2030 mit/ohne Bereinigung Interaktionen	
		ohne Bereinigung	mit Bereinigung
Kurzfristige Elastizitäten	ja, bewährter Ansatz	703	668
Kurz- und langfristige Elastizitäten	ja, neuer Ansatz	1.151	713
Modellierung	nein	k. A.	k. A.

Quelle: eigene Berechnung © Fraunhofer ISI, Prognos AG 2020

Die Vorgaben für eine Einsparverpflichtung, die der Artikel 7 EED 2012 und EED 2018 aufstellt, können nicht durch eine kohortenbasierte Gesamtsystemmodellierung bedient werden, da wesentliche Aspekte der Berichterstattung – Nachweis von Wesentlichkeit, Zusätzlichkeit, insbesondere zu EU-Recht und autonomem technischem Fortschritt – bei dieser Herangehensweise im Allgemeinen nicht ermittelt werden.

Die Betrachtung langfristiger Effekte der CO₂-Bepreisung ist grundsätzlich umsetzbar. Schwierigkeiten bereiten jedoch der Nachweis der Wesentlichkeit insbesondere im Gebäudesektor, in welchem mehrere

Maßnahmen das langfristige Verhalten adressieren, und der Nachweis der Zusätzlichkeit (Einhaltung der EU-Mindestanforderungen), insbesondere im Verkehrssektor.

Für die politische Diskussion zu beachten ist, dass die CO₂-Bepreisung auch über die hier betrachteten Effekte auf die Endenergie hinaus weitere Effekte zeigen kann. Dabei ist darauf hinzuweisen, dass das hier zugrunde gelegte Kurzgutachten nicht als umfassende Analyse eines solchen CO₂-Bepreisungsinstruments einzuordnen ist, sondern dieses nur im Kontext von Art. 7 EED 2018 betrachtet.

2.4.3 Berücksichtigung von Wechselwirkungen zwischen Instrumenten (Interaktionsfaktoren)

Auf der Ebene eines Maßnahmenbündels sind Wechselwirkungs- bzw. Interaktioneneffekte zu berücksichtigen. Diese treten auf, wenn mehrere Maßnahmen auf dieselbe Zielgruppe und denselben Handlungsbereich einwirken und gleichzeitig Einfluss auf die Handlungsweise der Zielgruppe nehmen. Dieser Einfluss kann sich sowohl verstärkend als auch schwächend oder auch ausschließend auswirken.

Es gibt verschiedene Ansätze, Wechselwirkungen zwischen bottom-up abgeschätzten Einzelmaßnahmen zu erfassen. Eine Möglichkeit ist die Hinterlegung eines **Instrumentenfaktors** (häufig auch als Interaktionsfaktor bezeichnet). Jede Einzelmaßnahme erhält einen individuellen Instrumentenfaktor, der die Minderung der Wirkung durch Doppeladressierung von Einsparpotenzialen abbilden soll. Die Energieeinsparungen in einem bestimmten Bereich (Handlungsfeld) werden dabei – üblicherweise auf der Grundlage von empirischen Erfahrungswerten oder Expertenschätzungen – anteilig auf alle diesen Bereich adressierenden Maßnahmen zugerechnet⁴⁵. Dieser Ansatz ist vor allem bei ex-ante-Wirkungsabschätzungen relativ weit verbreitet und wurde in der Vergangenheit bereits bei einigen der oben beschriebenen Berichterstattungen genutzt (wie beispielsweise in den Projektionsberichten 2019 und 2021 oder in der Mitteilung zu Artikel 7 EED im finalen NECP). Auch für das NAPE-Monitoring (siehe Kapitel 4.3) wurden Interaktionsfaktoren zur Abbildung von Wechselwirkungen genutzt. Die für die in den Maßnahmenbündeln des NAPE und in der Artikel 7-Mitteilung im NECP verwendeten Interaktionsfaktoren sind Anhang A.2 zu entnehmen.

Eine noch höhere Transparenz erreicht man durch die Hinterlegung einer **Interaktionsmatrix**, die alle berücksichtigten Maßnahmen zweidimensional abbildet. Dies ermöglicht eine transparente Beschreibung der Interaktionen für alle Instrumentenkombinationen in beide Richtungen. Wichtig ist auch hier der Hinweis, dass sich die Parameter in der Interaktionsmatrix für die Maßnahmen je nach untersuchtem Maßnahmenbündel unterscheiden können.

Eine weitere Möglichkeit der Berücksichtigung von Wechselwirkungen innerhalb eines Maßnahmenbündels ist, die Doppeladressierung von Einsparpotenzialen bereits bei der Ermittlung von Einsparwirkungen auszuschließen. Dann kann auf das Ansetzen eines Instrumentenfaktors verzichtet werden. Dieses Vorgehen bietet sich insbesondere in der Konzeptionsphase von sektoralen oder sektorenübergreifenden Programmen an, die mehrere Maßnahmen beinhalten. Methodisch wird dabei wie beim Instrumentenfaktor auf Einsparpotenziale in einem Bereich oder Handlungsfeld zurückgegriffen. Wenn mehrere Maßnahmen das gleiche Potenzial adressieren, kann die durch eine einzelne Maßnahme realisierte Potenzialausschöpfung beschränkt (im Extremfall auf 0) und damit von vornherein ausgeschlossen werden, dass das gleiche Einsparpotenzial durch mehrere Maßnahmen in einem Bündel ausgeschöpft wird.⁴⁶

⁴⁵ Im Extremfall kann der Instrumentenfaktor einer oder mehrerer Maßnahmen, die einen bestimmten Bereich adressieren, auch auf 0 gesetzt und die Einsparungen damit nur der oder den verbleibenden Maßnahmen zugerechnet werden. Die Maßnahmen, denen keine Einsparungen zugerechnet werden, die aber dennoch wichtig für die Gesamtwirkung des auf einen bestimmten Bereich gerichteten Maßnahmenbündels sind, werden häufig als "flankierende" oder "begleitende" Maßnahmen bezeichnet.

⁴⁶ Dieser Ansatz wurde beispielsweise bei der ex-ante Quantifizierung der Energie- und THG-Einsparungen des ersten "Nationalen Aktionsplan Energieeffizienz (NAPE) verfolgt (siehe Fraunhofer ISI et al. 2014).

2.4.4 Erläuterungen zum Thema „Fördereffizienz“ von Energieeffizienzmaßnahmen

Definition der Fördereffizienz

Die Fördereffizienz als ein möglicher Bewertungsindikator einer Maßnahme der Energieeffizienzpolitik wird allgemein definiert als Verhältniszahl, bei der die erzielten Energieeinsparungen (in Energieeinheiten) und die damit verbundenen Kosten (in Geldeinheiten) in Bezug gesetzt werden⁴⁷. Innerhalb dieser allgemeinen Definition unterscheiden sich jedoch sowohl die Abgrenzung der Größe „Energieeinsparung“ als auch die der Kostengröße. So kann die Energieeinsparung entweder als Primär- oder Endenergie, in einem bestimmten Jahr oder über die gesamte Lebensdauer einer Effizienzmaßnahme sowie brutto oder netto, d. h. mit oder ohne Effektbereinigung ausgewiesen werden. Bei den Kosten werden verschiedene Kategorien wie Programmkosten, administrative Kosten der Fördergebenden und –nehmenden sowie gesellschaftliche / soziale Kosten unterschieden. Welche dieser Einsparungs- und Kostengrößen für die Berechnung der Effizienz einer Politik jeweils in Bezug gesetzt werden, hängt von der jeweiligen Perspektive ab, d. h., ob der Indikator aus Sicht des Endnutzers, der Gesellschaft oder der Politik berechnet wird. Damit besteht ein großer Spielraum für die Definition eines konkreten Indikators zur Messung der Fördereffizienz. Dies gilt in noch stärkerem Maße, wenn der Indikator nicht im Rahmen einer ex-post oder begleitenden Evaluation ermittelt, sondern für die zukünftige Bewertung von Einsparungen ex-ante fortgeschrieben wird. Hier hängt das Ergebnis der Abschätzung entscheidend von den Annahmen ab, die im Hinblick auf die zukünftige Fördereffizienz einer Maßnahme getroffen werden.

Überlegungen zu den Grenzen der Aussagekraft des Kriteriums „Fördereffizienz“

Schon der große Spielraum bei der Definition des Indikators und die hohen Unsicherheiten über die bei einer ex-ante Betrachtung getroffenen Annahmen zeigt, dass eine alleinige Betrachtung dieses Indikators bei der Bewertung von Maßnahmen der Energieeffizienzpolitik nicht sachgerecht ist. Aber auch, wenn man sich auf eine einheitliche Definition des Indikators einigen kann, gibt es darüber hinaus weitere gewichtige Faktoren, aus denen sich Grenzen der Aussagefähigkeit des Kriteriums „Fördereffizienz“ ableiten lassen:

- **Lebensdauer der Maßnahmen**

Bei langer Lebensdauer von Maßnahmen und langen Amortisationszeiten (wie häufig im Gebäudebereich und bei einigen Industrieprozessen) fällt die kurzfristige jährliche Fördereffizienz häufig schlecht aus. Bei einer Berücksichtigung der lebensdauerbezogenen Einsparungen wird dieser Effekt zwar verringert, aber unabhängig von einer häufig immer noch schlechten Fördereffizienz haben gerade solche Maßnahmen aus langfristiger Sicht und im Hinblick auf die Erreichung der Sektorziele eine hohe Bedeutung.

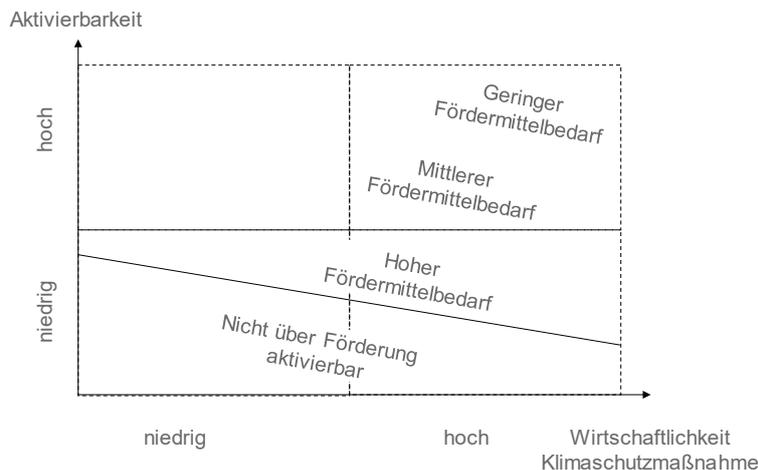
- **Aktivierbarkeit von Zielgruppen und Potenzialen**

Manche Zielgruppen wie KMU oder bestimmte Gruppen von privaten Haushalten (wie einkommensschwächere oder ältere Haushalte) sind schwieriger und nur mit höherem Aufwand bzw. höherem Fördervolumen zu erreichen. Damit fällt die Fördereffizienz von Maßnahmen, die an diese Gruppen gerichtet sind, oft geringer aus. In Summe haben diese Gruppen aber einen gewichtigen Anteil am Energieverbrauch, sodass eine Ausschöpfung der Einsparpotenziale dennoch zur Zielerreichung erforderlich ist. Nicht zu vernachlässigen ist, dass die Zielgruppe spezifisch, ggf. über mehrere Instrumente, angesprochen werden muss, um eine Maßnahme erfolgreich zu etablieren. Nicht zu vernachlässigen ist außerdem, dass die Aktivierbarkeit von Potenzialen im Zeitverlauf schwieriger wird. D. h., die Hebung der letzten Potenziale in einem Anwendungsbereich ist deutlich aufwändiger und teurer als zu Beginn. Damit einher geht eine Verschlechterung der Fördereffizienz im zeitlichen Verlauf.

⁴⁷ In der Regel berechnet als Kosten pro eingesparter Energieeinheit, auch der Kehrwert ist jedoch gebräuchlich

- **Wirtschaftlichkeit von Maßnahmen**

Im Industrie- und insbesondere Gebäudebereich existiert eine große Bandbreite der Wirtschaftlichkeit bzw. Rendite von Energieeffizienzmaßnahmen. Für die Aktivierung von Potenzialen mit geringerer Wirtschaftlichkeit ist ein entsprechend höherer Fördermittelbedarf erforderlich, i.d.R. verbunden mit einer geringeren Fördereffizienz. Dennoch sind auch solche Maßnahmen erforderlich, um das gesamte Einsparpotenzial in einem Bereich auszuschöpfen. Noch stärker fällt dieser Effekt aus, wenn eine geringe Wirtschaftlichkeit mit einer geringen Aktivierbarkeit einer Zielgruppe zusammenfällt. Der Indikator Fördereffizienz ist somit nicht statisch und fest bestimmbar, sondern variiert in Abhängigkeit der Aktivierbarkeit und Wirtschaftlichkeit der Maßnahme:



Quelle: Prognos AG

- **„Low-hanging fruits“**

Von großem Einfluss ist auch die Tiefe der Effizienzmaßnahmen, die mit einem Programm angereizt werden soll. Die so genannten „low hanging fruits“ mit hoher Wirtschaftlichkeit führen eher zu einer „guten“ Fördereffizienz als tiefgehende Investitionen in die Gebäudesanierung oder solche mit hohem Innovationsgrad und/oder Leuchtturm- und Erprobungscharakter. Zur Erreichung der langfristigen Klimaziele ist jedoch eine alleinige Adressierung von „low hanging fruits“ (insbesondere im Bereich der Querschnittstechnologien) bei Weitem nicht ausreichend, sondern es ist eine möglichst frühzeitige Anreizung tiefer gehender Investitionen (insbesondere im Gebäudebereich) und Innovationen (insbesondere in der Grundstoffindustrie) erforderlich.

- **Größe der durchgeführten Einsparmaßnahmen**

Auch die Größe der im Rahmen eines Programms durchgeführten Maßnahmen hat Einfluss auf die Fördereffizienz. Die Argumentation ist hier ähnlich wie bei den „low-hanging fruits“. Kleine Maßnahmen sind i.d.R. zwar kostengünstig und administrativ einfacher durchzuführen, aber häufig mit geringen und kurzfristigen Einsparungen verbunden. Große Maßnahmen sind i.d.R. kostenintensiver (d. h. erfordern höhere Investitionen und damit auch höhere Förderbeträge im Verhältnis) und administrativ vielschichtiger, dafür jedoch mit i.d.R. auch mit langfristigen und tiefgreifenden Einsparungen verbunden, wenn auch in Abhängigkeit des Betrachtungszeitraums ggf. weniger fördereffizient.

- **Interventionstyp und Interaktion**

Auch die Art der Intervention kann relevant sein. Programme der informatorischen Intervention (wie beispielsweise klassische Informations- und Beratungsprogramme) weisen häufig auf den ersten Blick eine sehr gute Fördereffizienz auf. Allerdings ist bei einer Gesamtbetrachtung der Förderaktivitäten zur Energieeffizienz zu beachten, dass eine informatorische Intervention die Inanspruchnahme von weiteren Förderangeboten anregen soll bzw. in der Wirkungsbetrachtung auch unter-

stellt. Ein Programm mit hoher Fördereffizienz ist oftmals nur deshalb so günstig umzusetzen, weil ein anderes Programm mit geringer Fördereffizienz „Vorarbeit“ geleistet hat.

Fazit

Eine alleinige Steuerung von Maßnahmen anhand des Indikators Fördereffizienz würde die zur Hebung von Potenzialen notwendige Vielfalt an Ankerpunkten (Beratung, Öffentlichkeitsarbeit, klassische Programme, Wettbewerb) – die aufgrund der unterschiedlichen Hemmnisse, die einer Ausschöpfung der Potenziale entgegenstehen, erforderlich sind – unberücksichtigt lassen. Tiefgreifende Effizienzmaßnahmen und hochinnovative Ansätze zur Erzielung langfristiger Wirkungen würden zwangsläufig benachteiligt und bereits geschaffene Synergieeffekte in der bestehenden Förderlandschaft gefährdet werden. Die alleinige Betrachtung auch einer einheitlich definierten Fördereffizienz bei der Bewertung und Priorisierung von Maßnahmen ist daher als nicht ausreichend und sachgerecht anzusehen. In die Betrachtung müssen weitere Faktoren wie die Art und Größe der mit einem Programm adressierten Minderungspotenziale sowie die Langfristigkeit und Tiefe der Wirkung der induzierten Effizienzmaßnahmen berücksichtigt werden.

3 Ex-ante-Wirkungsabschätzung eines Maßnahmenpakets für Energieeffizienz bis 2030

3.1 Hintergrund und Methodik

Das nachfolgend dargestellte Maßnahmenpaket für Energieeffizienz bis 2030 beinhaltet im Wesentlichen diejenigen Maßnahmen, die von Deutschland in der Mitteilung von Maßnahmen und Methoden zur Durchführung von Artikel 7 der Richtlinie 2012/27/EU durch die Mitgliedstaaten in seinem Integrierten Nationalen Energie- und Klimaplan (NECP) berichtet wurden (siehe dort, S. 217ff.). Einige dieser Maßnahmen wurden jedoch im Laufe des Jahres 2021 aktualisiert, da sich zentrale Rahmendaten zwischenzeitlich verändert hatten und somit die zugrundeliegenden Annahmen angepasst werden mussten. Dies bezieht sich auf folgende Maßnahmen aus der Artikel 7-Mitteilung im NECP:

- Bundesförderung Energie- und Ressourceneffizienz in der Wirtschaft – Zuschuss und Kredit (M01),
- Bundesförderung Energie- und Ressourceneffizienz in der Wirtschaft – Förderwettbewerb (M02),
- Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG) (M03),
- Bundesförderung für Energieeffizienz in der Landwirtschaft (M05),
- Regelungen zum GEG im Bestand (M11),
- steuerliche Förderung der energetischen Gebäudesanierung (M18)
- Maßnahme Energieberatung (M21).

Außerdem sind gegenüber der ursprünglichen Mitteilung zwei neue Maßnahmen hinzugekommen, die für Artikel 7 EED noch nachgemeldet wurden:

- Maßnahme „Initiative Energieeffizienz- und Klimaschutznetzwerke“ (IEEKN)
- Maßnahme „klimaneutrale Bundesverwaltung“.

In diesem Bericht wird die jeweils aktuellste Wirkungsabschätzung zugrunde gelegt. Damit ergibt sich folgender Datenstand für die nachfolgend dargestellten Berechnungen: Für die in der ursprünglichen Mitteilung im NECP gemeldeten Maßnahmen ist dies April 2020, für die nachgemeldeten Maßnahmen November 2021. Später vorliegende Daten und Informationen zu den Maßnahmen konnten für diesen Bericht nicht mehr berücksichtigt werden.

Methodisch orientiert sich die im Folgenden dargestellte ex-ante Abschätzung der Wirkung der Maßnahmen auf den Endenergieverbrauch am Methodikleitfaden für Evaluationen von Energieeffizienzmaßnahmen des BMWK⁴⁸ (siehe auch Abschnitt 2.2.1). Außerdem sind die besonderen Anforderungen von Artikel 7 EED an die gemeldeten Maßnahmen zu berücksichtigen (siehe Abschnitt 2.1.1). Weitere maßnahmenspezifische methodische Hinweise werden in den jeweiligen Maßnahmenkapiteln gegeben. Dabei erfolgt eine Gruppierung der Einzelmaßnahmen nach den folgenden Maßnahmentypen: (1) Investitionsförderung (2) Selbstverpflichtungen und Standards (3) Preisinstrumente (4) Beratungs- und Informationsprogramme. Auch hier sind einige methodische Besonderheiten zu berücksichtigen, die eingangs erläutert werden.

Die Darstellung erfolgt für jede Maßnahme nach einem einheitlichen Schema:

- Zunächst werden die wesentlichen Charakteristika in einem Kurzsteckbrief beschrieben.

⁴⁸ Fraunhofer ISI, ifeu; Prognos; SUER (2020): Methodikleitfaden für Evaluationen von Energieeffizienzmaßnahmen des BMWK (Projekt Nr. 63/15 – Aufstockung). BMWK. Karlsruhe, Heidelberg, Basel, Würzburg. Online verfügbar unter https://www.BMWK.de/Redaktion/DE/Downloads/M-O/methodik-leitfaden-fuer-evaluationen-von-energieeffizienzmassnahmen.pdf?__blob=publicationFile.

- Danach werden die für die jeweilige Maßnahme verwendete Berechnungsmethodik und die bei der Wirkungsabschätzung zugrunde gelegten Annahmen dargestellt.
- Schließlich wird die abgeschätzte Bruttowirkung und die Effektbereinigung auf der Einzelmaßnahmenebene (Nettowirkung ohne Berücksichtigung von Wechselwirkungen) dargestellt.

In einem letzten Schritt erfolgt dann die Bereinigung um Wechselwirkungen zwischen den Maßnahmen (Interaktionseffekte) auf der Ebene des gesamten Maßnahmenpakets (Abschnitt 3.6).

Im Rahmen eines Exkurses wurde außerdem die Wirkung einiger zusätzlicher Maßnahmen der Energieeffizienzstrategie 2050 (EffSTRA) der Bundesregierung vorläufig abgeschätzt (Abschnitt 3.7). Der Datenstand für diese Abschätzungen ist Januar 2020.

3.2 Wirkungsabschätzung von Einzelmaßnahmen - Investitionsförderung

3.2.1 Methodische Vorbemerkungen

Berechnungsmethode

Investitionsförderprogramme werden häufig mittels eines aktivitätsbasierten Bottom-up-Verfahrens quantifiziert. Dabei ist zu bedenken, dass Top-down und Bottom-up keine sich gegenseitig ausschließenden Kategorien sind, sondern vielmehr eine unterschiedliche Sichtweise der Effizienzsteigerung ermöglichen. Ohne auf die Einzelheiten der Methodendiskussion auf nationaler oder europäischer Ebene einzugehen, basieren alle Bottom-up-Methoden auf einem vereinfachten, meist linearen Wirkungsmodell, bei dem die erwarteten Effekte im Wesentlichen auf Fallzahlen, Anzahl der Objekte oder Flächen (z. B. Gebäude) und entsprechende Wirkungsindikatoren (meist: Einsparungen pro Fall) zurückgeführt werden.

Der Vorteil einer Bottom-up-Methodik liegt in der sehr konkreten Auswertungsmöglichkeit der erreichten oder angestrebten Einzelfälle. Der Nachteil ist jedoch, dass Ereignisse immer nur isoliert betrachtet werden können und viele andere Effekte, die ebenfalls im Top-down-Prozess eine Rolle spielen (z. B. Mengeneffekte, strukturelle Effekte, ökonomische Effekte des autonomen technischen Fortschritts etc.) nicht miteinbezogen werden können.

Der typische Ansatz bei der Basislinienbestimmung für diese Berechnungsschemata besteht darin, zunächst die Bruttoeffekte zu bestimmen und dann eine Effektanpassung durchzuführen. Die Bruttoeffekte ergeben sich aus dem Aktivitätsvolumen, z. B. der Anzahl der Subventionsfälle, und einem Einsparwert pro Aktivität. In einer Evaluation werden die Nettoeffekte durch die Untersuchung der folgenden Faktoren bestimmt:

Mitnahmeeffekte, entstehen z. B. durch Programmteilnehmende, die die Programmmaßnahme oder das Training auch ohne das Programm durchgeführt hätten.

Spillover-Effekte. Spillover-Effekte treten auf, wenn es durch das Vorhandensein des Energieeffizienzprogramms zu einer Verringerung des Energieverbrauchs oder der Nachfrage kommt, die nicht direkt durch das Programm adressiert ist.

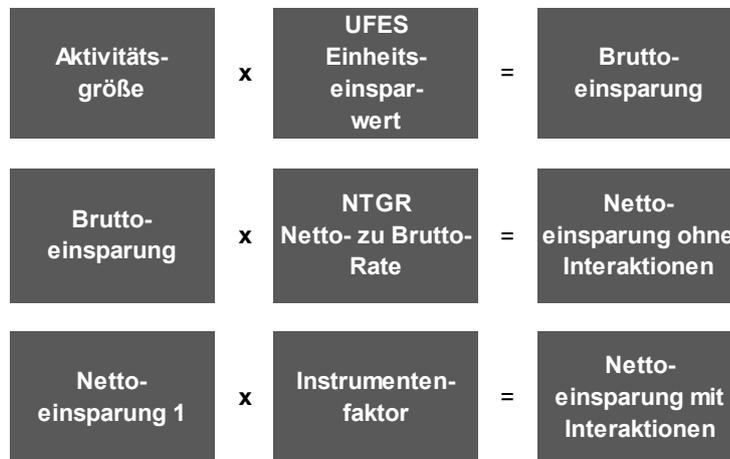
Rebound-Effekt. Rebound ist eine Änderung des Energieverbrauchsverhaltens nach einer Energieeffizienz-Maßnahme. Kennzeichnend für den Rebound-Effekt ist, dass durch das geänderte Energieverbrauchsverhalten das Dienstleistungs-/Serviceniveau erhöht wird und damit die Einspareffekte der Energieeffizienz-Maßnahme ganz oder teilweise aufgehoben werden.

Bei einer ex-ante Folgenabschätzung ist es in der Regel nicht möglich, diese Auswirkungen im Voraus genau zu quantifizieren. Aus diesem Grund werden hier oft Standardwerte, sogenannte Netto-Brutto-Raten (NTGR), aus der Literatur verwendet.

Darüber hinaus sind Doppelzählungseffekte mit anderen Maßnahmen, die im Rahmen von Art. 7 EED 2018 gemeldet werden, vorzunehmen. Dieser Berechnungsschritt ist abhängig vom betrachteten Maßnahmenbündel und erfolgt in diesem Gutachten im letzten, abschließenden Kapitel.

Die folgende Abbildung veranschaulicht das Berechnungsschema:

Abbildung 7: Berechnungsschema für Investitionsfördermaßnahmen



© Prognos AG / Fraunhofer ISI, 2020

Wesentlichkeit

Investitionsförderprogramme setzen einen finanziellen Anreiz, um den Verbraucher dazu zu bewegen, eine energieeffizientere Technologie einzusetzen anstatt z. B. den Marktstandard. Mithin ist die Wesentlichkeit für die Programme in diesem Kapitel gegeben.

Lebensdauern

Am 15.3.2019 fand in Brüssel ein Experten-Workshop zum Thema Lebensdauern und Degradation der Einsparungen statt⁴⁹. In den Unterlagen zum Workshop, insbesondere im Ergebnisprotokoll, ist festgehalten, dass die Angaben zu den Lebensdauern in verschiedenen Quellen (CWA 2007⁵⁰, EN 2017⁵¹, VHK 2017⁵², DEER 2018⁵³) variieren⁵⁴, und daher indikative Werte für bestimmte Maßnahmen sinnvoll sind. In der finalen Fassung der Guidance Notes (GN^{55, 56}) sind in der Anlage VIII nun auch indikative Lebens-dauern aufgeführt.

Sofern die hier betrachteten Maßnahmen sich einer der Maßnahmen im Anhang VIII GN zuordnen ließen, wurden die dort ausgewiesenen Lebensdauern verwendet. In diesem Fall erfolgt kein Verweis auf die Quelle der Lebensdauer. Wurde keine passende Lebensdauer gefunden, wurde eine Lebensdauer festgelegt und begründet.

⁴⁹ Meeting of the energy efficiency directive expert group on lifetime of policy measures and the new requirement to take into account the declining rate of savings. Brussels, 15 March 2019

⁵⁰ CWA 15693:2007. Saving lifetimes of Energy Efficiency Improvement Measures in bottom-up calculations. CEN Workshop Agreement, April 2007.

⁵¹ Energy performance of buildings — Economic evaluation procedure for energy systems in buildings. CEN standard, June 2017. (annex D)

⁵² Ecodesign Impact Accounting – Status Report 2017. Prepared by VHK for the European Commission December 2017. (annex A, pp.73-76)

⁵³ DEER (Database for Energy-Efficient Resources) – Updated table for EUL (Effective Useful Life). Published by CPUC (California Public Utility Commission), 2018.

⁵⁴ Teilweise, weil unterschiedliche Lebensdauern ausgewiesen werden (z. B. technische vs. effektive Lebensdauern) oder die Quellen sich auf unterschiedliche Regionen beziehen (z. B. Europa vs. Kalifornien).

⁵⁵ Empfehlung der Kommission vom 25.9.2019 zur Umsetzung der Energieeinsparverpflichtungen nach der Energieeffizienzrichtlinie. C(2019) 6621 final.

⁵⁶ Anhang der Empfehlung der Kommission vom 25.9.2019 zur Umsetzung der Energieeinsparverpflichtungen nach der Energieeffizienzrichtlinie. C(2019) 6621 final ANNEX.

Eine weitere Erkenntnis des Workshops am 15.3.2019 in Brüssel (ebenfalls dokumentiert im Ergebnisprotokoll) war, dass es kaum eine Grundlage gibt, um eine Methode zu entwickeln, mit der die Degradation von Einsparungen explizit berücksichtigt werden kann⁵⁷. Auf die Frage des Ko-Vorsitzenden, wie die Teilnehmer beabsichtigen, die fragliche Bestimmung der Degradation der Einsparung (falls zutreffend) anzuwenden, wurde seitens der Mitgliedstaaten erklärt, dass sie angesichts der auf dem Workshop diskutierten Präsentationen zu dem Schluss kommen, dass eine rückläufige Rate statistisch nicht robust sei und sie daher mit den bisherigen Methoden fortfahren und die Anwendung korrekter Lebensdauern in den Mittelpunkt rücken.

Die Gutachterinnen und Gutachter dieser Wirkungsabschätzungen stimmen dieser Argumentation und Workshop-Ergebnisse zu und verfolgen diesen Ansatz auch hier.

3.2.2 Bundesförderung für Energie- und Ressourceneffizienz in der Wirtschaft

Die im Jahr 2019 eingeführten Richtlinien „Bundesförderung für Energieeffizienz in der Wirtschaft - Zuschuss und Kredit“ sowie „Bundesförderung für Energieeffizienz in der Wirtschaft - Förderwettbewerb“, die eine Neuorganisation einer Reihe früherer Fördermaßnahmen darstellten, wurden im Oktober 2021 novelliert. Die beiden neuen Richtlinien traten zum 01.11.2021 in Kraft⁵⁸. Die Novellierung beinhaltet folgende Änderungen:

- Verbesserte Förderbedingungen für außerbetriebliche Abwärmenutzung, Stromeffizienz und KMU in der Zuschuss- und Kreditvariante des Programms,
- verbesserte Förderbedingungen für Stromeffizienz und eine höhere maximale Förderquote im Förderwettbewerb,
- die Einführung des neuen Fördergegenstands „Transformationskonzepte“ in der Zuschuss- und Kreditvariante des Programms sowie
- die Einführung des neuen Fördergegenstands Ressourceneffizienz in beiden Teilprogrammen.

Außerdem lagen die bewilligten Fördermittel für das Programm bereits in den Jahren 2019 und 2020 deutlich über den ursprünglich erwarteten Werten. Es ist davon auszugehen, dass sich diese Entwicklung auch in den kommenden Jahren fortsetzen wird.

Um diesen Änderungen Rechnung zu tragen, wird daher die ursprüngliche Abschätzung der erwarteten Endenergieeinsparungen durch die „Bundesförderung für Energieeffizienz in der Wirtschaft“ in der Mitteilung von Maßnahmen und Methoden zur Durchführung von Artikel 7 der Richtlinie 2012/27/EU durch die Mitgliedstaaten⁵⁹ im Folgenden aktualisiert. Dabei kann - anders als bei der ursprünglichen Abschätzung - auf eine aktuelle wissenschaftliche Evaluation des neu strukturierten Programms für das erste Förderjahr 2019 zurückgegriffen werden⁶⁰. Da diese Evaluation mit einer einheitlichen Methodik beide Förderrichtlinien umfasst, werden im Folgenden beide Teile des Programms - die Zuschuss- und Kreditvariante sowie der Förderwettbewerb - gemeinsam dargestellt und bewertet⁶¹.

⁵⁷ In Betracht gezogen wurde, bei den indikativen Lebensdauern (CWA-Liste) Faktoren zu berücksichtigen, die implizit eine rückläufige Einsparungsrate in Betracht ziehen. Es ist nicht erkennbar, ob dies in den Empfehlungen der Kommission erfolgt ist.

⁵⁸ Richtlinie für die Bundesförderung für Energie- und Ressourceneffizienz in der Wirtschaft - Zuschuss und Kredit vom 12. Oktober 2021 (BAnz AT 29.10.2021 B2) sowie Richtlinie für die Bundesförderung für Energie- und Ressourceneffizienz in der Wirtschaft - Förderwettbewerb vom 1. Oktober 2021 (BAnz AT 29.10.2021 B1).

⁵⁹ Bundesministerium für Wirtschaft und Energie: Integrierter Nationaler Energie- und Klimaplan. 10.06.2020.

⁶⁰ Fraunhofer ISI, Prognos, IER - Universität Stuttgart, Öko-Institut: Evaluation der "Bundesförderung für Energieeffizienz in der Wirtschaft" (Zuschuss und Kredit / Förderwettbewerb). Projekt BfEE 08/2020. September 2021 (veröffentlicht).

⁶¹ In der ursprünglichen Mitteilung wurden die beiden Teilprogramme getrennt dargestellt (Maßnahmen M01 und M02).

Tabelle 7: Kurzsteckbrief zur Bundesförderung für Energie- und Ressourceneffizienz in der Wirtschaft

Name	Bundesförderung für Energie- und Ressourceneffizienz in der Wirtschaft (Zuschuss und Kredit / Förderwettbewerb)
Art	Förderprogramm
Sektor	Industrie, Gewerbe / Handel / Dienstleistungen
Adressatengruppe	Private Unternehmen, kommunale Unternehmen, freiberuflich Tätige, wenn die Betriebsstätte überwiegend für die freiberufliche Tätigkeit genutzt wird, Contractoren.
Charakterisierung	<p>Mit dem Programm „Bundesförderung für Energieeffizienz in Wirtschaft " wurden im Jahr 2019 mehrere bis dahin gültige Fördermaßnahmen gebündelt und die Förderung von Energieeffizienzmaßnahmen in der Wirtschaft damit neu strukturiert. Neben einer Zuschuss- und Kreditvariante des Programms, die wiederum in mehrere Module unterteilt ist, wird in einer separaten Förderrichtlinie ein Förderwettbewerb angeboten. Zum 1. November 2021 wurden beide Förderrichtlinien novelliert. Neben verbesserten Förderbedingungen für außerbetriebliche Abwärmenutzung, Stromeffizienz und KMU wurde in beiden Förderrichtlinien der neue Fördergegenstand Ressourceneffizienz eingeführt und im Programmtitel ergänzt. In der Zuschuss- und Kreditvariante des Programms wurde darüber hinaus der neue Fördergegenstand Transformationskonzepte eingeführt, mit dem Unternehmen bei der Planung ihrer Dekarbonisierungsstrategie unterstützt werden sollen. Damit umfasst die novellierte Bundesförderung für Energie- und Ressourceneffizienz ab dem 1. November 2021 folgende Elemente:</p> <p>Modul 1: Querschnittstechnologien Modul 2: Prozesswärme aus erneuerbaren Energien Modul 3: MSR, Sensorik und Energiemanagement-Software Modul 4: Energie- und ressourcenbezogene Optimierung von Anlagen und Prozessen Modul 5: Transformationskonzepte Förderwettbewerb</p>
Zuständiges Ressort	Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK), Ref. IIA6
Projektträger	Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA): Zuschussvariante Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW): Kreditvariante VDI/VDE-IT: Förderwettbewerb
Rechtsgrundlagen	Richtlinie für die Bundesförderung für Energie- und Ressourceneffizienz in der Wirtschaft - Zuschuss und Kredit vom 12. Oktober 2021 (BAnz AT 29.10.2021 B2) sowie Richtlinie für die Bundesförderung für Energie- und Ressourceneffizienz in der Wirtschaft - Förderwettbewerb vom 1. Oktober 2021 (BAnz AT 29.10.2021 B1)
Fördervolumen	Bewilligte Fördermittel 2019: 147,03 Mio. EUR (darunter Förderwettbewerb: 17,84 Mio. EUR), 2020: 374,9 Mio. EUR (darunter Förderwettbewerb: 46,85 Mio. EUR); Prognose 2021: 374 Mio. EUR (darunter Förderwettbewerb: 24 Mio. EUR) , ab 2022: 440 Mio. EUR pro Jahr (darunter Förderwettbewerb: 60 Mio. EUR pro Jahr)

Monitoring & Verifikation

Name	Bundesförderung für Energie- und Ressourceneffizienz in der Wirtschaft (Zuschuss und Kredit / Förderwettbewerb)
Kurzbeschreibung des Verfahrens	<p>Programmverwaltung: Antragsstellung je nach Fördergegenstand durch Programmteilnehmer oder Energieberater bei den jeweils zuständigen Projektträgern BAFA (Zuschussvariante), KfW (Kreditvariante) und VDI/VDE-IT (Förderwettbewerb, Transformationskonzepte). Ausstellung des Förderbescheids. Nach Umsetzung der Maßnahme und Einreichung der Verwendungsnachweise wird die Förderung ausgezahlt.</p> <p>Evaluation: Ex-post wird ergänzend für jedes Förderjahr eine Evaluation durch unabhängige wissenschaftliche Institute durchgeführt, die der im Methodikleitfaden für Evaluationen von Energieeffizienzmaßnahmen des BMWK⁶² dargelegten Methodik folgt.</p>
Durchführende Organisationen	<p>Programmverwaltung: für die jeweiligen Teilprogramme zuständige Projektträger (BAFA, KfW, VDI/VDE-IT).</p> <p>Evaluation: derzeit durchgeführt durch ein Konsortium unabhängiger wissenschaftlicher Institute (Fraunhofer-Institut für System- und Innovationsforschung ISI als Projektkoordinator sowie Prognos AG).</p>
Unabhängigkeit	<p>Gegeben; eine unabhängige Evaluation dieser finanzwirksamen Maßnahme des Bundes wird auf Grundlage der im Methodikleitfaden des BMWK dargelegten Methodik auf jährlicher Basis durchgeführt. Die im Methodikleitfaden festgelegte Methodik berücksichtigt neben den Anforderungen der haushaltsrechtlich für finanzwirksame Maßnahmen vorgeschriebenen Erfolgskontrolle nach § 7 Bundeshaushaltsordnung (BHO) und der zugehörigen Verwaltungsvorschriften auch die Erfüllung europäischer Vorgaben aus dem Energie- und Beihilferecht, darunter insbesondere die Anforderungen, die aus der Erfüllung der nationalen Berichtspflichten unter Artikel 7 der EU-Energieeffizienzrichtlinie resultieren. Letzteres wurde u. a. durch die Beteiligung von Gregor Thenius von der Österreichischen Energieagentur an der Erstellung des Methodikleitfadens sichergestellt, die über das EU Horizon 2020-Projekt EPATEE (Grant agreement No 746265) erfolgte.</p>
Statistische Eigenschaften	<p>Aufbauend auf der Evaluation des Programms für das erste Förderjahr 2019.</p>
Veröffentlichungen	<p>Fraunhofer ISI, ifeu, Prognos, Stiftung Umweltenergierecht: Methodikleitfaden für Evaluationen von Energieeffizienzmaßnahmen des BMWK. Im Auftrag des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie (BMWK). Mit Unterstützung von EPATEE European Union's Horizon 2020 Research and innovation programme (grant agreement No 746265). Mai 2020. Online: https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Downloads/M-O/methodik-leitfaden-fuer-evaluationen-von-energieeffizienzmassnahmen.pdf?__blob=publicationFile</p> <p>Fraunhofer ISI, Prognos, IER - Universität Stuttgart, Öko-Institut: Evaluation der "Bundesförderung für Energieeffizienz in der Wirtschaft" (Zuschuss und Kredit / Förderwettbewerb). Projekt BfEE 08/2020. September 2021 (unveröffentlicht)</p>
Weitere Aspekte	
Wesentlichkeit	<p>Durch die Prüfung der Antragstellung und die Ausstellung des Förderbescheids im Rahmen des Förderprogramms ist die Wesentlichkeit gegeben.</p>
Zusätzlichkeit	<p>Gegeben; eine Bereinigung um Mitnahmeeffekte wurde, basierend auf den entsprechenden Daten aus der ex-post-Evaluation, durchgeführt.</p>
Vorzieheffekte	<p>Gegeben; eine Bereinigung um Mitnahmeeffekte wurde, basierend auf den entsprechenden Daten aus der ex-post-Evaluation, durchgeführt.</p>
Strafe bei Nichteinhaltung	

⁶² Fraunhofer ISI, ifeu, Prognos, Stiftung Umweltenergierecht: Methodikleitfaden für Evaluationen von Energieeffizienzmaßnahmen des BMWK. Im Auftrag des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie (BMWK). Mit Unterstützung von EPATEE European Union's Horizon 2020 Research and innovation programme (Grant agreement No 746265). Mai 2020. https://www.BMWK.de/Redaktion/DE/Downloads/M-O/methodik-leitfaden-fuer-evaluationen-von-energieeffizienzmassnahmen.pdf?__blob=publicationFile

Name	Bundesförderung für Energie- und Ressourceneffizienz in der Wirtschaft (Zuschuss und Kredit / Förderwettbewerb)
Zielerreichungskontrolle	Gegeben; eine Zielerreichungskontrolle wird im Rahmen der Evaluation des Förderprogramms durchgeführt.
Qualitätssicherung	Gegeben durch technische Mindestanforderungen in den beiden Förderrichtlinien.
Energiearmut	Energiearmut wird durch die Fördermaßnahme nicht adressiert.

Berechnungsmethodik

Die ex-ante-Wirkungsabschätzung bezieht sich nur auf solche Maßnahmen, deren Implementierung im Zeitraum von 2021 bis 2030 erwartet wird. Die Wirkung früherer Maßnahmen wird nicht mit einbezogen. Für die bereits vor der Novellierung der Richtlinien bestehenden Teile des Programms basiert die ex-ante-Wirkungsabschätzung unmittelbar auf den Ergebnissen der ex-post-Evaluation des Programms für das Förderjahr 2019. Methodisch wird hier folgender dreistufiger Ansatz zugrunde gelegt:

- Die Ermittlung der Bruttowirkung des bisherigen Programms vor der Novellierung erfolgt durch eine Verknüpfung der in der Evaluation für das Jahr 2019 ermittelten spezifischen Endenergieeinsparung pro Förder-Euro (getrennt nach Strom und Brennstoffen) mit dem erwarteten jährlichen Fördervolumen für die Jahre 2021 bis 2030 (siehe Tabelle 1). Die Abschätzung erfolgt wie in der Evaluation getrennt für die vier Module sowie den Förderwettbewerb. Außerdem werden modulspezifisch Annahmen zur durchschnittlichen Lebensdauer der durchgeführten Maßnahmen getroffen, die ebenfalls aus der Evaluation abgeleitet werden (8 Jahre für die Module 1, 2 und 4 sowie den Förderwettbewerb, 5 Jahre für Modul 3). Die Aufteilung des für die Jahre 2021 bis 2030 angenommenen Fördervolumens auf die vier Module und den Förderwettbewerb erfolgt analog zum Jahr 2019.
- Die Abschätzung der Bruttowirkung der neu hinzugekommenen Transformationskonzepte erfolgt auf Basis einer Auswertung von sechs umfassenderen Einsparkonzepten, die im Rahmen des bisherigen Programms in den Jahren 2019 und 2020 vorgelegt wurden (Modul 4 bzw. Förderwettbewerb) und die bereits den Charakter von Transformationskonzepten haben. Die durchschnittliche spezifische Endenergieeinsparung dieser Konzepte lag bei rund 15 kWh pro Förder-Euro. Die maximale Fördersumme für die Transformationskonzepte ist in der Förderrichtlinie auf maximal 80.000 Euro beschränkt. Hier wird auf Grundlage der Erfahrungen aus den Einsparkonzepten von einer durchschnittlichen Förderung pro Konzept von 20.000 Euro ausgegangen. Es wird weiterhin angenommen, dass ab 2022 durchschnittlich 100 Transformationskonzepte gefördert werden. Für die durchschnittliche Lebensdauer der auf Basis der Transformationskonzepte durchgeführten Maßnahmen werden wie in Modul 4 acht Jahre angesetzt. Auch die Annahmen zur Bereinigung um Mitnahme-, Spillover- und Vorzieheffekte werden aus Modul 4 übernommen. Sobald genauere Auswirkungen im Rahmen der Programmevaluation vorhanden sind, können diese Annahmen entsprechend angepasst werden.
- Die Ermittlung der Endenergieeinsparungen, für die das Programm tatsächlich ursächlich ist, erfolgt durch eine Bereinigung der Bruttowerte um Mitnahme-, Vorzieh- und Spillover-Effekte. Diese Effekte wurden im Rahmen der Programmevaluation auf Basis einer Befragung der Fördernehmenden ebenfalls modulspezifisch abgeschätzt und werden hier übernommen. Für die neu hinzugekommenen Transformationskonzepte werden die gleichen Werte angesetzt wie für das vergleichbare Modul 4. Zusätzlich ist bei den Transformationskonzepten noch ein programm-interner Interaktionseffekt zu berücksichtigen, da für die Antragstellung eines Transformationskonzepts zunächst die Erstellung eines Einsparkonzeptes unter Modul 4 erforderlich ist. Um den dadurch entstehenden Wechselwirkungen Rechnung zu tragen und nur diejenigen Einsparungen zu berücksichtigen, die ohne die zusätzliche Beantragung eines Transformationskonzepts nicht erzielt worden wären, wird ein weiterer Abschlagsfaktor von 40 Prozent angesetzt.

- Neben der Effektbereinigung auf der Einzelmaßnahmen- bzw. Modulebene sind auch Wechselwirkungen mit weiteren Maßnahmen zur Förderung von Energieeffizienzmaßnahmen in der Industrie berücksichtigt. Von großen Überschneidungen des Programms mit anderen Förderprogrammen ist jedoch nicht auszugehen, da die Maßnahme die Förderung des Industriesektors weitgehend abdeckt. Dennoch kann es vereinzelte geringfügige Wechselwirkungen geben. Daher wird wie bei der ursprünglichen Wirkungsabschätzung ein Interaktionsfaktor von 0,95 angenommen (siehe dazu die Betrachtung des gesamten Maßnahmenpakets in Abschnitt 3.6).⁶³

Tabelle 2 gibt einen zusammenfassenden Überblick über die getroffenen methodischen Annahmen.

Tabelle 8: Methodische Annahmen zur Abschätzung der Endenergieeinsparung

Methodische Annahmen	spezifische Einsparung brutto [kWh/Förder-EUR]		Effektbe- reinigung	spezifische Einsparung netto [kWh/Förder-EUR]		Lebens- dauer
	Strom	Brenn- stoffe		Strom	Brenn- stoffe	
Modul 1: Querschnittstechnologien	1,3	4,6	69,7 %	0,9	3,2	8
Modul 2: Prozesswärme aus erneuerbaren Energien	0,0	0,2	90,6 %	0,0	0,1	8
Modul 3: MSR, Sensorik und Energiemanagement-Software	1,8	2,4	77,6 %	1,4	1,9	5
Modul 4: Energie- und ressourcenbezogene Optimierung von Anlagen und Prozessen	10,0	5,2	80,7 %	8,1	4,2	8
Transformationskonzepte	0,0	0,1	40 %	0,0	0,03	8
Förderwettbewerb	1,2	15,1	93,2 %	1,1	14,1	8

Quelle: eigene Berechnungen Fraunhofer ISI und Prognos basierend auf Fraunhofer ISI, Prognos, IER - Universität Stuttgart, Öko-Institut: Evaluation der "Bundesförderung für Energieeffizienz in der Wirtschaft" (Zuschuss und Kredit / Förderwettbewerb). Projekt BfEE 08/2020. September 2021 (unveröffentlicht)

Geschätzte Einsparwirkung

Tabelle 3 zeigt die auf Basis der oben beschriebenen Methodik und der zusätzlich für die neuen Fördergegenstände getroffenen Annahmen ermittelte Endenergieeinsparung der Maßnahme, auch getrennt nach Strom und Brennstoffen. Ausgewiesen wird die neue jährliche Einsparung als Brutto- und Nettowirkung (Netto1-Effekt). Die Nettowirkung wird zusätzlich noch als addierte jährliche Einsparung im Jahr 2030 (so genannte NAPE-Logik) sowie als über den gesamten Verpflichtungszeitraum 2021-2030 kumulierte Einsparung (so genannte EED-Logik) ausgewiesen. Gegenüber der ursprünglich unter Artikel 7 EED im NECP gemeldeten Einsparungen für die Bundesförderung für Energieeffizienz in der Wirtschaft (Zuschuss und Kredit sowie Förderwettbewerb) liegt die über die gesamte Verpflichtungsperiode abgeschätzte kumulierte Einsparung damit um rund 15 Prozent höher. Die Nettowirkung dieser Maßnahme unter Berücksichtigung von Interaktionseffekten im gesamten Maßnahmenpaket wird in Abschnitt 3.6 dargestellt.

⁶³ Siehe dazu Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (2020): Integrierter Nationaler Energie- und Klimaplan, Tabelle S. 255.

Tabelle 9: Geschätzte Endenergieeinsparungen aus der Bundesförderung für Energie- und Ressourceneffizienz in der Wirtschaft

Einsparung von ...	jährlich neue Endenergieeinsparung (PJ/a) 2021		jährlich neue Endenergieeinsparung (PJ/a) ab 2022		jährliche Endenergieeinsparung (PJ/a) in 2030 addiert netto	Endenergieeinsparung (PJ) im Zeitraum 2021 bis 2030 kumuliert netto
	brutto	netto	brutto	netto		
Brennstoffen	6,9	5,4	9,3	7,6	60,4	376,3
Strom	6,4	5,1	7,1	5,7	44,9	288,5
Gesamt	13,3	10,5	16,4	13,3	105,4	664,8

Quelle: eigene Berechnungen © Prognos AG / Fraunhofer ISI, 2021

3.2.3 Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG)

Die BEG war bereits Bestandteil der ersten Mitteilung der Bundesregierung zu Maßnahmen und Methoden zur Durchführung von Art. 7 EED im Integrierten Nationalen Energie- und Klimaplan (siehe dort, Maßnahme M03). Jedoch hat sich eine Änderung der Programmbestandteile ergeben. Die Maßnahme „Austausch von Kleinspeichern durch elektronische Durchlauferhitzer“ wird nicht als Teil des BEG umgesetzt, weswegen im Vergleich zur NECP Meldung die daraus resultierenden angenommenen Einsparungen aus der Berechnung herausgenommen werden müssen. Gleichzeitig müssen die Einsparungen der neu berücksichtigten Neubauförderung aufgeführt und inkludiert werden.

Hinweis: Die folgende Darstellung entspricht dem Stand der NECP-Nachmeldung im Juni 2020. Inzwischen haben sich die Programmgestaltung und Mittelausstattung teilweise deutlich verändert.

Tabelle 10: Kurzsteckbrief zur Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG)

Name	Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG)
Art	Förderprogramm
Sektor	Sektorübergreifend
Adressatengruppe	Gebäudeeigentümer
Charakterisierung	Die Förderung von Energieeffizienz in Gebäuden erfolgt durch folgende Module: BEG Wohngebäude: KfW Energieeffizient Bauen und Sanieren (EBS) Wohngebäude (bestehende Programmnummern 151, 153, 430) BEG Nichtwohngebäude: KfW Energieeffizient Bauen und Sanieren Nichtwohngebäude (bestehende Programmnummern 217, 218, 219, 220, 276, 277), BEG Einzelmaßnahmen: BAFA/KfW Marktanreizprogramm (MAP) zur Förderung von Maßnahmen zur Nutzung erneuerbarer Energien im Wärmemarkt einschließlich Anreizprogramm Energieeffizienz (APEE), KfW Programmnummern 167, 271/281/272/282 sowie bestehende Programmnummern 152, 430, 218, 219, 278
Zuständiges Ressort	BMWK, Ref. IIC3
Projekträger	Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW), Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA)

Name		Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG)
Rechtsgrundlagen	<p>Die Förderung der energetischen Gebäudesanierung erfolgt im Wesentlichen über Titel des Bewirtschaftungsplans des Energie- und Klimafonds (EKF):</p> <p>Titel 661 07 (Förderung von Maßnahmen zur energetischen Gebäudesanierung „CO₂-Gebäudesanierungsprogramm“, KfW),</p> <p>Titel 891 01 (Zuschüsse an Privateigentümer zur Förderung von Maßnahmen zur energetischen Gebäudesanierung „CO₂-Gebäudesanierungsprogramm“, KfW),</p> <p>Titel 686 04 (Markteinführungsprogramm zur Förderung des Einsatzes erneuerbarer Energien, MAP)</p> <p>Titel 686 11 (Anreizprogramm Energieeffizienz, APEE)</p> <p>Richtlinien zur Förderung von Maßnahmen zur Nutzung erneuerbarer Energien im Wärmemarkt vom 11. März 2015, BAnz AT 25.03.2015 B1, geändert durch Verwaltungsvorschrift vom 21.12.2018 (BAnz AT 27.12.2018 B4)</p>	
Volumen	<p>BEG geplant: etwa 2,45 Mrd. Euro p.a. Fördermittel 2021 bis 2030 im Bestand und ca. 3,51 Mrd. Euro p. a. Fördermittel 2021 bis 2030 im Neubau. In Summe wären dies 5,94 Mrd. Euro p. a. Fördermittel.</p>	
Monitoring & Verifikation		
Kurzbeschreibung des Verfahrens	Evaluation	
Durchführende Organisation	Fraunhofer IFAM, Prognos, Fichtner	
Unabhängigkeit	Die Evaluierung wurde von unabhängigen externen Gutachtern vorgenommen.	
Statistische Eigenschaften	Die Einsparwirkungen werden auf Basis der Förderanträge ermittelt und teilweise ergänzt durch standardisierte Befragungen (1 % Stichprobe bei KfW EBS WG, Vollerhebung mit 20-30 % Rücklauf bei KfW EBS NWG).	
Veröffentlichungen	<p>IWU, Fraunhofer IFAM (versch. Jg): Monitoring der KfW-Programme „Energieeffizient Sanieren“ und „Energieeffizient Bauen“</p> <p>Fichtner, Fraunhofer ISE, TFZ, Qoncept Energy, IE Leipzig (versch. Jg.): Evaluation des Marktanreizprogramms zur Förderung von Maßnahmen zur Nutzung erneuerbarer Energien im Wärmemarkt</p> <p>Prognos (2019, noch unveröffentlicht): Evaluation der KfW-Förderprogramme zum Energieeffizienten Bauen und Sanieren für Nichtwohngebäude (EBS NWG) im Förderzeitraum 2015 bis 2017</p> <p>Prognos, dena, bbh, adelphi, Öko-Institut, ifeu, Navigant (2020): Kurzgutachten zu Maßnahmen zur Zielerreichung 2030 zur Begleitung des Klimakabinetts</p> <p>Guidehouse, dena, Öko-Institut, Prognos (2021): Neubewertung der investiven Förderprogramme und Bewertung der Auswirkungen der Corona-Krise auf den Gebäudebereich</p>	
Weitere Aspekte		
Wesentlichkeit	Durch die Förderung ist die Wesentlichkeit gegeben.	
Zusätzlichkeit	Eine Bereinigung um Mitnahmeeffekte wurde durchgeführt.	
Vorzieheffekte	Teilweise berücksichtigt (KfW Nichtwohngebäude).	
Strafe bei Nichteinhaltung		
Zielerreichungskontrolle		
Qualitätssicherung	Im Rahmen der Planung, Antragstellung und Durchführung eines geförderten Vorhabens ist zur Unterstützung des Bauherrn ein anerkannter Energieeffizienz-Experte erforderlich.	
Energiearmut	Nein.	

Berechnungsmethodik

Die Berechnungsmethodik ist grundsätzlich identisch mit derjenigen in der Mitteilung zu Artikel 7 im NECP Deutschlands. Ein wesentlicher Unterschied liegt in dem Ausschluss des ursprünglich gemeldeten Bestandteils „Austausch von Kleinspeichern“ und der neu eingeführten Berücksichtigung der Neubauförderung. Im Rahmen der Aktualisierung wurden zudem deutlich höhere jährliche Fördersummen für das Programm angesetzt. Dadurch erhöhen sich auch die daraus abgeleiteten Aktivitätsgrößen (sanierte Flächen, ausgetauschte Heizungen).

Die Abschätzung der Einsparwirkung erfolgt auf Basis dieser Aktivitätsgrößen, die mit spezifischen Einsparungen verknüpft werden. Während sich die Aktivitäten aus den Programmdaten ergeben, wurden die spezifischen Einsparwirkungen aus den Evaluationen der Vorgängerprogramme der BEG abgeleitet.

Hinsichtlich der Effektbereinigung wurde, wie in der ersten Mitteilung, von einem Mitnahmeeffekt von 20 % ausgegangen. Hinsichtlich der Lebensdauern wurden die Empfehlungen der EU-Kommission⁶⁴ angenommen. Alle Maßnahmenarten weisen eine Lebensdauer länger als 10 Jahre auf. Es wird eine durchschnittliche Lebensdauer von 22 Jahren angenommen, durch den Ausschluss des Bestandteils „Austausch von Kleinspeicher“ und die Inklusion der Neubauförderung ändert sich die angenommene durchschnittliche Lebensdauer nur marginal.

Geschätzte Einsparwirkung

Des Weiteren ist zu beachten, dass die THG-Wirkung der BEG nicht ausschließlich auf Effizienzeffekten, sondern auch wesentlich auf Substitutionseffekten (hin zu Erneuerbaren Energieträgern) beruht. Diese werden für Art. 7 EED nicht bilanziert.

Beratungs- und Informationsprogramme wie die Energieberatung Wohngebäude können vor einer mit KfW oder BAFA-Mitteln finanzierten Sanierungsmaßnahme durchgeführt worden sein. Die folgende Tabelle stellt die Berechnungsergebnisse dar. Insgesamt werden durch die BEG also 601,7 PJ gemäß der EED-Logik eingespart. In diesem Netto-Wert sind bereits Mitnahme- und Vorzieheffekte berücksichtigt. Für Interaktionseffekte mit anderen Maßnahmen siehe Abschnitt 3.6.

Tabelle 11: Endenergieeinsparungen zur Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG)

Einsparung von ...	jährlich neue Endenergieeinsparung (PJ/a) in 2021		jährlich neue Endenergieeinsparung (PJ/a) ab 2022		jährliche Endenergieeinsparung (PJ/a) in 2030 addiert netto	Endenergieeinsparung (PJ) im Zeitraum 2021 bis 2030 kumuliert netto
	brutto	netto	brutto	netto		
Brennstoffen	10,7	8,5	11,7	9,4	93,0	507,7
Strom	2,0	1,6	2,2	1,7	17,2	94,0
Gesamt	12,6	10,1	13,9	11,1	110,2	601,7

Quelle: Guidehouse, dena, Öko-Institut, Prognos (2021): Neubewertung der investiven Förderprogramme und Bewertung der Auswirkungen der Corona-Krise auf den Gebäudebereich, eigene Berechnungen

3.2.4 Kälte-Klima-Richtlinie

Die Maßnahme wird im Rahmen der Nationalen Klimainitiative (NKI) gefördert. Sie zielt im Kern neben der Reduktion von klimaschädlichen F-Gasen auch auf eine Effizienzsteigerung der geförderten Anlagen

⁶⁴ CWA 15693:2007. Saving lifetimes of Energy Efficiency Improvement Measures in bottom-up calculations. CEN Workshop Agreement, April 2007.

gegenüber dem Marktdurchschnitt. Dabei ist insbesondere die Wirkung der geförderten Abwärmenutzung für die Endenergieeinsparungen relevant.

Tabelle 12: Kurzsteckbrief der Kälte-Klima-Richtlinie

Name	Förderung von energieeffizienten Kälte- und Klimaanlage mit nicht-halogenierten Kältemitteln in stationären und Fahrzeug-Anwendungen
Art	Förderprogramm
Sektor	Sektorübergreifend
Adressatengruppe	Industrie und Gewerbe
Charakterisierung	Die Maßnahme zielt im Kern neben der Reduktion von klimaschädlichen F-Gasen auch auf eine Effizienzsteigerung der geförderten Anlagen gegenüber dem Marktdurchschnitt. Dabei ist insbesondere die Wirkung der geförderten Abwärmenutzung für die Endenergieeinsparungen relevant.
Zuständiges Ressort	BMWK, Ref. KB5
Projektträger	Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA)
Rechtsgrundlagen	Richtlinie zur Förderung von Kälte- und Klimaanlage mit nicht-halogenierten Kältemitteln in stationären und Fahrzeug-Anwendungen im Rahmen der Nationalen Klimaschutzinitiative (Kälte-Klima-Richtlinie) vom 19.12.2018, BAnz AT 31.01.2019 B2
Volumen	50 Mio. EUR ausbezahlte Fördermittel 2015-2017; bei 16,7 Mio. € pro Jahr in Summe 167 Mio. € von 2021 bis 2030
Monitoring & Verifikation	
Kurzbeschreibung des Verfahrens	Die Maßnahme als Element der Nationalen Klimaschutzinitiative wird regelmäßig evaluiert.
Durchführende Organisationen	Öko-Institut et al.
Unabhängigkeit	gegeben, die Evaluierung wurde von unabhängigen Gutachtern durchgeführt
Statistische Eigenschaften	Keine Erhebung bei den Fördernehmenden durchgeführt.
Veröffentlichungen	Öko-Institut, ifeu, Prognos, ffu, Ziesing, Klinski (2019): Evaluierung der Nationalen Klimaschutzinitiative. Status 31.12. 2017 Öko-Institut, Fraunhofer ISI (2019): Umsetzung Aktionsprogramm Klimaschutz 2020 – Begleitung der Umsetzung der Maßnahmen des Aktionsprogramms. 3. Quantifizierungsbericht vom 5.2.2019, Tab. 3-94
Weitere Aspekte	
Wesentlichkeit	Durch die Förderung ist die Wesentlichkeit gegeben.
Zusätzlichkeit	Eine Bereinigung um Mitnahmeeffekte wurde durchgeführt.
Vorzieheffekte	Nicht berücksichtigt (Stand Juni 2020) ⁶⁵ .
Strafe bei Nichteinhaltung	Die Auszahlung des Zuschusses erfolgt unbar nach Abschluss der Prüfung sämtlicher im Verwendungsnachweisverfahren vorzulegenden Unterlagen. Dazu gehören insbesondere auch Nachweise zur Betriebsbereitschaft der geförderten Anlagen sowie weitere von der Bewilligungsbehörde vorgeschriebene Nachweise. Voraussetzung für eine Auszahlung ist, dass der Zuwendungsbescheid zuvor bestandkräftig geworden ist.
Zielerreichungskontrolle	Durch die Evaluation der Nationalen Klimaschutzinitiative.
Qualitätssicherung	Technische Mindestanforderungen in der Richtlinie.

⁶⁵ Die Vorzieheffekte werden bei der Evaluation nunmehr berücksichtigt, siehe z.B. https://www.klimaschutz.de/sites/default/files/mediathek/dokumente/A4%20Ka%CC%88lte-Klima-Richtlinie_2019_aktualisiert_fin.pdf

Name	Förderung von energieeffizienten Kälte- und Klimaanlage mit nicht-halogenierten Kältemitteln in stationären und Fahrzeug-Anwendungen
Energiearmut	Nein.

Berechnungsmethodik

Für die Wirkungsabschätzung der Maßnahme wird auf den 3. Quantifizierungsbericht (2018) der Umsetzung des Aktionsprogramms Klimaschutz 2020 vom Öko-Institut zurückgegriffen:

- Die aktuelle Förderrichtlinie will mit einer Festbetragsförderung kleine Gewerbeanlagen besser erreichen. Dafür wird angenommen, dass das Minderungspotential in der Gewerbekälte etwa so hoch ist wie im Lebensmittelhandel (ca. 8 Prozent des Stromverbrauchs aller Kälteanlagen nach einer Potentialanalyse der ArGe Kälte im Auftrag des BMUB), aber die Resonanz wegen der großen Zahl kleiner Anlagen mit tendenziell höheren Vermeidungskosten geringer ist. Dies ist der größte Unsicherheitsfaktor, da für neue Adressatengruppen noch keine Erfahrungszahlen bekannt sind. Als Grundlage dient die in der Evaluierung der Förderrichtlinie erzielte Minderung von Supermarktanlagen ca. 3.000 t CO₂ pro Jahr und Förderjahr. Als Potenzial für kleine Gewerbeanlagen wird davon ein Drittel angenommen.
- Zweitens wird angenommen, dass durch die Förderung der Abwärmenutzung zusätzlich jährlich 20 % der Abwärme geförderter Anlagen (ca. 600 GWh Abwärme ausgehend von ca. 200 GWh Stromverbrauch der Anlagen eines Förderjahres in der Kälte-Richtlinie) nutzbar gemacht werden und diese im selben Maße Erdgasheizungen verdrängen (Emissionsfaktor 200 g CO₂/kWh, Wirkungsgrad 80 %).
- Die durch die Novelle 2017 erreichten Zusatzminderungen werden unabhängig von der Quelle der Finanzierung dem APK zugeschlagen. Erste Anträge gingen ab 2017 ein, die Minderungen wirken ab 2018."

Es wird davon ausgegangen, dass die wesentlichen Einsparungen durch die Abwärmekomponente erbracht werden. Aus den im Quantifizierungsbericht zum APK 2020 ermittelten Einsparwirkungen von 30 kt CO₂ können mit dem Emissionsfaktor für Erdgas in Höhe von 0,056 Mt CO₂-Äq./PJ Endenergie Endenergieeinsparungen in Höhe von rund 0,54 PJ/a abgeleitet werden. Durch die effizienteren Anlagen werden weitere 1.000 t CO₂ vermieden. Daraus ergibt sich eine Stromeinsparung in Höhe von rund 0,01 PJ/a. In der Evaluation der Nationalen Klimaschutzinitiative wurden Mitnahmeeffekte ermittelt. Es wird hier vereinfachend davon ausgegangen, dass die dort ermittelten Effekte, die sich auch auf Treibhausgas-minderungen beziehen, welche nicht auf Effizienzeffekten beruhen, im gleichen Verhältnis (32 Prozent) auf die hier betrachtete Endenergieeinsparung wirken. Bei der Berechnung des Einsparziels für das Jahr 2030 sind die Lebensdauern der umgesetzten Maßnahmen zu berücksichtigen. Die umgesetzten Maßnahmen haben eine mittlere Lebensdauer von 8 Jahren⁶⁶.

Tabelle 13: Methodische Annahmen bei der Kälte-Klima-Richtlinie

Fördermittel (Mio. EUR/a)	spez. Endenergie- einsparung brutto kWh/(EUR*a)	Effekt- bereinigung	spez. Endenergie- einsparung netto kWh/(EUR*a)	Lebens- dauer
Gesamt	16,7	9,1	32 %	6,1 8

Quellen: Öko-Institut, ifeu, Prognos, ffu, Ziesing, Klinski (2019): Evaluierung der Nationalen Klimaschutzinitiative. Status 31.12. 2017, Öko-Institut, Fraunhofer ISI (2019): Umsetzung Aktionsprogramm Klimaschutz 2020 – Begleitung der Umsetzung der Maßnahmen des Aktionsprogramms. 3. Quantifizierungsbericht vom 5.2.2019, Tab. 3-94, EU-Kommission (2019): Anhang der Empfehlung der Kommission vom 25.9.2019 zur Umsetzung der Energieeinsparverpflichtungen nach der Energieeffizienzrichtlinie. C(2019) 6621 final ANNEX.

⁶⁶ GN Anhang VIII, "Gewerbliche Kühlgeräte"

Geschätzte Einsparwirkung

Die Ermittlung der voraussichtlich im Zeitraum 2021 bis 2030 erzielten Einsparung erfolgt durch die Berücksichtigung der jährlichen Einsparungen. Es wird davon ausgegangen, dass das Programm wie bisher weitergeführt wird und die jährlichen Einsparungen bis zum Jahr 2030 erbracht werden. Eine Überschneidung mit anderen investiven Fördermaßnahmen ist durch die Förderbedingungen ausgeschlossen. Eine Überschneidung kann mit der Energieberatung Mittelstand bestehen, ist aber bereits dort durch den Instrumentenfaktor berücksichtigt.

Tabelle 14: Endenergieeinsparungen der Kälte-Klima-Richtlinie

Einsparung von...	jährlich neue Endenergieeinsparung (PJ/a) ab 2021		jährliche Endenergieeinsparung (PJ/a) in 2030 addiert netto	Endenergieeinsparung (PJ) im Zeitraum 2021 bis 2030 kumuliert netto
	brutto	netto		
Brennstoffen	0,54	0,36	2,88	18,90
Strom	0,01	0,01	0,04	0,26
Gesamt	0,54	0,37	2,95	19,16

Quellen: Öko-Institut, ifeu, Prognos, ffu, Ziesing, Klinski (2019): Evaluierung der Nationalen Klimaschutzinitiative. Status 31.12. 2017, Öko-Institut, Fraunhofer ISI (2019): Umsetzung Aktionsprogramm Klimaschutz 2020 – Begleitung der Umsetzung der Maßnahmen des Aktionsprogramms. 3. Quantifizierungsbericht vom 5.2.2019, Tab. 3-94, EU-Kommission (2019): Anhang der Empfehlung der Kommission vom 25.9.2019 zur Umsetzung der Energieeinsparverpflichtungen nach der Energieeffizienzrichtlinie. C(2019) 6621 final ANNEX.

3.2.5 Bundesprogramm zur Förderung der Energieeffizienz und CO₂-Einsparung in der Landwirtschaft und im Gartenbau

Tabelle 15: Kurzsteckbrief Energieeffizienz in der Landwirtschaft

Name	Bundesprogramm zur Förderung der Energieeffizienz und CO₂-Einsparung in der Landwirtschaft und im Gartenbau
Art	Förderprogramm
Sektor	Gewerbe, Handel, Dienstleistungen
Adressatengruppe	Landwirtschaft und Gartenbau; in Bekanntmachung Teil B auch nicht-landwirtschaftliche KMU
Charakterisierung	Folgende Maßnahmenbereiche werden mittels nicht rückzahlbarem Zuschuss gefördert: <ul style="list-style-type: none"> - Beratung, Wissenstransfer und Informationsvorhaben (nicht quantifiziert) - Einzelmaßnahmen (Querschnittstechnologien) - Energieeffizienzinvestitionen - Erneuerbare Energieerzeugung und Abwärmenutzung - Verbindungsleitungen und Verteilnetze für die Weitergabe energieeffizienter Fernwärme und Fernkälte - Teilnahme an Energieeffizienznetzwerken (nicht quantifiziert)
Zuständiges Ressort	Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL)
Projekträger	Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (BLE)

Name	
Bundesprogramm zur Förderung der Energieeffizienz und CO₂-Einsparung in der Landwirtschaft und im Gartenbau	
Rechtsgrundlagen	Richtlinie zur Förderung der Energieeffizienz und CO ₂ -Einsparung in Landwirtschaft und Gartenbau Teil A –Landwirtschaftliche Erzeugung, Wissenstransfer vom 18. August 2021 Richtlinie zur Förderung der Energieeffizienz und CO ₂ -Einsparung in Landwirtschaft und Gartenbau Teil B – Erneuerbare Energieerzeugung vom 18. August 2021
Volumen	55 Mio. EUR bewilligte Fördermittel 2016-2017. Für 2023 bis 2030 wird von 48 Mio. EUR p.a. ausgegangen (Stand Juni 2020) ⁶⁷ .
Monitoring & Verifikation	
Kurzbeschreibung des Verfahrens	Evaluation
Durchführende Organisation	USV-Agrar und abc advanced biomass concepts
Unabhängigkeit	Die Evaluierung wurde von unabhängigen externen Gutachtern vorgenommen.
Statistische Eigenschaften	Die Einsparwirkung wurde aus ca. 50 % der Förderanträge abgeleitet sowie aus der Höhe des Fördervolumens.
Veröffentlichungen	USV-Agrar, abc (2018): Ermittlung zusätzlicher Energieeinsparpotentiale und Effizienzreserven in der Landwirtschaft und im Gartenbau sowie Maßnahmen und Instrumente zu ihrer Erschließung. Endbericht zu Ziel 1 der Studie
Weitere Aspekte	
Wesentlichkeit	Durch die Förderung ist die Wesentlichkeit gegeben.
Zusätzlichkeit	Eine empirische Bestimmung der Mitnahmeeffekte im Rahmen der Evaluation erfolgte nicht. Daher wurde ein pauschaler Abschlagsfaktor gewählt.
Vorzieheffekte	Es liegen keine Informationen über Vorzieheffekte vor.
Strafe bei Nichteinhaltung	Die Verwendung der Zuwendung ist nach Ablauf des Bewilligungszeitraums einzureichen. Hierin ist u. a. ein Nachweis des antragsgemäßen Einsatzes hocheffizienter Technologien und der Betriebsbereitschaft der technischen Anlage, Bestätigung des Energiesachverständigen oder Fachunternehmererklärung, Sachbericht und Fotodokumentation zu liefern.
Zielerreichungskontrolle	Durch die Evaluation.
Qualitätssicherung	Technische Mindestanforderungen in der Richtlinie.
Energiearmut	Nein.

Berechnungsmethodik

Eine quantitative Bestimmung von Nettoeffekten war nicht Gegenstand der Evaluation. Daher werden pauschal 20 Prozent für mögliche Mitnahmeeffekte unterstellt und entsprechend zur Ermittlung der Netto-Werte in Abzug gebracht. Hinsichtlich der Lebensdauer der Maßnahme wird hinsichtlich der Gebäudemaßnahmen der Empfehlung der Kommission (Anhang VIII der GN) gefolgt. Für die systemische Optimierung und die Einzelmaßnahmen wurden – ebenfalls auf Basis des Anhang VIII der GN – konservative Annahmen getroffen. Unter diesen Annahmen ist davon auszugehen, dass alle geförderten Maßnahmen bis zum Jahr 2030 Wirkung entfalten.

Die folgende Tabelle gibt einen Überblick über die methodischen Annahmen differenziert nach Maßnahmenkategorien.

⁶⁷ Durch die Aufnahme in das „Klimaschutz Sofortprogramm 2022“ erfolgte für das Jahr 2022 eine Titelerhöhung von 12 Mio. Euro auf 48 Mio. Euro. Für das Jahr 2023 wirkte eine Degression des Titelsatzes zu einer Mittelausstattung von 34,87 Mio. Euro. Die mittelfristige Finanzplanung sieht die Fortschreibung dieses Titelsatzes vor.

Tabelle 16: Methodische Annahmen beim Bundesprogramm Energieeffizienz in der Landwirtschaft

Modul	eingesetzte Fördermittel (Mio. EUR p.a.)	spez. Endenergieeinsparung brutto (kWh/EUR)	Effektbereinigung	spez. Endenergieeinsparung netto (kWh/EUR)	Lebensdauer
Neubau	38,7	4,6	20 %	3,7	25
systemische Optimierung	4,6	6,0	20 %	4,8	15
Einzelmaßnahmen	4,6	2,8	20 %	2,3	15
Gesamt	48,0	4,6	20 %	3,7	23

Quelle: USV-Agrar, abc (2018): Ermittlung zusätzlicher Energieeinsparpotentiale und Effizienzreserven in der Landwirtschaft und im Gartenbau sowie Maßnahmen und Instrumente zu ihrer Erschließung. Endbericht zu Ziel 1 der Studie; eigene Berechnungen

Geschätzte Einsparwirkung

Es wird davon ausgegangen, dass das Programm wie bisher weitergeführt wird und die jährlichen Einsparungen bis zum Jahr 2030 erbracht werden. Hinsichtlich der Verteilung auf Strom und Brennstoffe wird vereinfachend davon ausgegangen, dass die Einsparungen proportional zum Energieverbrauch in den Sektoren Landwirtschaft und Gartenbau erfolgen. Insgesamt spart die Maßnahme gemäß EED-Logik demnach ca. 34,90 PJ ein. Hierbei ist erneut zu beachten, dass Wechselwirkungen mit anderen Maßnahmen durch die Interaktionsfaktoren noch in Abzug gebracht werden müssen (siehe dazu die übergreifende Betrachtung des gesamten Maßnahmenpakets in Abschnitt 3.6).

Tabelle 17: Endenergieeinsparungen des Bundesprogramms Energieeffizienz in der Landwirtschaft

Einsparung von...	jährlich neue Endenergieeinsparung (PJ/a) ab 2021		jährliche Endenergieeinsparung (PJ/a) in 2030 addiert netto	Endenergieeinsparung (PJ) im Zeitraum 2021 bis 2030 kumuliert netto
	brutto	netto		
Brennstoffen	0,70	0,56	5,63	30,99
Strom	0,09	0,07	0,71	3,91
Gesamt	0,79	0,63	6,35	34,90

Quelle: eigene Berechnungen

3.2.6 Kommunalrichtlinie (Programmteile „Außenbeleuchtung, Innenbeleuchtung, Raumlufteinrichtungen“)

Die Kommunalrichtlinie wird im Rahmen der Nationalen Klimainitiative (NKI) gefördert. Hier werden nur die für die Energieeffizienz relevanten Programmteile betrachtet.

Tabelle 18: Kurzsteckbrief Kommunalrichtlinie (Programmteile „Außenbeleuchtung, Innenbeleuchtung, Raumlufteinrichtungen“)

Name	Ausgewählte Elemente der Kommunalrichtlinie (KRL)
Art	Förderprogramm
Sektor	Gewerbe, Handel, Dienstleistungen
Adressatengruppe	Öffentlicher Sektor
Charakterisierung	Einzelne Förderzwecke der Kommunalrichtlinie (KRL) werden durch den Energieeffizienzfonds finanziert. Dadurch wurden im Zeitraum 2015 bis 2017 Maßnahmen aus folgenden Bereichen gefördert: - RLT-Anlagen, - Innen/Hallenbeleuchtung, - Außenbeleuchtung.
Zuständiges Ressort	BMWK, Ref. KB5
Projektträger	Projektträger Jülich (PtJ), Forschungszentrum Jülich GmbH, Geschäftsbereich Kommunaler Klimaschutz (KKS), seit 1.1.2022: Zukunft-Umwelt-Gesellschaft (ZUG) gGmbH
Rechtsgrundlagen	Richtlinie zur Förderung von Klimaschutzprojekten im kommunalen Umfeld „Kommunalrichtlinie“ vom: 01.10.2018 , BAnz AT 14.11.2018 B4
Volumen	8,18 Mio. EUR 2015 bis 2017 Für 2021 bis 2030 wird von 2,73 Mio. EUR p.a. ausgegangen.
Monitoring & Verifikation	
Kurzbeschreibung des Verfahrens	Die Maßnahme als Element der Nationalen Klimaschutzinitiative wird regelmäßig evaluiert.
Durchführende Organisation	Öko-Institut, ifeu, Prognos, ffu, Ziesing, Klinski
Unabhängigkeit	Die Evaluierung wurde von unabhängigen externen Gutachtern vorgenommen.
Statistische Eigenschaften	keine Erhebung bei den Fördernehmenden durchgeführt
Veröffentlichungen	Öko-Institut, ifeu, Prognos, ffu, Ziesing, Klinski (2019): Evaluierung der Nationalen Klimaschutzinitiative. Status 31.12. 2017
Weitere Aspekte	
Wesentlichkeit	Durch die Förderung ist die Wesentlichkeit gegeben.
Zusätzlichkeit	Eine Bereinigung um Mitnahmeeffekte wurde durchgeführt.
Vorzieheffekte	Berücksichtigt.
Strafe bei Nichteinhaltung	
Zielerreichungskontrolle	Durch die regelmäßige Evaluation der Nationalen Klimaschutzinitiative.
Qualitätssicherung	Technische Mindestanforderungen in der Richtlinie.
Energiearmut	Nein, lediglich höhere Förderquote für finanzschwache Kommunen.

Berechnungsmethodik

Im Rahmen der Evaluierung der NKI wurden Treibhausgasminderungen ermittelt. Allerdings werden im Gesamtbericht der Evaluation keine Aktivitätsgrößen wie z. B. ausgelöste Investitionen, bewilligte Fördermittel oder Fallzahlen ausgewiesen⁶⁸. Darüber hinaus werden in der Evaluation folgende Effektbereinigungen durchgeführt:

- Standardinvestition: Vergleich mit einer weniger effizienten Investition / Referenzentwicklung,
- Dynamisierung Emissionsfaktor: Berücksichtigung der Veränderung der Emissionsintensität des Strommix,
- Mitnahmeeffekt (Wäre die Investition ohnehin getätigt worden?)
- Vorzieheffekt (Wurde früher als ohnehin beabsichtigt investiert?)

Für die Betrachtung der Wirkung auf den Endenergieverbrauch ist die Veränderung der Emissionsintensität des Strommix nicht von Interesse, daher wurde dieser Effekt bei der Darstellung hier nicht berücksichtigt.

Die folgende Tabelle gibt einen Überblick über die Einsparwirkungen differenziert nach Maßnahmenkategorien.

Tabelle 19: Methodische Annahmen bei ausgewählten Elementen der Kommunalrichtlinie

Modul	eingesetzte Fördermittel (Mio. EUR p.a.)	Endenergieeinsparung brutto (GWh/a)	Effektbereinigung	Endenergieeinsparung netto (GWh/a)	Lebensdauer
RLT-Anlagen	k.A.	7	48 %	4	25
Innen/Hallenbeleuchtung	k.A.	65	45 %	36	15
Außenbeleuchtung	k.A.	72	41 %	43	15
Gesamt	102	144	43 %	82	

Quelle: Öko-Institut, ifeu, Prognos, ffu, Ziesing, Klinski (2019): Evaluierung der Nationalen Klimaschutzinitiative. Status 31.12. 2017; eigene Berechnungen

Geschätzte Einsparwirkung

Die auf Basis dieser Annahmen geschätzte Einsparwirkung zeigt die nachfolgende Tabelle.

Tabelle 20: Endenergieeinsparungen ausgewählter Elemente der Kommunalrichtlinie

Einsparung von ...	jährlich neue Endenergieeinsparung (PJ/a) ab 2021		jährliche Endenergieeinsparung (PJ/a) in 2030 addiert netto	Endenergieeinsparung (PJ) im Zeitraum 2021 bis 2030 kumuliert netto
	brutto	netto		
Brennstoffen	0	0	0,0	0
Strom	0,5	0,29	2,95	16,22
Gesamt	0,5	0,29	2,95	16,22

Quelle: eigene Berechnungen © Prognos AG / Fraunhofer ISI, 2020

⁶⁸ Diese sind im Einzelbericht zur Kommunalrichtlinie enthalten, allerdings lag zum Zeitpunkt dieser Bericht den Bearbeitern (Stand Juni 2020) nicht vor

3.2.7 Förderung der seriellen Sanierung (Anschubförderung)

Tabelle 21: Kurzsteckbrief der Förderung der seriellen Sanierung

Name	Förderung der seriellen Sanierung
Art	Förderprogramm
Sektor	Gebäude
Adressatengruppe	Baugewerbe
Charakterisierung	<p>Die serielle Sanierung, also die energetische Sanierung mit vorgefertigten Elementen auf ein mit dem Ziel der Klimaneutralität kompatibles Niveau, soll im Rahmen der beihilferechtlichen Möglichkeiten künftig kumulativ mit der BEG möglich sein. Die Maßnahme zielt auf eine Beschleunigung der energetischen Sanierung, bei gleichzeitiger Erhöhung von Sanierungstiefe und -tempo. Gleichzeitig ermöglicht die hier betrachtete Anschubförderung die Umsetzung erster Prototypenserien und damit die Entwicklung neuer Sanierungslösungen, die das Sanieren perspektivisch kostengünstiger machen können.</p> <p>Infolgedessen können erhebliche Folgeeffekte entstehen, d. h., dass Sanierung insgesamt wirtschaftlicher wird und somit auch ohne eine zusätzliche Förderung umgesetzt werden kann. Um diese Entwicklung zu beschleunigen, sollen seriell sanierte Effizienzhäuser bzw. seriell implementierte, besonders effiziente Einzelmaßnahmen zusätzlich zur bisherigen Förderung einen kumulativen Anreiz erhalten.</p>
Zuständiges Ressort	Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK)
Projekträger	Noch nicht festgelegt.
Rechtsgrundlagen	Element der der Energieeffizienzstrategie 2050.
Volumen	Start in 2021 bei 50 Mio. EUR, 75 Mio. EUR in 2022 und 100 Mio. EUR/a ab 2023
Monitoring & Verifikation	
Kurzbeschreibung des Verfahrens	Ex-ante-Abschätzung.
Durchführende Organisation	Prognos, dena, bbh, adelphi, Öko-Institut, ifeu, Navigant (2020, noch unveröffentlicht)
Unabhängigkeit	Gegeben.
Statistische Eigenschaften	
Veröffentlichungen	Prognos, dena, bbh, adelphi, Öko-Institut, ifeu, Navigant (2020, noch unveröffentlicht): Kurzgutachten zu Maßnahmen zur Zielerreichung 2030 zur Begleitung des Klimakabinetts
Weitere Aspekte	
Wesentlichkeit	Durch die Förderung ist die Wesentlichkeit gegeben.
Zusätzlichkeit	Bei der Abschätzung berücksichtigt.
Vorzieheffekte	
Strafe bei Nichteinhaltung	
Zielerreichungskontrolle	
Qualitätssicherung	
Energiearmut	Abhängig von der Implementierung könnte der soziale Wohnungsbau eine Zielgruppe sein, wie z. B. in den Niederlanden, Frankreich und Großbritannien.

Berechnungsmethodik

Es wird angenommen, dass insgesamt 800.000 m² Wohnfläche pro Jahr auf im Mittel Effizienzhaus 55-Standard saniert werden: 50 % EH40; 30 % EH55; 10 % EH70 und 10 % hocheffiziente Einzelmaßnahmen. Dies kommt dem Gedanken der seriellen Sanierung nah, wie er in den Niederlanden entwickelt wurde („Energiesprung“-Sanierung zum Nullenergiehaus) und entspricht dem laut ESG mittleren Niveau für den Bestand, welches für Klimaneutralität erforderlich ist.

Mit folgenden Förderquoten wurde gerechnet:

- Sanierung zum Effizienzhaus 40: 200 €/ m² Wohnfläche
- Sanierung zum Effizienzhaus 55: 150 €/ m² Wohnfläche
- Sanierung zum Effizienzhaus 70: 100 €/ m² Wohnfläche
- Sanierung von Fassade oder Dach: 40 €/ m² Wohnfläche

Hierbei wird davon ausgegangen, dass 25 Prozent dieser Sanierungen ohnehin in der BEG gefördert worden wären und 75 Prozent, also 600.000 m², zusätzlich in die Förderung kommen. Hinsichtlich der Lebensdauer wurde sich an Anhang VIII der GN orientiert. Die folgende Tabelle fasst die methodischen Annahmen zusammen.

Tabelle 22: Methodische Annahmen bei Förderung der seriellen Sanierung

Modul	sanierte Fläche [Mio. m ²]	spez. Endenergieeinsparung brutto kWh/m ²	Effektbereinigung	spez. Endenergieeinsparung netto kWh/m ²	Lebensdauer
Gesamt	0,8	101	25 %	76	25

Quelle: Prognos, dena, bbh, adelphi, Öko-Institut, ifeu, Navigant (2020, noch unveröffentlicht): Kurzgutachten zu Maßnahmen zur Zielerreichung 2030 zur Begleitung des Klimakabinetts, eigene Berechnungen

Geschätzte Einsparwirkung

Die auf Basis dieser Annahmen geschätzte Einsparwirkung zeigt die nachfolgende Tabelle.

Tabelle 23: Endenergieeinsparungen Förderung der seriellen Sanierung

Einsparung von ...	jährlich neue Endenergieeinsparung (PJ/a) ab 2021		jährliche Endenergieeinsparung (PJ/a) in 2030 addiert netto	Endenergieeinsparung (PJ) im Zeitraum 2021 bis 2030 kumuliert netto
	brutto	Netto		
Brennstoffen	0,25	0,18	1,85	10,17
Strom	0,04	0,03	0,33	1,79
Gesamt	0,29	0,22	2,18	11,96

Quelle: eigene Berechnungen © Prognos AG / Fraunhofer ISI, 2020

3.2.8 Förderung Elektromobilität – Elektromobilität Umweltbonus

Tabelle 24: Kurzsteckbrief der Förderung Elektromobilität – Elektromobilität Umweltbonus

Name	Förderung Elektromobilität – Elektromobilität Umweltbonus
Art	Förderprogramm
Sektor	Verkehr
Adressatengruppe	Privatpersonen und Unternehmen, Stiftungen, Körperschaften und Vereine. Ab 1. September 2023 nur noch Privatpersonen
Charakterisierung	<p>Seit 2016 werden Elektrofahrzeuge mit einer Kaufprämie, sog. Umweltbonus, gefördert. Der Umweltbonus inkl. Innovationsprämie (Verdopplung Bundesanteil) beträgt seit 1.1.2023 bis zu 4.000 Euro für reine Batteriefahrzeuge (BEV) und Brennstoffzellenfahrzeuge (FCEV). Plug-in-Hybridfahrzeuge (PHEV) werden seit 1. Januar 2023 nicht mehr gefördert. Der Umweltbonus ohne Innovationsprämie wird zur Hälfte durch die Automobilhersteller (Eigenanteil) und zur Hälfte durch einen Bundeszuschuss (Bundesanteil) gewährt.</p> <p>Im Koalitionsvertrag wurde vereinbart, die Förderung für E-Autos degressiv auszugestalten, so dass sie ab 1.1.23 nur für Kraftfahrzeuge ausgegeben wird, die nachweislich einen positiven Klimaschutzeffekt, also möglichst keine CO₂-Emissionen, haben.</p>
Zuständiges Ressort	Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK), Ref. IVA6
Projekträger	Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA)
Rechtsgrundlagen	Richtlinie zur Förderung des Absatzes von elektrisch betriebenen Fahrzeugen (Umweltbonus) vom 17. November 2022, BAnz AT 09.12.2022 B1
Volumen	Für die Förderung werden 2023 bis 2024 2,3 Mrd. Euro bereitgestellt. Bis Ende 2022 wurden knapp 7,5 Mrd. Euro seit Beginn der Förderung in 2016 ausgezahlt.
Monitoring & Verifikation	
Kurzbeschreibung des Verfahrens	Ex-ante-Abschätzung.
Durchführende Organisation	Fraunhofer ISI
Unabhängigkeit	Gegeben.
Statistische Eigenschaften	
Veröffentlichungen	
Weitere Aspekte	
Wesentlichkeit	Durch die Förderung ist die Wesentlichkeit gegeben.
Zusätzlichkeit	Bei der Abschätzung berücksichtigt.
Vorzieheffekte	Mit Wegfall der Förderung für Plug-In Hybridfahrzeugen zum Ende des Jahres 2022 kam es zu Vorzieheffekten. Diese sind ebenfalls zu erwarten, wenn zum 1. September 2023 die Förderung auf Privatpersonen eingeschränkt wird
Strafe bei Nichteinhaltung	Die Antragstellerin/der Antragsteller ist verpflichtet, alle zuwendungserheblichen Unterlagen mindestens fünf Jahre lang vorzuhalten und im Falle einer Überprüfung vorzulegen. Kommt er dieser Verpflichtung nicht nach, entfällt rückwirkend die Bewilligungsvoraussetzung und die Zuschüsse zuzüglich Zinsen können zurückgefordert werden.

Name	Förderung Elektromobilität – Elektromobilität Umweltbonus
Zielerreichungskontrolle	
Qualitätssicherung	Die Antragstellerin/der Antragsteller willigt ein, dass die Bewilligungsbehörde zur Prüfung der Antragsvoraussetzungen Daten aus dem Zentralen Fahrzeugregister des Kraftfahrt-Bundesamts abrufen kann.
Energiearmut	Nein.

Berechnungsmethodik

Die Maßnahme betrifft sämtliche Pkw-Neuzulassungen in Deutschland ab dem Jahr 2016. Die Erfahrung und Befragungen von Käufern zeigen, dass der Herstelleranteil im Allgemeinen nicht zusätzlich an die Neuwagenkäufer weitergegeben wird, sondern mit auch sonst üblichen Rabatten für Neuwagenkäufer verrechnet wird. Es wird daher im Folgenden davon etwas vereinfachend davon ausgegangen, dass nur der Bundesanteil eine zusätzliche Senkung des Preises des Elektrofahrzeug-Neuwagens⁶⁹ bewirkt.

Gemäß einer Literaturrecherche zum Einfluss finanzieller Anreize auf die Verkäufe von Elektro-Pkw ergibt sich pro 1.000 Euro Prämie ein relativer Anstieg der Neuzulassungen von Elektro-Pkw um durchschnittlich 6 %⁷⁰, d. h. ein Marktanteil von 2 % für Elektrofahrzeuge bei den Neuzulassungen steigt bei 1.000 Euro Förderung im Mittel auf $2 \% * 1,06 = 2,12 \%$.

Ausgehend von einer Referenzentwicklung mit 5,3 Mio. Elektrofahrzeugen (Stand Juni 2020)⁷¹ im Bestand 2030 erhöhen sich die Neuzulassungen durch den Umweltbonus um 670.000 Pkw auf einen Bestand im Jahr 2030 von gut 6,0 Mio. Pkw.

Für die Änderungen im Strom- und Kraftstoffverbrauch wird davon ausgegangen, dass in der Referenzentwicklung (ohne Umweltbonus) und der Entwicklung mit Umweltbonus jeweils ein Drittel der Elektrofahrzeuge BEV und zwei Drittel PHEV sind. Es wird für alle Fahrzeuge eine durchschnittliche Jahresfahrleistung von 15.000 km angenommen. Ein neuer BEV oder PHEV verbraucht ca. 20 kWh/100 km bei rein elektrischer Fahrt, ein ersetzter konventioneller Neuwagen hat einen mittleren Realverbrauch von ca. 7,5 Liter/100 km heute und 5,5 Liter/100 km im Jahr 2030 (gemäß mittlerem CO₂-Ausstoß der deutschen Neuwagenflotte und Einhaltung der Flottengrenzwerte unter Berücksichtigung von Elektrofahrzeugen und der überdurchschnittlich schweren deutschen Neuwagenflotte). Bei PHEV wird ein elektrischer Fahranteil von 50 % angenommen.

Die Wirkung einer Kaufprämie für gebrauchte Elektrofahrzeuge ist fraglich. Zum einen ist der Betrag vergleichsweise gering, sodass eine mögliche Wirkung auch nur gering sein kann. Zum anderen gibt es kaum einen echten Gebrauchtwagenmarkt für Elektrofahrzeuge, da der Bestand noch sehr neu und gering ist. Es ist unklar, wie eine geringe Förderung bei einer geringen Zahl an verkauften Gebrauchtwagen zu zusätzlichen Elektrofahrzeugen oder zur Substitution von verbrennungsmotorischen Fahrten durch Elektrofahrzeuge führen soll.

Ein **Rebound-Effekt** bei dieser Maßnahme ist möglich. Elektrofahrzeuge sind deutlich effizienter als Verbrenner und könnten daher zu einem erheblichen Rebound führen. Steigende Ladestrompreise stehen diesem Effekt entgegen. Allerdings liegen bisher keine empirischen Ergebnisse zum Rebound bei Elektrofahrzeugen vor. Eine Übertragung üblicher Rebound-Effekte im Verkehr – kurzfristig 10-12 Prozent und langfristig 26-29 Prozent nach Dimitropoulos et al. (2018) – erscheint nicht unbedingt angemessen, da dies einer erheblichen Erhöhung der Jahresfahrleistung entspräche und damit entweder unrealistisch oder nicht kausal ist (das Elektrofahrzeug wurde gekauft, weil klar war, dass bald viel mehr gefahren würde). Bei den folgenden Berechnungen wurde ein langfristiger Rebound-Effekt von 12 Prozent angesetzt, der für langfristige Effekte einen niedrigen Wert darstellt.

⁶⁹ Seit Anfang 2020 ist auch die Förderung junger Gebrauchtfahrzeuge möglich.

⁷⁰ Münzel, C., Plötz, P., Sprei, F., & Gnann, T. (2019): How large is the effect of financial incentives on electric vehicle sales? – A global review and European analysis. *Energy Economics*. 104493.

⁷¹ Plötz, P., Gnann, T., Jochem, P., Yilmaz, H., & Kaschub, T. (2019): Impact of Electric Trucks on the European Electricity System and CO₂ Emissions. *Energy Policy* 130, 32-40. Mittlerweile ist das Ziel von 15 Mio. BEV (inkl. FCEV) für 2030 im Bestand.

Mitnahmeeffekte des Umweltbonus sind erheblich. Der große Teil der Elektrofahrzeuge würde auch in der Referenzentwicklung gekauft werden. Außerdem gibt es eine erhebliche **Überschneidung mit den Pkw-CO₂-Standards auf europäischer Ebene** (Verordnung (EU) 2019/631). Es ist zu erwarten, dass die Hersteller die Preise ihrer Fahrzeuge anpassen. CO₂-arme Pkw werden dann tendenziell günstiger angeboten und CO₂-intensive Pkw teurer, damit die Hersteller insgesamt ihr Flottenziel erreichen und die Zahlung einer hohen Strafe vermeiden können. Daher ist es wahrscheinlich, dass eine staatliche Kaufprämie sich nicht 1:1 im Marktpreis von Elektro-Pkws niederschlägt, sondern es zu relevanten Mitnahmeeffekten bei den Herstellern kommt. Durch die Subvention kann der Pkw-Kauf insgesamt günstiger werden, was wiederum zu einem steigenden Pkw-Bestand führen kann. Daher ist insgesamt durch eine Kaufprämie nicht unbedingt von einem (relevanten) zusätzlichen Einsparbeitrag ggü. der Wirkung der CO₂-Standards auszugehen. Beide Effekte sind durch die Wahl der Referenzentwicklung (5,3 Mio. im Bestand im Jahr 2030) in der Berechnung berücksichtigt.

Vorzieheffekte erscheinen unwahrscheinlich, da kein Verbot von verbrennungsmotorischen Pkws absehbar (Stand Juni 2020) ist.

Die folgende Tabelle fasst die methodischen Annahmen zusammen.

Tabelle 25: Methodische Annahmen bei der Förderung Elektromobilität – Elektromobilität Umweltbonus

Antriebsart	neu zugelassene geförderte Pkw (Tsd)	spez. Endenergieeinsparung 2021 brutto (MWh/Pkw)	Effektbereinigung	spez. Endenergieeinsparung 2021 netto (MWh/Pkw)	Lebensdauer
batterieelektrisch	223	6,7	12 %	5,9	12
Plug-in-Hybrid	447	3,3	12 %	2,9	12
Gesamt	670	4,5	12 %	3,9	12

Quelle: eigene Berechnungen © Prognos AG / Fraunhofer ISI, 2020

Geschätzte Einsparwirkung

Die auf Basis dieser Annahmen geschätzte Einsparwirkung zeigt die nachfolgende Tabelle.

Tabelle 26: Endenergieeinsparungen der Förderung Elektromobilität – Elektromobilität Umweltbonus

PJ netto											jährliche Endenergieeinsparung (PJ/a) in 2030 addiert netto	Endenergieeinsparung (PJ) im Zeitraum 2021 bis 2030 kumuliert netto
	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030		
Kraftstoffe	1,54	1,72	1,42	1,61	1,79	2,15	2,19	2,40	2,45	2,51	19,80	98,45
Strom	-0,5	-0,6	-0,5	-0,6	-0,6	-0,8	-0,8	-0,9	-1,0	-1,0	-7,27	-34,45
Gesamt	1,05	1,16	0,95	1,05	1,16	1,37	1,37	1,47	1,47	1,47	12,53	64,00

Quelle: eigene Berechnungen © Prognos AG / Fraunhofer ISI, 2020

3.2.9 Förderrichtlinie zur Anschaffung von Elektrobussen im öffentlichen Personennahverkehr

Tabelle 27: Kurzsteckbrief der Förderrichtlinie zur Anschaffung von Elektrobussen im öffentlichen Personennahverkehr

Name	Förderrichtlinie zur Anschaffung von Elektrobussen im öffentlichen Personennahverkehr
Art	Förderprogramm
Sektor	Gewerbe, Handel, Dienstleistungen
Adressatengruppe	Öffentlicher Personennahverkehr
Charakterisierung	Das Bundesumweltministerium fördert mit oben genannter Richtlinie die Anschaffung von Elektrobussen im ÖPNV. Dies umfasst sowohl Plug-in-Hybrid-Busse als auch reine Batteriebusse im ÖPNV.
Zuständiges Ressort	BMWK, Ref. KB6
Projektträger	VDI/VDE Innovation + Technik GmbH
Rechtsgrundlagen	Richtlinien zur Förderung der Anschaffung von Elektrobussen im öffentlichen Personennahverkehr vom 5.3.2018, BAnz AT 15.03.2018 B4
Volumen	65 Mio. EUR pro Jahr (2018 bis 2022) ⁷² . Es wird angenommen, dass die derzeit bis 2022 festgelegte Förderung bis 2030 fortgesetzt wird. (Stand Juni 2020)
Monitoring & Verifikation	
Kurzbeschreibung des Verfahrens	Ex-ante Evaluation
Durchführende Organisation	Fraunhofer ISI
Unabhängigkeit	Gegeben.
Statistische Eigenschaften	
Veröffentlichungen	
Weitere Aspekte	
Wesentlichkeit	Durch die Förderung ist die Wesentlichkeit gegeben.
Zusätzlichkeit	Aufgrund der noch nicht darstellbaren Wirtschaftlichkeit wird nicht von Mitnahmeeffekten ausgegangen.
Vorzieheffekte	Nicht relevant.
Strafe bei Nichteinhaltung	
Zielerreichungskontrolle	
Qualitätssicherung	
Energiearmut	Nein.

Berechnungsmethodik

Die folgenden Ausführungen dokumentieren den Stand im Juni 2020.

⁷² BMU (2019): Bundesumweltministerium erhöht Förderung von Elektrobussen auf fast 300 Millionen Euro
<https://www.bmu.de/pressemitteilung/bundesumweltministerium-erhoeht-foerderung-von-elektrobussen-auf-fast-300-millionen-euro/>

Ausgehend von den Zielen der Förderrichtlinie wird angenommen, dass die Anschaffung von 100 Elektrobussen pro Jahr gefördert wird⁷³. Es werden ausschließlich Batteriebusse gefördert. Im Mittel haben Elektrobuse einen Energieverbrauch (inkl. Klimatisierung) von ca. 2 kWh/km. Zum Vergleich verbraucht ein Dieselbus ca. 50 Liter/100 km. Eine mittlere Jahresfahrleistung von ca. 50.000 km wird zudem für die Busse angenommen.⁷⁴

Ein Rebound-Effekt bei dieser Maßnahme ist unwahrscheinlich, da eine Energiekostensparnis in den Busunternehmen kaum zu einem Mehrangebot von Bus-km führen wird. Es ist davon auszugehen, dass Busunternehmen konventionelle Busse auf festgelegten Linien durch Elektrobuse ersetzen. Es kann im Einzelfall vorkommen, dass Unternehmen zusätzliche Dieselbusse in Reserve vorhalten, falls Elektrobuse ausfallen sollten. Dies ist aber kein Rebound-Effekt, sondern eine andersartige leichte Reduktion des THG-Minderungspotenzials. Aufgrund der noch nicht darstellbaren Wirtschaftlichkeit wird nicht von Mitnahmeeffekten ausgegangen.

Die folgende Tabelle fasst die methodischen Annahmen zusammen.

Tabelle 28: Methodische Annahmen zur Förderrichtlinie zur Anschaffung von Elektrobussen im öffentlichen Personennahverkehr

	neu zugelassene geförderte E- Busse p.a.	spez. Endenergie- einsparung brutto (MWh/Bus)	Effekt- bereinigung	spez. Endenergie- einsparung netto (MWh/Bus)	Lebens- dauer
Gesamt	100	139	0 %	139	10

Quelle: eigene Berechnungen © Prognos AG / Fraunhofer ISI, 2020

Geschätzte Einsparwirkung

Die auf Basis dieser Annahmen geschätzte Einsparwirkung zeigt die nachfolgende Tabelle. Dabei wird davon ausgegangen, dass die Förderung im Zeitraum 2021 bis 2030⁷⁵ in der derzeitigen Intensität fortgeführt wird.

Tabelle 29: Endenergieeinsparungen der Förderrichtlinie zur Anschaffung von Elektrobussen im öffentlichen Personennahverkehr

Einsparung von ...	jährlich neue Endenergieeinsparung (PJ/a) ab 2021		jährliche Endenergie- einsparung (PJ/a) in 2030 addiert netto	Endenergie- einsparung (PJ) im Zeitraum 2021 bis 2030 kumuliert netto
	Brutto	netto		
Kraftstoffe	0,09	0,09	0,90	4,74
Strom	-0,04	-0,04	-0,40	-1,98
Gesamt	0,05	0,05	0,50	2,76

Quelle: eigene Berechnungen © Prognos AG / Fraunhofer ISI, 2020

⁷³ Inzwischen liegen neuere Erkenntnisse vor: Aus dem Förderprogramm werden insgesamt ca. 1550 Busse angeschafft, wenn man die (verlängerte) Laufzeit von 2018-2024 ansetzt (2025 werden Projekte nur noch abgeschlossen), kommt man damit im Durchschnitt auf rund 220 Busse pro Jahr.

⁷⁴ Plötz et al. (2019): Machbarkeitsstudie von HO-Busverkehr in Deutschland – am Beispiel Marburg und Trier. Wissenschaftliche Beratung des BMVI zur Mobilitäts- und Kraftstoffstrategie. Fraunhofer ISI, 2019.

⁷⁵ Dies ist der Stand Juni 2020. Die Förderung läuft 2025 aus.

3.3 Selbstverpflichtungen und Standards

3.3.1 Methodische Vorbemerkungen

Berechnungsmethode

Selbstverpflichtungen und Standards können oft mittels eines aktivitätsbasierten Bottom-up-Verfahrens quantifiziert werden. Eine Darstellung dieser Klasse von Berechnungsverfahren einschließlich des Themas der Lebensdauer ist im Abschnitt 3.2.1 zu finden.

Wesentlichkeit und Zusätzlichkeit

Grundsätzlich sind nur diejenigen ordnungsrechtlichen Maßnahmen anrechenbar, die über bestehendes EU-Recht (insbesondere Flottenanforderungen für Pkw und leichte Nutzfahrzeuge sowie Vorgaben aus der Ökodesign-Richtlinie) hinausgehen.

Im Gebäudebereich wird von diesem Grundsatz abgewichen. Für den Gebäudebestand lassen Erwägungsgrund 41 EED 2018 und Anhang V Nr. 2 lit b) S. 2 EED 2018 die Interpretation zu, dass Maßnahmen (insbesondere die EnEV) zur Förderung von Einsparungen bei der Bestandssanierung nach Art. 7 EED 2018 anrechenbar bleiben und dabei als Baseline der Zustand vor der Maßnahme angesetzt werden kann. Voraussetzung ist, dass die Energieeinsparungen die Einsparungen übersteigen, die sich auch ohne die strategische Maßnahme ergeben hätten und die Wesentlichkeit gegeben ist.

3.3.2 Ordnungsrecht bei Neuerrichtung von Gebäuden (§ 45 GEG)

Tabelle 30: Kurzsteckbrief § 45 GEG

Name	Ordnungsrecht bei Neuerrichtung von Gebäuden (§ 45 GEG)
Art	Ordnungsrecht
Sektor	Gebäude
Adressatengruppe	Gebäudeeigentümer (Neubau)
Charakterisierung	"Anstelle der anteiligen Deckung des Wärme- und Kälteenergiebedarfs durch die Nutzung erneuerbarer Energien kann die Anforderung nach § 10 Absatz 2 Nummer 3 auch dadurch erfüllt werden, dass bei einem Wohngebäude die Anforderungen nach § 16 sowie bei einem Nichtwohngebäude die Anforderungen nach § 19 um mindestens 15 Prozent unterschritten werden." (§ 45 GEG)
Zuständiges Ressort	Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK), Ref. IIC1
Projekträger	Der Vollzug der Nutzungspflicht obliegt den Bundesländern (§ 91 GEG).
Rechtsgrundlagen	Gesetz zur Vereinheitlichung des Energieeinsparrechts für Gebäude (GEG)
Volumen	
Monitoring & Verifikation	
Kurzbeschreibung des Verfahrens	Ex ante-Abschätzung
Durchführende Organisation	EnEV-Registrierstelle beim Deutschen Institut für Bautechnik
Unabhängigkeit	Die Evaluierung wurde von unabhängigen externen Gutachtern vorgenommen.

Name	Ordnungsrecht bei Neuerrichtung von Gebäuden (§ 45 GEG)
Statistische Eigenschaften	Nach der aktuellen EnEV sind drei Kontrollstufen für Energieausweise und Inspektionsberichte für Klimaanlagen vorgesehen. Es wird jeweils ein signifikanter Prozentsatz an Energieausweisen bzw. Inspektionsberichten als Stichprobe gezogen. Die Kontrolle der Stufe 1 für Energieausweise erfolgt rein elektronisch durch das DIBt. Dazu müssen Sie die geforderten Daten nach einem definierten XML-Schema auf Ihr EnEV-Benutzerkonto hochladen. Die Kontrollen der Stufen 2 und 3 für Energieausweise und die Kontrollen für Inspektionsberichte für Klimaanlagen werden nicht vom DIBt, sondern von den Landesbehörden durchgeführt. Welche Unterlagen dafür einzureichen sind, erfahren Sie von der jeweils zuständigen Landesbehörde.
Veröffentlichungen	BMUV (2012): Erfahrungsbericht zum Erneuerbare-Energien-Wärmegesetz (EEWärmeG-Erfahrungsbericht) gemäß § 18 EEWärmeG
Weitere Aspekte	
Wesentlichkeit	Durch Art. 45 GEG werden Effizienzmaßnahmen, die über das Referenzgebäude-Niveau hinaus gehen, normiert.
Zusätzlichkeit	Nicht einschlägig, da kein Förderprogramm.
Vorzieheffekte	Nicht einschlägig, da kein Förderprogramm.
Strafe bei Nichteinhaltung	Der Vollzug der Nutzungspflicht obliegt den Bundesländern (§ 91 GEG).
Zielerreichungskontrolle	
Qualitätssicherung	Stichprobenkontrolle durch das Deutsche Institut für Bautechnik.
Energiearmut	Nein.

Berechnungsmethodik

Hinsichtlich der Bautätigkeit im Zeitraum 2021 bis 2030 werden Annahmen konsistent mit anderen Arbeiten im Rahmen des NECP gewählt. Hinsichtlich der Häufigkeit der Effizienzmaßnahmen wird auf Erkenntnisse des EEWärmeG-Erfahrungsbericht⁷⁶ aufgesetzt.

Zur Abschätzung, welche Auswirkung eine Senkung des spezifischen Transmissionswärmeverlustes um 15 Prozent auf den Endenergieverbrauch hat, wurden Daten der EnEV-Registrierstelle⁷⁷ ausgewertet. Betrachtet wurden diejenigen Energiebedarfsausweise, die zum Anlass „Neubau“ ausgestellt worden waren (n=16.700). Dabei wurde wie folgt vorgegangen: Der Endenergiebedarf für Wärme der Gebäude wurde zunächst, sofern erforderlich, um Umweltwärme und Solarenergie ergänzt. Dann wurde der Endenergiebedarf auf Basis der Angaben im Energieausweis sowie unter Setzung von Annahmen differenziert in Transmissionsverluste, Lüftungsverluste sowie solare und innere Gewinne. Hieraus kann die Reduktion des Endenergiebedarfs aufgrund der 15 Prozent-Transmissionsverlustanforderung abgeleitet werden.

Die Aufteilung der Einsparung hinsichtlich Strom und Brennstoffen ist empirisch derzeit schwierig zu belegen. Zu vermuten ist, dass die Regelung nach § 45 GEG häufiger in Anspruch genommen wird, wenn Gaskessel zum Einsatz kommen. Daher wird eine Setzung von 95 Prozent Brennstoffen und 5 Prozent Strom vorgenommen.

Hinsichtlich der Lebensdauer wurde sich an Anhang VIII der GN orientiert.

Die folgende Tabelle stellt die methodischen Annahmen dar.

⁷⁶ BMU (2012): Erfahrungsbericht zum Erneuerbare-Energien-Wärmegesetz (EEWärmeG-Erfahrungsbericht) gemäß § 18 EEWärmeG

⁷⁷ DIBt (2019): Anonymisierte Daten aus den Stichprobenkontrollen der Energieausweise

Tabelle 31: Methodische Annahmen § 45 GEG

	Tsd. m ² p.a.	Anteil mit § 45 GEG	spez. Endenergieeinsparung brutto kWh/m ²	Effektbereinigung	spez. Endenergieeinsparung netto kWh/m ²	Lebensdauer
Ein- und Zweifamilienhäuser	13.845		11	0 %	11	25
Mehrfamilienhäuser	11.110		11	0 %	11	25
Nichtwohngebäude	6.000		11	0 %	11	25
Gesamt	30.955	52 %	11	0 %	11	25

Quellen: BMUV (2012): Erfahrungsbericht zum Erneuerbare-Energien-Wärmegesetz (EEWärmeG-Erfahrungsbericht) gemäß § 18 EEWärmeG
DIBt (2019): Anonymisierte Daten aus den Stichprobenkontrollen der Energieausweise, eigene Berechnungen

Geschätzte Einsparwirkung

Die auf Basis dieser Annahmen geschätzte Einsparwirkung zeigt die nachfolgende Tabelle.

Tabelle 32: Endenergieeinsparungen § 45 GEG

Einsparung von ...	jährlich neue Endenergieeinsparung (PJ/a) ab 2021		jährliche Endenergieeinsparung (PJ/a) in 2030 addiert netto	Endenergieeinsparung (PJ) im Zeitraum 2021 bis 2030 kumuliert netto
	Brutto	netto		
Brennstoffen	0,59	0,59	5,91	32,52
Strom	0,03	0,03	0,31	1,71
Gesamt	0,62	0,62	6,22	34,23

Quelle: eigene Berechnungen © Prognos AG / Fraunhofer ISI, 2020

3.3.3 Ordnungsrecht für bestehende Gebäude (§ 47-48, § 68 und § 72 GEG)

Zur Wesentlichkeit und Zusätzlichkeit des GEG ist zu beachten, dass grundsätzlich nur diejenigen ordnungsrechtlichen Maßnahmen unter Artikel 7 EED anrechenbar sind, die über bestehendes EU-Recht hinausgehen. Für den Gebäudebestand wird jedoch von diesem Grundsatz abgewichen. Denn Erwägungsgrund 41 EED 2018 und Anhang V Nr. 2 lit b) S. 2 EED 2018 lassen hier die Interpretation zu, dass Maßnahmen (insbesondere die EnEV) zur Förderung von Energieeinsparungen bei der Bestandssanierung nach Art. 7 EED 2018 anrechenbar bleiben und dabei als Baseline der Zustand vor der Maßnahme angesetzt werden kann. Voraussetzung ist, dass die Energieeinsparungen die Einsparungen übersteigen, die sich auch ohne die strategische Maßnahme ergeben hätten, und die Wesentlichkeit gegeben ist.

Tabelle 33: Kurzsteckbrief zu § 47-48, § 68 und § 72 GEG

Name	Ordnungsrecht für bestehende Gebäude (§ 47-48, § 68 und § 72 GEG)
Art	Ordnungsrecht
Sektor	Sektorübergreifend
Adressatengruppe	Gebäudeeigentümer (Bestand)
Charakterisierung	<p>Bei wesentlichen Änderungen an Außenbauteilen von bestehenden Gebäuden sind Mindestanforderungen an das jeweilige geänderte Außenbauteil (Wärmedurchgangskoeffizient) einzuhalten. Die Anforderungen des § 48 GEG gelten als erfüllt, wenn das geänderte Wohn- oder Nichtwohngebäude insgesamt bestimmte Mindestanforderungen an den Jahresprimärenergiebedarf bezogen auf ein Referenzgebäude und an den spezifischen Transmissionswärmeverlust bei einem Wohngebäude oder den mittleren Wärmedurchgangskoeffizienten der wärmeübertragenden Umfassungsfläche bei einem Nichtwohngebäude einhält (§ 50 des GEG).</p> <p>Darüber hinaus wurde die verpflichtende nachträgliche Dämmung bestimmter oberster Geschossdecken in nicht denkmalgeschützten Gebäuden (§ 47 GEG) und das Betriebsverbot für bestimmte Heizkessel die älter als 30 Jahre sind (§ 72 GEG) betrachtet. Zusätzlich werden Informationen zur Wärmerückgewinnung einbezogen (§ 68 GEG).</p>
Zuständiges Ressort	BMWK, Ref. IIC1 / IIC2
Projekträger	Der Vollzug der Pflichten obliegt den Bundesländern (§ 91 GEG).
Rechtsgrundlagen	Gesetz zur Vereinheitlichung des Energieeinsparrechts für Gebäude (GEG)
Volumen	
Monitoring & Verifikation	
Kurzbeschreibung des Verfahrens	
Durchführende Organisation	EnEV-Registrierstelle beim Deutschen Institut für Bautechnik
Unabhängigkeit	Die Evaluierung wurde von unabhängigen externen Gutachtern vorgenommen.
Statistische Eigenschaften	<p>Nach der aktuellen EnEV sind drei Kontrollstufen für Energieausweise und Inspektionsberichte für Klimaanlage vorgesehen. Es wird jeweils ein signifikanter Prozentsatz an Energieausweisen bzw. Inspektionsberichten als Stichprobe gezogen.</p> <p>Die Kontrolle der Stufe 1 für Energieausweise erfolgt rein elektronisch durch das DIBt. Dazu müssen Sie die geforderten Daten nach einem definierten XML-Schema auf Ihr EnEV-Benutzerkonto hochladen.</p> <p>Die Kontrollen der Stufen 2 und 3 für Energieausweise und die Kontrollen für Inspektionsberichte für Klimaanlage werden nicht vom DIBt, sondern von den Landesbehörden durchgeführt. Welche Unterlagen dafür einzureichen sind, erfahren Sie von der jeweils zuständigen Landesbehörde.</p>
Veröffentlichungen	
Weitere Aspekte	
Wesentlichkeit	
Zusätzlichkeit	
Vorzieheffekte	
Strafe bei Nichteinhaltung	Der Vollzug der Nutzungspflicht obliegt den Bundesländern (§ 91 GEG).
Zielerreichungskontrolle	

Name	Ordnungsrecht für bestehende Gebäude (§ 47-48, § 68 und § 72 GEG)
Qualitätssicherung	Stichprobenkontrolle durch das Deutsche Institut für Bautechnik.
Energiearmut	Nein.

Berechnungsmethodik

Im Folgenden wird daher dargestellt, welche Sanierungstätigkeiten der EnEV zuzurechnen sind und zu welchen Einsparungen diese Tätigkeiten führen. Sofern der Interpretation im einleitenden Abschnitt dieses Kapitels gefolgt wird, sind diese Einsparungen im Kontext von Art. 7 EED anrechenbar. Betrachtet werden unter die EnEV fallende Sanierungstatbestände:

- Nachträgliche Dämmung der obersten Geschossdecke in nicht denkmalgeschützten Gebäuden (mit Ausnahme von NWG, da hier keine Daten vorliegen)
- Außenwanddämmung in nicht denkmalgeschützten Gebäuden, sofern mehr als 10 Prozent der Außenwand gedämmt werden
- Fensteraustausch in nicht denkmalgeschützten Gebäuden, sofern mehr als 10 Prozent der Fensterfläche ausgetauscht werden
- Austausch von bestimmten Heizungen älter als 30 Jahren
- Pflicht zum Einbau von Wärmerückgewinnungsanlagen bei Lüftungsanlagen mit mehr als 4000 m³/h Volumenstrom

Zur Bestimmung der Sanierungsaktivität wurde auf die Gebäudedatenbank Wohngebäude 2016 sowie die Gebäudedatenbank Nichtwohngebäude 2019 des IWU Institutes⁷⁸ zurückgegriffen. Auf Basis dieser Datensätze können Aussagen zur Sanierungsaktivität geschätzt werden. Dabei ist es möglich, nur Gebäude zu betrachten, die nicht unter den Denkmalschutz fallen und nach Gebäudekategorie (Ein- und Zweifamilienhäusern bzw. Mehrfamilienhäusern bei Wohngebäuden sowie 11 Hauptnutzungskategorien bei Nichtwohngebäuden) zu differenzieren. Für die Jahre 2021 bis 2030 wird die gleiche Sanierungsrate angenommen wie in den Jahren 2010 bis 2016 beobachtet.

Zur Bestimmung der Sanierungstiefe wurde mittels des Prognos-Gebäudesimulationsmodells die entsprechende Maßnahme für verschiedene Referenzgebäude (Ein-/Zweifamilienhaus oder Mehrfamilienhaus differenziert nach Baualtersklassen) berechnet und ein gewichteter Mittelwert angesetzt. Hinsichtlich Nichtwohngebäuden wird vereinfachend davon ausgegangen, dass sich die Sanierungstiefe ähnlich wie bei Mehrfamilienhäusern verhält. Es wird von einer Non-Compliance-Rate von 25 Prozent ausgegangen.

Zur Bestimmung der Ausstattung mit Wärmerückgewinnungsanlagen (WRG) wird ausschließlich der Nichtwohngebäude-Datensatz herangezogen, da davon auszugehen ist, dass in Wohngebäuden Raumlufttechnikanlagen mit weniger als 4000 m³/h Volumenstrom verbaut werden. Es wird (derzeit auch ohne empirische Belege) angenommen, dass 50 Prozent⁷⁹ der jährlich verbauten WRG-Geräte aufgrund des Ordnungsrechts verbaut werden und die übrigen Fälle Ohnehin-Maßnahmen (insbesondere kleine Anlagen) sind.

Bezüglich der Nachrüstpflicht bei Heizungsaltanlagen wurden die Berechnungen einer Vorgängerstudie aktualisiert⁸⁰: Ausgehend von 10 Tsd. Heizungen pro Jahr, die ein Alter von 30 Jahren erreichen und nicht mit Brennwert- oder Niedertemperaturtechnik ausgestattet sind, und unter den Annahmen, dass 200 Tsd. Ein- und Zweifamilienhäuser jährlich verkauft werden und die auszutauschenden Heizkessel proportional zum Gebäudebestand anfallen, ergibt sich eine Zahl von ca. 2.800 Heizkessel pro Jahr, die gemäß EnEV nachzurüsten sind.

⁷⁸ <http://wohngebaeuedaten2016.iwu.de/> und <https://www.datanwg.de/forschungsdatenbank/>, zugegriffen am 09.11.2021.

⁷⁹ Bei der angenommenen Effektbereinigung handelt es sich um eine Expertenschätzung.

⁸⁰ Prognos (2014): Endenergieeinsparung gem. Art. 7 EED im Kontext der Novellierung EnEV 2014 - Verpflichtung zum Heizkesseltausch. Im Rahmen der Grundsatzstudie Energieeffizienz, BfEE 03/15

Hinsichtlich der Lebensdauer wurde sich an Anhang VIII der GN orientiert. Alternative Einsparungen nach § 50 wurden nicht berechnet. Annahme ist, dass eine Sanierung nach § 48 gleichwertig zu § 50 ist. Die folgenden beiden Tabellen fassen die zugrunde gelegten Annahmen zusammen.

Tabelle 34: Methodische Annahmen § 48 GEG

Programmteil	Wohnfläche [Mrd. m ²]	davon nicht denkmalgeschützt	Maßnahmenbezeichnung	Maßnahme ergriffen p.a.	Mio. m ² /a	spez. Endenergieeinsparung brutto in kWh /m ²	Effektbereinigung	spez. Endenergieeinsparung netto in kWh /m ²	Lebensdauer
EZFH	2,4	86 %	> 10 % Außenwand nachträglich gedämmt	0,7 %	14	44	25 %	33	15
			> 10 % Fensterfläche ausgetauscht	2,3 %	47	17	25 %	13	15
			OGD nachträglich gedämmt	1,1 %	24	45	25 %	34	15
MFH	1,7	72 %	> 10 % Außenwand nachträglich gedämmt	0,6 %	7	35	25 %	26	15
			> 10 % Fensterfläche ausgetauscht	1,5 %	18	19	25 %	14	15
			OGD nachträglich gedämmt	1,4 %	16	7	25 %	5	15
NWG	3,1	95 %	> 10 % Außenwand nachträglich gedämmt	1,3 %	36	21	25 %	16	15
			> 10 % Fensterfläche ausgetauscht	1,4 %	41	7	25 %	5	15
Wärmerückgewinnungsanlagen					3,7*	59.111***	50 %	29.555	17
Heizung älter als 30 Jahre					2,8*	10.599**	25 %	7.949**	15

Anmerkungen:

* Die Zahl bezeichnet Tsd. Anlagen p.a.

** Die Zahl bezeichnet die Einsparung je Heizungstausch

*** Die Zahl beschreibt die Einsparung je Wärmerückgewinnungsanlage

Quellen: Eigene Auswertung der Forschungsdatenbank Nichtwohngebäude 2019, eigene Auswertung der Datenbank des Forschungsprojekts "Datenerhebung Wohngebäudebestand 2016, Dena (2016): dena-Gebäudereport: Statistiken und Analysen zur Energieeffizienz im Gebäudebestand

Prognos (2014): Endenergieeinsparung gem. Art. 7 EED im Kontext der Novellierung EnEV 2014 - Verpflichtung zum Heizkesseltausch. Im Rahmen der Grundsatzstudie Energieeffizienz, BfEE 03/15, eigene Berechnungen

Tabelle 35: Angenommene Einsparungen differenziert nach Bestandteilen des Maßnahmenbündels (Aufteilung Strom und Brennstoffe)

Einsparung von ...	jährlich neue Endenergieeinsparung (PJ/a) ab 2021		Anteil Brennstoffe	Anteil Strom
	brutto	netto		
EZFH	8,95	6,71	0,85	0,15
MFH	2,53	1,90	0,90	0,10
NWG	3,79	2,84	0,85	0,15
WRG	0,79	0,40	0,90	0,10
Heizung	0,11	0,08	0,95	0,05

Quellen: Eigene Auswertung der Forschungsdatenbank Nichtwohngebäude

Eigene Auswertung der Datenbank des Forschungsprojekts "Datenerhebung Wohngebäudebestand 2016", Dena (2016): dena-Gebäudereport: Statistiken und Analysen zur Energieeffizienz im Gebäudebestand, Prognos (2014): Endenergieeinsparung gem. Art. 7 EED im Kontext der Novellierung EnEV 2014 - Verpflichtung zum Heizkesseltausch. Im Rahmen der Grundsatzstudie Energieeffizienz, BfEE 03/15, eigene Berechnungen

Geschätzte Einsparwirkung

Aus den oben angegebenen Rahmendaten ergeben sich die in der nachfolgenden Tabelle dargestellten Einsparwirkungen. Insgesamt kann von Einsparungen in Höhe von ca. 656 PJ ausgegangen werden. Wie bei den vorherigen Maßnahmen ist jedoch zu beachten, dass noch eine Effektbereinigung mit Hilfe der Interaktionsfaktoren durchzuführen ist (siehe hierzu Abschnitt 3.6). Die leicht höheren Einsparungen im Vergleich zur ursprünglichen Wirkungsabschätzung für die Artikel 7-Mitteilung im finalen NECP leiten sich primär aus der Verbesserung der Datengrundlage für Nichtwohngebäude ab (NWG). Dies erfolgt, da die Fläche der GEG-relevanten NWG höher ist, als es in den bisherigen Annahmen der Fall war. Zusätzlich konnten noch Informationen im Hinblick auf Wärmerückgewinnungsanlagen quantifiziert und eingebunden werden.

Tabelle 36: Endenergieeinsparungen § 48 GEG

Einsparung von ...	jährlich neue Endenergieeinsparung (PJ/a) ab 2021		jährliche Endenergieeinsparung (PJ/a) in 2030 addiert netto	Endenergieeinsparung (PJ) im Zeitraum 2021 bis 2030 kumuliert netto
	Brutto	netto		
Brennstoffen	13,9	10,26	102,60	564,31
Strom	2,2	1,67	16,66	91,64
Gesamt	16,2	11,93	119,26	655,95

Quelle: eigene Berechnungen © Prognos AG / Fraunhofer ISI, 2021

3.3.4 Klimaneutrale Bundesverwaltung

Die Maßnahme „Klimaneutrale Bundesverwaltung“ fasst die bisher separat unter Artikel 7 EED gemeldeten Maßnahmen „Vorbildfunktion Bundesgebäude“ und „Einführung von Umweltmanagementsystemen in der Bundesverwaltung“ in einem Maßnahmenbündel zusammen und inkludiert noch weitere Bestandteile, die ebenfalls zu einer Steigerung der Energieeffizienz beitragen.

Tabelle 37: Kurzsteckbrief der klimaneutralen Bundesverwaltung

Name	Klimaneutrale Bundesverwaltung
Art	Selbstverpflichtung
Sektor	GHF, Gebäude
Adressatengruppe	Bundesverwaltung
Charakterisierung	<p>Die Bundesverwaltung soll gemäß § 15 Bundes-Klimaschutzgesetz sowie Klimaschutzprogramm 2030 bis zum Jahr 2030 klimaneutral agieren.</p> <p>Im Klimaschutzprogramm 2030 sind mehrere Maßnahmen beschlossen worden, wie das Ziel erreicht werden soll: Vorbildfunktion Bundesgebäude: Effizienzhaus 55 Standard bei Sanierungen / Modernisierungen; Effizienzhaus 40 Standard bei Neubauten (ab 2022) Steigerung des Anteils elektrisch betriebener Kraftfahrzeuge und mit Biogas betriebener Kraftfahrzeuge (hier nicht quantifiziert) Minderung der Emissionen aus Dienstreisen Einführung von Umweltmanagementsystemen nach EMAS/LUMASPlus in der Bundesverwaltung bis 2025 Green IT klimafreundliche öffentliche Beschaffung (hier nicht quantifiziert)</p>
Zuständiges Ressort	Koordinierungsstelle Klimaneutrale Bundesverwaltung (KKB) im BMWK, Ref. KA5
Projekträger	Koordinierungsstelle Klimaneutrale Bundesverwaltung (KKB)
Rechtsgrundlagen	Bundes-Klimaschutzgesetz (§ 15), Klimaschutzprogramm 2030 (Maßnahmen 3.4.2.6 und 3.5.1)
Volumen	
Monitoring & Verifikation	
Kurzbeschreibung des Verfahrens	Ex-ante-Abschätzung
Durchführende Organisation	Prognos, dena, bbh, adelphi, Öko-Institut, ifeu, Navigant
Unabhängigkeit	Die Evaluierung wurde von unabhängigen externen Gutachtern vorgenommen.
Statistische Eigenschaften	
Veröffentlichungen	<p>Monitoringbericht der Bundesregierung zum Maßnahmenprogramm Nachhaltigkeit.</p> <p>Prognos, dena, bbh, adelphi, Öko-Institut, ifeu, Navigant (2020, noch unveröffentlicht): Kurzgutachten zu Maßnahmen zur Zielerreichung 2030 zur Begleitung des Klimakabinetts</p>
Weitere Aspekte	
Wesentlichkeit	Die Maßnahme ist Teil des Klimaschutzprogramms 2030. Dort ist auch festgelegt, dass alle Maßnahmen umfassend überwacht werden. Insbesondere wurde eine „Koordinierungsstelle Klimaneutrale Bundesverwaltung, Umweltmanagement“ eingerichtet, die regelmäßig u. a. über den Fortschritt der Maßnahmen berichten wird. Somit ist sichergestellt, dass die teilnehmenden Organisationen sich wesentlich beteiligen.
Zusätzlichkeit	Zur Ermittlung der Einsparwirkung wurden zwei Szenarien berechnet, ein BAU-Szenario und ein Mit-Maßnahmen-Szenario. Die Zusätzlichkeit ergibt sich daraus, dass nur die Differenz der beiden Szenarien als Einsparung ausgewiesen wird.
Vorzieheffekte	
Strafe bei Nichteinhaltung	

Programmbestandteile		2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	EED	Lebensdauer
Green IT													
Ein-sparung [PJ]	Strom	0	0,03	0,06	0,08	0,11	0,14	0,17	0,20	0,23	0,26	1,28	1 Jahr
Gesamt													
Ein-sparung [PJ]	Kraftstoffe	0,00	0,00	3,84	3,84	3,84	3,84	3,84	3,84	3,84	3,84	30,75	
	Brennstoffe	0,14	0,28	0,31	0,36	0,43	0,57	0,63	0,69	0,75	0,85	20,85	
	Strom	0,03	0,09	-0,41	-0,37	-0,33	-0,28	-0,24	-0,20	-0,16	-0,11	1,29	

Quelle: Prognos, dena, bbh, adelphi, Öko-Institut, ifeu, Navigant (2020): Kurzgutachten zu Maßnahmen zur Zielerreichung 2030 zur Begleitung des Klimakabinetts <https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Publikationen/Studien/kurzgutachten-zu-massnahmen-zur-zielerreichung-2030-zur-begleitung-des-klimakabinetts.html>), eigene Berechnungen

Für die Lebensdauer wird für die Programmteile Umweltmanagementsysteme 8 Jahre und für den Programmteil Gebäude (ehemals Vorbildfunktion Bundesgebäude) 30 Jahre angenommen. Hinsichtlich der Lebensdauer für die Umweltmanagementsysteme wird auf die mit der Einführung der Maßnahme verbundenen technischen Maßnahmen abgestellt. Unter Einbezug der Empfehlungen der Kommission ergibt sich so die genannte durchschnittliche Lebensdauer von acht Jahren. Die Lebensdauer des Programmteils Gebäude basiert auf Evaluationen in diesem Bereich. Die Programmteile Green IT und Dienstreisen werden mit einer Lebensdauer von einem Jahr in die Berechnungen einbezogen. Diese Lebensdauer ergibt sich aus der Annahme, dass ein Wegfall der Maßnahme den Energieverbrauch wieder auf das Niveau vor Einführung der Maßnahme steigen lassen würde. Insofern begründet sich die Berechnung auf zwei Szenarien – mit Durchführung der Maßnahme und ohne Durchführung der Maßnahme. Die aus einem Vergleich beider Szenarien resultierende Differenz wurde dabei als Einsparung abgeleitet. Es wird hier zudem davon abgesehen, eine durchschnittliche Lebensdauer des Maßnahmenbündels anzusetzen, da die deutlich verschiedenen Lebensdauern der einzelnen Programmteile zu Unter- oder Überschätzungen von Einsparungen führen würden.

Geschätzte Einsparwirkung

Die auf Basis dieser Annahmen geschätzte Einsparwirkung zeigt die nachfolgende Tabelle. Da die Lebensdauern der Programmbestandteile sehr unterschiedlich sind, werden die Programmbestandteile einzeln bewertet und die Einsparungen dann aufsummiert. Insgesamt wird auf dieser Grundlage abgeschätzt, dass das Maßnahmenbündel über die gesamte Periode 2021-2030 nach EED-Logik ca. 53 PJ einspart. Hierbei ist zu beachten, dass für die Meldung nach Art. 7 EED noch ein Interaktionsfaktor abgezogen werden muss (siehe dazu Abschnitt 3.6).

Tabelle 39: Endenergieeinsparungen Klimaneutrale Bundesverwaltung

PJ jährl. neu netto											Endenergie- einsparung (PJ) in 2030 addiert netto	Endenergie- einsparung (PJ) im Zeitraum 2021 bis 2030 kumuliert netto
	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030		
Kraft- stoffe	0,00	0,00	3,84	3,84	3,84	3,84	3,84	3,84	3,84	3,84	3,84	30,75
Brenn- stoffe	0,14	0,28	0,31	0,36	0,43	0,57	0,63	0,69	0,75	0,85	5,0	20,85
Strom	0,03	0,09	-0,41	-0,37	-0,33	-0,28	-0,24	-0,20	-0,16	-0,11	-1,97	1,29
Gesamt	0,17	0,36	3,75	3,83	3,94	4,13	4,23	4,34	4,44	4,59	6,87	52,88

Quelle: eigene Berechnungen © Prognos AG / Fraunhofer ISI, 2021

3.3.5 Beschleunigte Umsetzung der Maßnahmen aus dem Energieaudit und EMS

Tabelle 40: Kurzsteckbrief "Beschleunigte Umsetzung der Maßnahmen aus dem Energieaudit und EMS"

Name	Beschleunigte Umsetzung der Maßnahmen aus dem Energieaudit und EMS
Art	Freiwillige Selbstverpflichtung
Sektor	Industrie / Gewerbe, Handel, Dienstleistungen
Adressatengruppe	Nicht KMU i.s.d. EDL-G
Charakterisierung	Bisher nicht genutzte Potenziale, die im Rahmen von Energieaudits und Energiemanagementsystemen indentifiziert wurden, werden auf Basis einer freiwilligen Selbstverpflichtung umgesetzt.
Zuständiges Ressort	BMWK
Projektträger	Offen
Rechtsgrundlagen	Offen
Volumen	Offen
Monitoring & Verifikation	
Kurzbeschreibung des Verfahrens	Kein spezifisches Monitoringverfahren; Auswertung der Evaluation des EDL-G deckt einen vergleichbaren Handlungsbereich ab.
Durchführende Organisation	Durchführung der zu Grunde gelegten Evaluierung des EDL-G durch adelphi und IREES.
Unabhängigkeit	Gegeben, es handelt sich um unabhängige Beratungs- und Forschungsinstitute.
Statistische Eigenschaften	Der Evalüierung liegt eine Breitenerhebung zu Grunde.
Veröffentlichungen	adelphi 2018: Evaluierung der Auditpflicht nach dem Energiedienstleistungs-Gesetz für das Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA) https://www.adelphi.de/de/projekt/evaluierung-der-auditpflicht-nach-dem-energiedienstleistungsgesetz

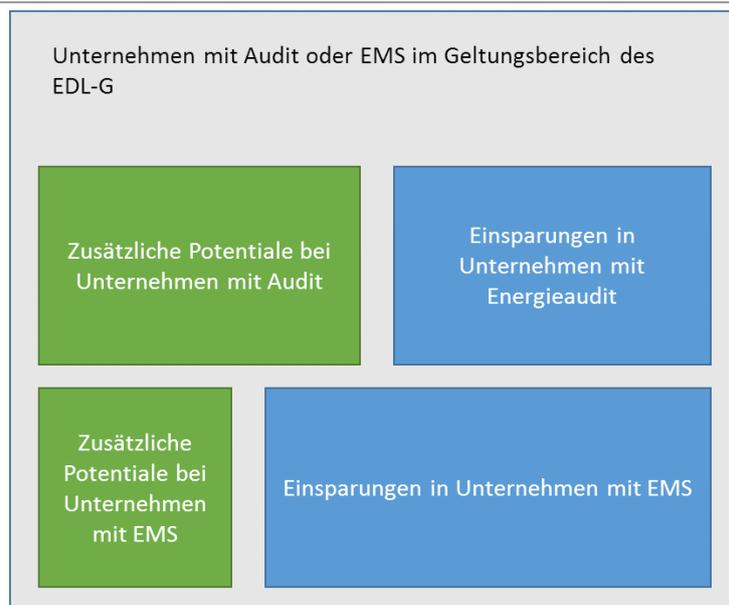
Name	Beschleunigte Umsetzung der Maßnahmen aus dem Energieaudit und EMS
Weitere Aspekte	
Wesentlichkeit	Energieaudits und Energiemanagementsysteme tragen wesentlich dazu bei, wirtschaftliche Projekte zur Steigerung der Energieeffizienz zu identifizieren und umzusetzen. Eine Selbstverpflichtung hat jedoch keine rechtliche Bindungswirkung.
Zusätzlichkeit	Bei der Berechnung der Einsparung berücksichtigt.
Vorzieheffekte	Nicht bekannt.
Strafe bei Nichteinhaltung	Keine.
Zielerreichungskontrolle	Keine.
Qualitätssicherung	Keine.
Energiearmut	Nein.

Berechnungsmethodik

Für die Wirkungsabschätzung der Maßnahme wird auf die Evaluierung der Auditpflicht nach dem Energiedienstleistungs-Gesetz (EDL-G) (adelphi 2018)⁸¹ zurückgegriffen. Im Rahmen dieser Evaluierung wurde eine Stichprobe der nach EDL-G verpflichteten Unternehmen befragt.

Dabei wurden sowohl die im Rahmen der Audits und EMS ermittelten Potenziale als auch die umgesetzten Maßnahmen abgefragt. Die Einsparungen durch die Audits und durch die EMS werden dabei dem EDL-G bzw. dem Spitzenausgleich zugerechnet. Das hier untersuchte Instrument adressiert die bisher nicht umgesetzten Maßnahmen, die im Rahmen der Audits oder EMS identifiziert wurden.

Abbildung 8: Betrachtete Energieeinsparungen



Die folgende Tabelle zeigt die zu Grunde liegenden Daten für die daraus abgeleitete Wirkungsabschätzung.

⁸¹ adelphi 2018: Evaluierung der Auditpflicht nach dem Energiedienstleistungs-Gesetz für das Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA) <https://www.adelphi.de/de/projekt/evaluierung-der-auditpflicht-nach-dem-energiedienstleistungs-gesetz>

Tabelle 41: Potenziale und Einsparungen im Rahmen des ersten Zyklus der Auditverpflichtung des EDL-G (4 Jahre)⁸²

	Ermitteltes Einsparpotenzial (GWh/a)	Einsparung (GWh/a)
Befragte Unternehmen mit EMS - 1 Standort	220	261
Befragte Unternehmen mit EMS - mehrere Standorte	1.874	1478
Befragte Unternehmen mit Audit - 1 Standort	50	17
Befragte Unternehmen mit Audit - mehrere Standorte	204	157
Summe der Kategorien	2.348	1913
Summe der Einsparungen (über die Erfassungsgrade der Standorte)	2.028	1740
Summe Unternehmen mit EMS	1809	1582
Summe Unternehmen mit Audit	219	158
Verbleibendes Potenzial		
Unternehmen mit EMS	227	
Unternehmen mit Audit	61	
Summe	288	

Die 288 GWh/a sind im Rahmen des vierjährigen Auditzyklus für die befragte Gruppe ermittelt. Die ermittelten Einsparpotenziale werden dann umsetzungstechnisch gleichmäßig auf diese vier Jahre verteilt. Dieser Wert muss dann auf die Grundgesamtheit aller Unternehmen skaliert werden (Die Stichprobe umfasst 5,5% aller verpflichteten Unternehmen). Daraus ergibt sich ein gesamtes Potenzial von 1309 GWh/a.

Aus den so ermittelten Einsparungen ergibt sich für den vierjährigen Auditzyklus eine jährliches neue Einsparpotenzial von 72 GWh/a bzw. 4,7 PJ/a für Strom und Brennstoffe. Davon entfallen 3,3 PJ/a auf Brennstoffeinsparungen und 1,4 PJ/a auf Stromeinsparungen.

Eine Ausschöpfung von 25% dieses Potenzials scheint unter den Rahmenbedingungen einer freiwilligen Vereinbarung realistisch. Daraus ergibt sich dann eine jährliche neue Einsparung von knapp 1,2 PJ/a (0,8 PJ/a Brennstoffe, 0,4 PJ/a Strom). Hochgerechnet auf das Jahr 2030 ergeben sich dann Einsparungen in Höhe von 9,4 PJ/a (addiert) bzw. 42,4 PJ kumuliert über den Zeitraum (bei einem vorgesehenen Start der Maßnahme im Jahr 2023).

Eine weitere Ausschöpfung des Potenzials kann unter bestimmten Rahmenbedingungen erfolgen, erfordert dann aber über eine freiwillige Vereinbarung hinausgehende Anreize für die Unternehmen.

Als Lebensdauer für die Maßnahmen wird 8 Jahre angesetzt. Dieser Wert basiert auf den mittleren Lebensdauern der identifizierten Einsparpotenziale entsprechend der Evaluierung der EDL-G Auditpflicht.

⁸² Basierend auf Tabelle 5.2-1 der Evaluierung von adelphi/IREES

Geschätzte Einsparwirkung

Die auf Basis dieser Annahmen geschätzte Einsparwirkung zeigt die nachfolgende Tabelle.

Tabelle 42: Endenergieeinsparungen bei der beschleunigten Umsetzung von Maßnahmen aus Energieaudits und Energiemanagementsystemen

Einsparung von...	jährlich neue Endenergieeinsparung (PJ/a) ab 2023		jährliche Endenergieeinsparung (PJ/a) in 2030 addiert netto	Endenergieeinsparung (PJ) im Zeitraum 2021 bis 2030 kumuliert netto
	Brutto	netto		
Brennstoffen	0,82	0,82	6,60	29,69
Strom	0,35	0,35	2,83	12,72
Gesamt	1,18	1,18	9,43	42,41

Quelle: eigene Berechnungen © Prognos AG / Fraunhofer ISI, 2020

3.4 Preisinstrumente

3.4.1 Methodische Vorbemerkungen

Von der EU-Kommission empfohlene Berechnungsansätze

Hinweise zur Auslegung des Art. 7 EED 2018 aus Sicht der EU-Kommission (KOM), jedoch ohne rechtlich bindenden Charakter, geben die Guidance Notes (GN⁸³⁸⁴). Hinsichtlich Preisinstrumente lassen sich aus EED 2018 und GN grob drei Ansätze ableiten, die grundsätzlich zur Wirkungsabschätzung herangezogen werden können:

1. Betrachtung kurzfristiger Elastizitäten zur Abschätzung der durch das Preisinstrument angestoßenen Verhaltensänderungen. Das ist der Ansatz, den Deutschland bei bisherigen Meldungen verwendet, der in den GN als eine Good Practice vorgestellt wird und im Folgenden ausgeführt wird.
2. Zusätzliche Betrachtung langfristiger Elastizitäten zur Abschätzung der durch das Preisinstrument angestoßenen Investitionsentscheidungen.
3. Modellierung der Wirkung des Preisinstruments mittels eines Bottom-up-Energiesystem-Modells, welches neben Elastizitäten weitere, den Energieverbrauch beeinflussende Faktoren einbezieht.

Grundsätzlich empfiehlt die KOM die Berücksichtigung weiterer erklärender Variablen, bspw. im Bereich privater Haushalte, Einkommen(-sgruppe), Wärmebedarf (Heizgradtage, beheizte Fläche) und (im Fall von langfristigen Elastizitäten) autonomer technischer Fortschritt.

Die Entscheidung des letztlich zu wählenden Ansatzes treffen die Mitgliedstaaten. Zur Erhellung dieser Frage werden in diesem Abschnitt die damit verbundenen Konsequenzen diskutiert. Hierzu wird auf die aktuelle Diskussion im Rahmen der möglichen Einführung einer CO₂-Bepreisung in Deutschland abgestellt.

⁸³ Commission Recommendation of 25.9.2019 on transposing the energy savings obligations under the Energy Efficiency Directive. Brussels, 25.9.2019. C(2019) 6621 final..

⁸⁴ Annex to Commission Recommendation on transposing the energy savings obligations under the Energy Efficiency Directive. Brussels, 25.9.2019. C(2019) 6621 final. ANNEX.

Wichtige Diskussionsbeiträge zur CO₂-Bepreisung sind:

- Die am 5.7.2019 vorgestellten drei Gutachten im Auftrag des BMUV^{85,86,87},
- das am 12.7.2019 vorgestellte Gutachten des Sachverständigenrates (SVR) im Auftrag des Kanzleramtes⁸⁸,
- die Sensitivitätsrechnung für den Projektionsbericht 2019 vom 3.9.2019⁸⁹.

Mit Ausnahme des letzten verwenden alle Gutachten zur Quantifizierung der Lenkungswirkung einen Elastizitätenansatz, der langfristige Wirkungen mit zu berücksichtigen versucht.

- FÖS und DIW geben kurz- und langfristige Elastizitäten⁹⁰ (Preis/Energieverbrauch) an und benutzen diese in getrennten Rechnungen, um zu einer Spanne für die Lenkungswirkung zu gelangen. FÖS kommt zu 15⁹¹-74 Mt im Jahr 2030 bei einem Preisimpuls von 180 €/t. DIW gibt keine Zahlen für 180 €/t an, stellt jedoch fest, dass 80 €/t nicht ausreichen werden, um die Klimaschutzziele 2030 zu erreichen.
- SVR verwendet Spannen für langfristige (5 Jahre) Elastizitäten (Preis/CO₂-Ausstoß) zur Schätzung der Lenkungswirkung. Das Ergebnis ist dann auch eine Spanne: 30-55 Mt bei 180 €/t. In dem Gutachten des SVR werden keine kurzfristigen Elastizitäten berücksichtigt.
- IMK verwendet kurzfristige (sofort) und langfristige (5a) Elastizitäten (Preis/CO₂-Ausstoß) und ermittelt 51 Mt im Jahr 2030 bei 180 €/t.

Weitere erklärende Faktoren neben der Preiselastizität werden nur im Gutachten des SVR betrachtet. Konkret werden die Preiselastizitäten nach Einkommensklassen differenziert. Dahinter steckt der Gedanke, dass z. B. die langfristigen Preiselastizitäten für Kraftstoffe in Haushalten im unteren Einkommensquartil näher an Null sind, da die Investitionsentscheidung für ein neues Fahrzeug aufgrund von Budgetbeschränkungen seltener getroffen werden⁹². Außerdem berücksichtigt SVR explizit den Aspekt der Rückverteilung (Kopfpauschale o.ä.). Dahinter steckt der Gedanke, dass durch die Rückverteilung das Einkommen der Haushalte steigt, welches dann zum Teil wieder für Energie ausgegeben wird (Einkommenselastizität). Dieser Effekt führt nahezu zu einer Halbierung der Lenkungswirkung. DIW erwähnt diesen Aspekt ebenfalls, jedoch ohne ihn zu quantifizieren.

Das Gutachten von Öko-Institut et al. quantifiziert die Lenkungswirkung mit Hilfe sektorspezifischer Bottom-up-Energiesystem-Modelle. Im Sektor Verkehr werden Auswirkungen sowohl auf die Verkehrsnachfrage (Wahl des Verkehrsmittels, zurückgelegte Distanzen, Auslastung der Fahrzeuge) als auch auf die Investitionsentscheidungen, d. h. auf Antriebe und Effizienz der Fahrzeuge bestimmt. Daneben werden im Sektor Gebäude Investitionsentscheidungen der Gebäudeeigentümer in Wärmeversorgungstechnologien und Energieeffizienzmaßnahmen an der Gebäudehülle unter Berücksichtigung akteursspezifischer Entscheidungskriterien sowie ökonomischer und nicht-ökonomischer Hemmnisse simuliert. Im Sektor Industrie wiederum werden Investitionsentscheidungen in Energietechnologien (Effizienzverbesserungen, Anlagen zur Wärmeerzeugung) basierend auf den Gesamtkosten (total costs of ownership) unter Berücksichtigung von Annahmen zum nicht-rationalen Verhalten bzw. zusätzlicher nicht-monetärer Entscheidungskriterien simuliert. Im Ergebnis wird die Lenkungswirkung auf 19 Mt bei einem Preispfad hin zu 180 €/t geschätzt, bei Berücksichtigung der zusätzlichen Emissionen im Umwandlungssektor von 14 Mt.

Grundsätzlich ist die Wirkungsabschätzung von fiskalischen Instrumenten, wie der Energie- und Stromsteuer oder einer CO₂-Bepreisung, mit großen Unsicherheiten behaftet. Die bei der empirischen Ermittlung der langfristigen Preiselastizitäten herangezogenen beobachteten Preisimpulse sind

⁸⁵ FOES (2019): Lenkungs- und Verteilungswirkungen einer klimaschutzorientierten Reform der Energiesteuern

⁸⁶ IMK (2019): Wirtschaftliche Instrumente für eine klima- und sozialverträgliche CO₂-Bepreisung. LOS 2: Belastungsanalyse

⁸⁷ DIW (2019): Für eine sozialverträgliche CO₂-Bepreisung

⁸⁸ SVR (2019): Aufbruch zu einer neuen Klimapolitik. Sondergutachten

⁸⁹ Öko-Institut, Fraunhofer ISI, IREES (2019) Sensitivitätsrechnung für den Projektionsbericht 2019 für eine Variation des CO₂-Preises in den Sektoren Verkehr, Gebäude und Industrie

⁹⁰ FÖS und DIW zitieren die im Nationalen Energieeffizienz-Aktionsplan veröffentlichten kurzfristigen Preiselastizitäten

⁹¹ Die 15 Mt ergeben sich bei Verwendung der auch im NEEAP verwendeten Elastizitäten.

⁹² vgl. dazu Pothen und Tovar Reaños (2018), The distribution of material footprints in Germany, Ecological Economics 153, 237-251

vermutlich erheblich geringer als die betrachteten Impulse der Instrumente (out-of-sample). Die Bottom-up-Energiemodelle gehen von heutigen Investitionsverhalten aus und berücksichtigen keine Systeminnovationen wie z. B. neue Wertschöpfungsketten, Innovationsschübe oder grundlegendere Verhaltensänderungen.

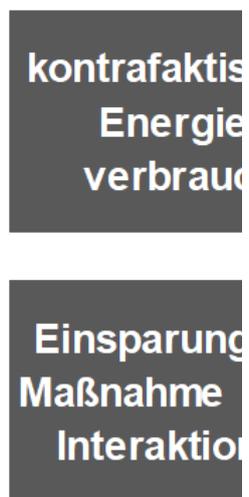
Festzustellen ist, dass alle Ansätze mit langfristigen Preiselastizitäten sehr optimistische Wirkungsabschätzungen treffen, die um den Faktor 2 bis 5 über dem einer Bottom-up-Modellierung liegen. Wenn die Wirkung der Energie- und Stromsteuer konservativ abgeschätzt werden soll, dann sind die Ansätze 1) und 3) dem Ansatz 2) vorzuziehen. Bei den Ansätzen 2) und 3) ist zusätzlich eine Bereinigung um Doppelzählungen erforderlich, d. h. die Wirkung anderer gemeldeter Instrumente ist in die Ansätze einzubringen. Ansatz 1) ermöglicht die Berücksichtigung aller Ausprägungen der Energie- und Stromsteuer (d. h. Sonderregelungen für einzelne Abnahmefälle), die in einem Bottom-up-Sektormodell nicht unbedingt in diesem Detailgrad darstellbar sind.

Hier angesetzter Berechnungsansatz

Bei der Quantifizierung im Folgenden wurde als Berechnungsansatz zunächst mit kurzfristigen Elastizitäten gerechnet. Bei der CO₂-Bepreisung wurde zusätzlich ein langfristiger Ansatz gewählt, dabei jedoch hohe Abschlagsfaktoren zur Berücksichtigung von Wechselwirkungen angesetzt (siehe Abschnitt **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.**). Wesentliche Eingangsgrößen sind hierbei der beobachtete Energieverbrauch⁹³, die (relative) Preiserhöhung aufgrund der Maßnahme und die angenommene Preiselastizität.

Die folgende Abbildung gibt einen Überblick über das Berechnungsschema.

Abbildung 9: Berechnungsschema für Preisinstrumente



© Prognos AG / Fraunhofer ISI, 2020

Preiselastizitäten

Als Preiselastizitäten wurden die Werte aus den vergangenen Mitteilungen der Bundesregierung⁹⁴ gemäß Art. 7 EED 2012 bzw. aus vorhergehenden Nationalen Energieeffizienz-Aktionsplänen verwendet. Sie wurden in der Studie von Prognos, GWS (2009)⁹⁵ hergeleitet und sind sowohl nach

⁹³ Bei einigen im Folgenden betrachteten Maßnahmen wird der Energieverbrauch durch eine andere Größe (Verkehrsleistung) approximiert.

⁹⁴ Bundesregierung (2014): Mitteilung der Bundesregierung der Bundesrepublik Deutschland an die Europäische Kommission gemäß Artikel 7 der Richtlinie des Europäischen Parlaments und des Rates vom 25. Oktober 2012 zur Energieeffizienz (2012/27/EU)

⁹⁵ Prognos, GWS (2009): Analyse und Modellierung der Energieverbrauchsentwicklung. Projekt Nr. 34/05 im Auftrag des BMWK

Verbrauchssegment wie auch nach Anwendung differenziert. Die nachfolgende Tabelle stellt die verwendeten Preiselastizitäten dar.

Tabelle 43: Preiselastizitäten nach Verbrauchsgruppe und Anwendung

Verbrauchssegment	Raum- wärme	Warm- wasser	sonst. Anwendungen
Motorisierter Individualverkehr			-0,25
Güterverkehr			-0,05
Öffentlicher Personenverkehr			-0,025
Prod. Gewerbe / Landwirtschaft	-0,2		-0,025
Prod. Gewerbe / Landwirtschaft mit Spitzenausgleich	-0,2		-0,025
Industrie, energieintensiv	-0,2		-0,025
GHD ohne Landwirtschaft	-0,2		-0,025
Private Haushalte	-0,2	-0,05	-0,025

Quelle: Prognos, GWS (2009): Analyse und Modellierung der Energieverbrauchsentwicklung. Projekt Nr. 34/05 im Auftrag des BMWK, eigene Berechnungen

Gemäß Anhang V Abs. 4 b) EED 2018 sind die Preiselastizitäten auf Grundlage repräsentativer amtlicher Datenquellen zu schätzen. Nun liegen keine amtlichen Veröffentlichungen mit Preiselastizitäten für Deutschland vor. In den GN ist präzisiert, dass Mitgliedstaaten zu berichten haben, wie die Elastizitäten berechnet wurden und welche Datenquellen herangezogen wurden.

Für den Sektor Private Haushalte wird vorgeschlagen, das Sozio-ökonomische Panel heranzuziehen⁹⁶. Das Sozio-oekonomische Panel (SOEP) ist eine repräsentative Wiederholungsbefragung von Privathaushalten in Deutschland. Die Befragung wird im jährlichen Rhythmus seit 1984 immer bei denselben Personen und Familien durchgeführt (wobei neue Sample über die Zeit hinzukamen). Die befragten Personen und Familien wurden zufällig ausgewählt, sodass sie die in Deutschland lebenden Menschen repräsentieren. Es nehmen etwa 14.000 Haushalte und 30.000 Personen teil (Stand 2015)⁹⁷. Haushalte, bei denen sich während der Betrachtungszeit der Wohnsitz oder die Zahl der Haushaltsmitglieder geändert hat, wurden von der Analyse ausgeschlossen.

Als Variablen in die Analyse eingeflossen sind aus dem SOEP die monatlichen Ausgaben für Wärme und Strom (inflationsbereinigt mittels des Konsumentenpreisindex für Energie⁹⁸) sowie das monatliche Haushaltseinkommen. Als zusätzliche Datenquelle zur Bereinigung der Witterung wurden die Heizgradtage⁹⁹ herangezogen.

Zur Prüfung der angesetzten Preiselastizitäten wurde ein lineares Panel-Modell mit individueller Heterogenität bestimmt. Im Ergebnis kann festgehalten werden, dass die Hypothese, dass die tatsächlichen Preiselastizitäten größer oder gleich den oben gesetzten Preiselastizitäten sind, mit den hier vorliegenden Daten und Modellspezifikationen nicht widerlegt werden kann.

⁹⁶ Die Einkommens- und Verbrauchsstichprobe (EVS) wäre ebenfalls eine geeignete Datenquelle, die allerdings den Gutachtern als nichtwissenschaftliche Organisation nicht zugänglich ist.

⁹⁷ vgl. https://de.wikipedia.org/wiki/Sozio-oekonomisches_Panel, zugegriffen am 4.5.2020

⁹⁸ Destatis Tabelle 61111-0004

⁹⁹ Eurostat Datensatz nrg_chddr2_a6

i**1 Modell Spezifikation für Preiselastizitäten im Sektor Private Haushalte**

```
p1m(formula = log(cost) ~ log(price) + log(hdd) + log(income),
     data = dat, effect = "individual", model = "pooling",
     index = c("id", "year"))
```

Unbalanced Panel: n = 32672, T = 1-7, N = 87227

Residuals:

Min.	1st Qu.	Median	3rd Qu.	Max.
-2.1059997	-0.2624461	0.0057921	0.2706019	2.0864150

Coefficients:

	Estimate	Std. Error	t-value	Pr(> t)	
(Intercept)	5.6287119	0.1939440	29.0224	<2e-16	***
log(price)	-0.6621188	0.0248225	-26.6741	<2e-16	***
log(hdd)	0.0185763	0.0142862	1.3003	0.1935	
log(income)	0.3037109	0.0023556	128.9299	<2e-16	***

Signif. codes: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Total Sum of Squares: 17605

Residual Sum of Squares: 14678

R-Squared: 0.16625

Adj. R-Squared: 0.16622

F-statistic: 5797.51 on 3 and 87223 DF, p-value: < 2.22e-16

3.4.2 Energie- und Stromsteuer**Tabelle 44: Kurzsteckbrief Energie- und Stromsteuer**

Name	Energie- und Stromsteuer
Art	Fiskalisch
Sektor	Sektorübergreifend
Adressatengruppe	Energieverbrauchende
Charakterisierung	Im Energiesteuer- und im Stromsteuergesetz wird die Besteuerung von verschiedenen Energieträgern (u. a. Heizöl, Benzin, Diesel, Erdgas, LPG, CNG) bzw. von elektrischem Strom geregelt. Diese Steuern beeinflussen aufgrund ihrer Preisimpulssetzenden Wirkung das Verhalten der Endverbraucher hin zu einem verstärkten Einsatz von energieeffizienten Technologien sowie dem verbrauchsschonenden Umgang mit Energie. Im Jahr 1999 wurde begonnen, die Energiesteuern umzugestalten und die Stromsteuer einzuführen. Die letzte Änderung des Energiesteuergesetzes fand im Dezember 2022 statt.
Zuständiges Ressort	Bundesministerium für Finanzen
Projekträger	

Name		Energie- und Stromsteuer
Rechtsgrundlagen	Energiesteuergesetz, BGBl. I S. 2483 Stromsteuergesetz, BGBl. I S. 2483	
Volumen		
Monitoring & Verifikation		
Kurzbeschreibung des Verfahrens	k.A.	
Durchführende Organisation		
Unabhängigkeit		
Statistische Eigenschaften		
Veröffentlichungen		
Weitere Aspekte		
Wesentlichkeit	Die Besteuerung der Nutzung von Energie setzt einen wirtschaftlichen Anreiz zur Umsetzung von Energieeffizienzmaßnahmen.	
Zusätzlichkeit	Es werden nur kurzfristige Effekte betrachtet. Als Referenz werden die EU-Mindeststeuersätze verwendet.	
Vorzieheffekte		
Strafe bei Nichteinhaltung		
Zielerreichungskontrolle		
Qualitätssicherung		
Energiearmut	Nein.	

Berechnungsmethodik

Das Energiesteuergesetz und das Stromsteuergesetz sehen nach Verbrauchssegmente und Energieträger differenzierte Steuersätze vor. Außerdem sind einige Verbrauchergruppen gänzlich von der Besteuerung befreit. Für eine Abschätzung der Wirkung im Zeitraum 2021 bis 2030 sind szenarische Annahmen zu treffen. Mit Hilfe der Energiestatistik des BMWK¹⁰⁰ und dem zum Zeitpunkt der Berechnungen vorliegenden Subventionsbericht der Bundesregierung¹⁰¹ wurde eine Abschätzung der wichtigsten Verbrauchssegmente getroffen und mit den Werten aus der Energiereferenzprognose¹⁰² eine Aussage für die Entwicklung bis 2030 abgeleitet.

Die nachfolgende Tabelle stellt die angesetzten Verbrauchsmengen dar.

Tabelle 45: Steuerpflichtiger Energieverbrauch in PJ nach Verbrauchssegment und Energieträger 2021, 2025 und 2030 (Stand Juni 2020)

Verbrauchssegment	Energie-träger	2021	2025	2030
Motorisierter Individualverkehr	Benzin	497	423	357
Güterverkehr	Benzin	4,3	3,8	3,2
Motorisierter Individualverkehr	Diesel	555	526	462

¹⁰⁰ BMWK (2018): Gesamtausgabe der Energiedaten - Datensammlung des BMWK

¹⁰¹ Bundesregierung (2018): 26. Subventionsbericht BT-Drs. 18/13456 (Stand der Darstellung: Juni 2020)

¹⁰² Prognos, EWI, GWS (2014): Entwicklung der Energiemärkte – Energiereferenzprognose. Projekt 57/12 im Auftrag des BMWK

Verbrauchssegment	Energie-träger	2021	2025	2030
Güterverkehr	Diesel	563	569	558
Öffentlicher Personenverkehr	Diesel	82	80	76
Motorisierter Individualverkehr	LPG	21	30	43
Güterverkehr	LPG	2,5	2,9	3,4
Öffentlicher Personenverkehr	LPG	1,4	1,9	3,0
Motorisierter Individualverkehr	CNG	21	30	43
Güterverkehr	CNG	7	10	12
Öffentlicher Personenverkehr	CNG	1	1,9	3,0
Motorisierter Individualverkehr	Strom	2	5,0	12
Güterverkehr	Strom	9	9,2	9,2
Öffentlicher Personenverkehr	Strom	10	11	12
Prod. Gewerbe / Landwirtschaft	Strom	60	60	60
Prod. Gewerbe / Landwirtschaft mit Spitzenausgleich	Strom	498	498	498
Industrie, energieintensiv	Strom	144	144	144
GHD ohne Landwirtschaft	Strom	190	190	190
Private Haushalte	Strom	446	428	406
Prod. Gewerbe / Landwirtschaft	Heizöl	7,8	7,8	7,8
Prod. Gewerbe / Landwirtschaft mit Spitzenausgleich	Heizöl	75	75	75
GHD ohne Landwirtschaft	Heizöl	184	159	132
Private Haushalte	Heizöl	343	314	281
Prod. Gewerbe / Landwirtschaft	Erdgas	31	31	31
Prod. Gewerbe / Landwirtschaft mit Spitzenausgleich	Erdgas	300	300	300
GHD ohne Landwirtschaft	Erdgas	281	242	200
Private Haushalte	Erdgas	759	695	626
Summe		5.097	4.847	4.547

Quelle: Prognos, EWI, GWS (2014): Entwicklung der Energiemärkte – Energierferenzprognose. Projekt 57/12 im Auftrag des BMWK, Bundesregierung (2018): 26. Subventionsbericht BT-Drs. 18/13456, BMWK (2018): Gesamtausgabe der Energiedaten - Datensammlung des BMWK, eigene Berechnungen, einige Verbrauchssegmente wurden (noch) nicht berücksichtigt (Stand: 6.11.2019). Dies betrifft zum einen die Besteuerung von Flüssiggas, für das die statistische Datenbasis derzeit noch unzureichend erscheint und für Agrardiesel¹⁰³.

Die Energierferenzprognose erlaubt für einige Verbrauchssegmente keine Aussagen für die Entwicklung bis 2030. Dies betrifft insbesondere die von der Energie- und Stromsteuer gänzlich befreiten Verbrauchsegmente¹⁰⁴ sowie die Abgrenzung zwischen den Verbrauchern, die eine Rückerstattung im Rahmen des Spitzenausgleichs¹⁰⁵ und denjenigen Verbrauchern, die eine Rückerstattung als Produzierendes Gewerbe / Landwirtschaft¹⁰⁶ erhalten. Hier wurde auf Basis des Subventionsberichtes der Bundesregierung eine Abschätzung der steuerpflichtigen Mengen getroffen und diese Abgrenzung im Betrachtungszeitraum konstant belassen.

¹⁰³ § 57 EnergieStG, Steuerentlastung für Betriebe der Land- und Forstwirtschaft

¹⁰⁴ § 51 EnergieStG, Steuerentlastung für bestimmte Prozesse und Verfahren

¹⁰⁵ § 55 EnergieStG, Steuerentlastung für Unternehmen in Sonderfällen

¹⁰⁶ § 54 EnergieStG, Steuerentlastung für Unternehmen

Im nächsten Schritt wurden die durch die Steuern verbundenen Preissteigerungen untersucht. Hierzu wurden Energieträgerpreise in den Verbrauchssegmenten mit Steuern und unter Annahme der EU-Mindeststeuersätze¹⁰⁷ ermittelt. Bei gewerblichen Verbrauch wurde die Mehrwertsteuer nicht berücksichtigt. Als Datenquellen wurden abermals die oben genannten verwendet. Die schrittweise Erhöhung der Energiesteuer auf CNG und LPG wurde berücksichtigt. Hinsichtlich der Energieträgerpreisentwicklung wurde - Stand Juni 2020 - eine reale Preissteigerung sowie eine Inflationsrate von 1,4 % angenommen, während davon ausgegangen wird, dass die Steuersätze nominal konstant bleiben. Die nachfolgende Tabelle stellt die ermittelten Preissteigerungen aufgrund der Energie- und Stromsteuer dar.

Tabelle 46: Relative Preissteigerungen nach Verbrauchssegment und Energieträger in den Jahren 2021, 2025 und 2030

Verbrauchssegment	Energie-träger	2021	2025	2030
Motorisierter Individualverkehr	Benzin	21 %	20 %	18 %
Güterverkehr	Benzin	27 %	25 %	23 %
Motorisierter Individualverkehr	Diesel	8 %	7 %	7 %
Güterverkehr	Diesel	10 %	9 %	8 %
Öffentlicher Personenverkehr	Diesel	5 %	5 %	4 %
Motorisierter Individualverkehr	LPG	36 %	41 %	35 %
Güterverkehr	LPG	46 %	52 %	45 %
Öffentlicher Personenverkehr	LPG	42 %	49 %	42 %
Motorisierter Individualverkehr	CNG	17 %	25 %	30 %
Güterverkehr	CNG	21 %	31 %	38 %
Öffentlicher Personenverkehr	CNG	19 %	30 %	36 %
Motorisierter Individualverkehr	Strom	6 %	6 %	6 %
Güterverkehr	Strom	13 %	12 %	11 %
Öffentlicher Personenverkehr	Strom	7 %	6 %	6 %
Prod. Gewerbe / Landwirtschaft	Strom	9 %	9 %	8 %
Prod. Gewerbe / Landwirtschaft mit Spitzenausgleich	Strom	5 %	5 %	4 %
Industrie, energieintensiv	Strom	15 %	11 %	8 %
GHD ohne Landwirtschaft	Strom	13 %	12 %	11 %
Private Haushalte	Strom	6 %	6 %	6 %
Prod. Gewerbe / Landwirtschaft	Heizöl	5 %	4 %	4 %
Prod. Gewerbe / Landwirtschaft mit Spitzenausgleich	Heizöl	4 %	3 %	3 %
GHD ohne Landwirtschaft	Heizöl	8 %	7 %	6 %
Private Haushalte	Heizöl	6 %	5 %	5 %
Prod. Gewerbe / Landwirtschaft	Erdgas	15 %	14 %	12 %
Prod. Gewerbe / Landwirtschaft mit Spitzenausgleich	Erdgas	6 %	6 %	5 %
GHD ohne Landwirtschaft	Erdgas	21 %	19 %	16 %
Private Haushalte	Erdgas	6 %	6 %	5 %

Quelle: Prognos, EWI, GWS (2014): Entwicklung der Energiemärkte – Energiereferenzprognose. Projekt 57/12 im Auftrag des BMWK, Bundesregierung (2018): 26. Subventionsbericht BT-Drs. 18/13456, BMWK (2018): Gesamtausgabe der Energiedaten - Datensammlung des BMWK, eigene Berechnungen

¹⁰⁷ Richtlinie 2003/96/EG zur Restrukturierung der gemeinschaftlichen Rahmenvorschriften zur Besteuerung von Energieerzeugnissen und elektrischem Strom

Geschätzte Einsparwirkung

Ausgehend von der im vorigen Abschnitt beschriebenen Datenbasis wurden die Einsparwirkungen der Energie- und Stromsteuer ermittelt. Die folgende Tabelle stellt die dabei ermittelten Ergebnisse dar.

Tabelle 47: Endenergieeinsparungen der Energie- und Stromsteuer

PJ netto											jährliche End- energie- einspar- ung (PJ/a) in 2030 addiert netto	Endenerg- ieeinspar- ung (PJ) im Zeitraum 2021 bis 2030 kumuliert netto
	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030		
Brenn- stoffe	27,2	25,8	24,5	23,2	22,0	20,9	19,8	18,8	17,8	16,9	16,9	216,82
Strom	4,5	4,4	4,4	4,3	4,2	4,1	4,1	4,0	4,0	3,9	3,9	41,94
Kraft- stoffe	39,6	38,2	36,9	35,8	34,8	33,9	33,0	31,9	30,9	29,9	29,9	344,88
Gesamt	71,38	68,45	65,72	63,28	61,04	58,86	56,86	54,68	52,64	50,73	50,73	603,64

Quelle: eigene Berechnungen

Zu erkennen ist, dass die Einsparung sich von etwa 71 PJ im Jahr 2021 auf etwa 51 PJ im Jahr 2030 reduziert. Dies ist auf zwei Tatsachen zurückzuführen:

- der Anteil der Steuer am Energiepreis nimmt ab, da die Steuern nominal konstant bleiben, während die übrigen Preiskomponenten sowohl eine reale Preissteigerung wie auch eine Inflation erfahren.
- der steuerpflichtige Energieverbrauch entwickelt sich zumindest für einige Verbrauchssegmente – nicht zuletzt dank der Effizienzbemühungen – rückläufig.

Hinsichtlich der Größenordnung ist dieses Ergebnis mit denen der Mitteilungen der Bundesregierung¹⁰⁸ vergleichbar.

Über den Zeitraum 2021 bis 2030 können mit der Maßnahme etwa 604 PJ auf das kumulierte Einsparziel angerechnet werden, hiervon sind etwa 42 PJ Strom.

Die hier betrachtete Wirkungsabschätzung der Energie- und Stromsteuern beschränken sich auf das kurzfristige Verbrauchsverhalten. Überschneidungen mit anderen verbrauchsbeeinflussenden Maßnahmen, wie z. B. die Beratungen der Verbraucherzentralen oder Informationskampagnen wie „Deutschland macht's effizient“, sind anzunehmen (siehe dazu übergreifend für das gesamte Maßnahmenpaket Abschnitt 3.6).

3.4.3 CO₂-Bepreisung für die Sektoren Verkehr und Wärme

Tabelle 48: Kurzsteckbrief CO₂-Bepreisung für die Sektoren Verkehr und Wärme

Name	CO ₂ -Bepreisung für die Sektoren Verkehr und Wärme
Art	Fiskalisch
Sektor	Sektorübergreifend

¹⁰⁸ Bundesregierung (2014): Mitteilung der Bundesregierung der Bundesrepublik Deutschland an die Europäische Kommission gemäß Artikel 7 der Richtlinie des Europäischen Parlaments und des Rates vom 25. Oktober 2012 zur Energieeffizienz (2012/27/EU)

Name		CO₂-Bepreisung für die Sektoren Verkehr und Wärme
Adressatengruppe	Energieverbrauchende	
Charakterisierung	Die Bundesregierung hat sich im Klimaschutzprogramm 2030 ¹⁰⁹ dafür ausgesprochen, ab 2021 eine CO ₂ -Bepreisung für die Sektoren Verkehr und Wärme (Non-ETS-Sektoren) einzuführen. Der Bundestag hat die Einführung einer solchen CO ₂ -Bepreisung mit dem im Brennstoffemissionshandelsgesetz (BEHG) begründeten nationalen Emissionshandel (nEHS) bereits im November 2019 beschlossen. Durch die Ergebnisse des Vermittlungsausschusses zu den steuergesetzlichen Regelungen zur Umsetzung des Klimaschutzprogramms 2030 war eine Änderung des Gesetzes notwendig. Das erste Gesetz zur Änderung des BEHG wurde am 20. Mai 2020 vom Kabinett beschlossen. Der nEHS erfasst Emissionen aus der Verbrennung fossiler Brennstoffe, insbesondere Heizöl, Flüssiggas, Erdgas, Kohle, Benzin, Diesel). Bis einschließlich 2025 wird ein Festpreissystem eingeführt, welches in 2026 von einem Preiskorridor abgelöst wird. Dadurch entsteht ein verlässlicher Preispfad, der es Bürgern und Wirtschaft ermöglicht, sich auf die Entwicklung einzustellen.	
Zuständiges Ressort	Bundesministerium für Finanzen	
Projekträger		
Rechtsgrundlagen	Brennstoffemissionshandelsgesetz vom 12. Dezember 2019 (BGBl. I S. 2728); Erstes Gesetz zur Änderung des Brennstoffemissionshandelsgesetzes vom 3. November 2020 (BGBl. I S. 2291)	
Volumen		
Monitoring & Verifikation		
Kurzbeschreibung des Verfahrens	Modellbasierte ex-ante-Abschätzung	
Durchführende Organisation	Prognos	
Unabhängigkeit		
Statistische Eigenschaften		
Veröffentlichungen	Prognos, Fraunhofer ISI, ecofys et al. (2018): „Mittel- und langfristige Weiterentwicklung des Instrumentenmixes der Energieeffizienzpolitik zur Umsetzung der Energiekonzeptziele – NAPE 2.0“	
Weitere Aspekte		
Wesentlichkeit	Die Bepreisung der Nutzung von Energie setzt einen wirtschaftlichen Anreiz zur Umsetzung von Energieeffizienzmaßnahmen.	
Zusätzlichkeit	Bei der Betrachtung kurzfristiger Effekte gegeben. Bei der Einbeziehung langfristiger Effekte werden Wechselwirkungen mit anderen Maßnahmen berücksichtigt.	
Vorzieheffekte		
Strafe bei Nichteinhaltung		
Zielerreichungskontrolle		
Qualitätssicherung		
Energiearmut	Nein.	

¹⁰⁹ <https://www.bundesregierung.de/breg-de/themen/klimaschutz/massnahmenprogramm-klima-1679498>

Berechnungsmethodik

Die Einsparwirkung einer CO₂-Bepreisung wurde in einem Gutachten für das BMWK untersucht¹¹⁰, welches die Basis für die nachfolgenden Berechnungen bildet. Betrachtet wird modellhaft eine CO₂-Bepreisung für Erdgas, Heizöl, Flüssiggas und Kohle im Gebäude- und Verkehrssektor.

Da der CO₂-Preis nur bis zum Jahr 2025 festgeschrieben ist, wurde für die späteren Jahre mit modellhaften Annahmen gerechnet. Die getroffenen Annahmen zum abgabepflichtigen Energieverbrauch und zu den aus der CO₂-Bepreisung resultierenden Energiepreissteigerungen sind in den nachfolgenden Tabellen dargestellt.

Tabelle 49: Abgabepflichtiger Energieverbrauch differenziert nach Energieträger

Verbrauchssegment		2021	2025	2030
Wärme	Heizöl	773	734	687
	Erdgas	1.613	1.544	1.463
Verkehr	Benzin	709	709	709
	Diesel	1.375	1.375	1.375

Quelle: Prognos, Fraunhofer ISI, ecofys et al. (2018): „Mittel- und langfristige Weiterentwicklung des Instrumentenmixes der Energieeffizienzpolitik zur Umsetzung der Energiekonzeptziele – NAPE 2.0“

Tabelle 50: Relative Preissteigerungen durch die CO₂-Bepreisung nach Verbrauchssegment und Energieträger in den Jahren 2021, 2025 und 2030

Verbrauchssegment	Energieträger	2021	2025	2030
IND	Heizöl	13 %	21 %	75 %
IND	Erdgas	20 %	34 %	132 %
GHD, Raumwärme	Heizöl	10 %	17 %	59 %
GHD, Raumwärme	Erdgas	11 %	20 %	78 %
GHD, Prozesswärme	Heizöl	10 %	17 %	59 %
GHD, Prozesswärme	Erdgas	11 %	20 %	78 %
PHH, Raumwärme, vermietet	Heizöl	8 %	13 %	47 %
PHH, Raumwärme, vermietet	Erdgas	9 %	16 %	62 %
PHH, Warmwasser, vermietet	Heizöl	8 %	13 %	47 %
PHH, Warmwasser, vermietet	Erdgas	9 %	16 %	62 %
PHH, Raumwärme, Eigentümer	Heizöl	8 %	13 %	47 %
PHH, Raumwärme, Eigentümer	Erdgas	9 %	16 %	62 %
PHH, Warmwasser, Eigentümer	Heizöl	8 %	13 %	47 %
PHH, Warmwasser, Eigentümer	Erdgas	9 %	16 %	62 %
TRA	Benzin	3 %	5 %	20 %
TRA	Diesel	4 %	8 %	29 %

Quelle: Prognos, Fraunhofer ISI, ecofys et al. (2018): „Mittel- und langfristige Weiterentwicklung des Instrumentenmixes der Energieeffizienzpolitik zur Umsetzung der Energiekonzeptziele – NAPE 2.0“

Der hier zunächst dargestellte Berechnungsansatz basiert dabei ausschließlich auf kurzfristigen Elastizitäten. Wesentliche Eingangsgrößen sind hierbei der beobachtete Energieverbrauch, die (relative)

¹¹⁰ „Mittel- und langfristige Weiterentwicklung des Instrumentenmixes der Energieeffizienzpolitik zur Umsetzung der Energiekonzeptziele – NAPE 2.0“

Preiserhöhung aufgrund der CO₂-Bepreisung und die angenommene kurzfristige Preiselastizität. Bei dem Ansatz werden zwei Pfade des Energieverbrauchs hergeleitet: ein Pfad, der lediglich die erwartete Preisentwicklung für Energieträger bis zum Jahr 2030 anlegt, sowie ein Pfad, der zusätzlich Annahmen zur Preiserhöhung aufgrund der CO₂-Bepreisung trifft. Dabei wird unterstellt, dass das kurzfristige Verbrauchsverhalten der Konsumenten durch den Preis beeinflusst wird – modelliert durch kurzfristige Preiselastizitäten -- und somit der Energieverbrauch im Pfad mit CO₂-Bepreisung niedriger ausfällt als im Referenzfall. Die Differenz wird als Einsparung ausgewiesen. Als kurzfristige Preiselastizitäten wurden die Werte aus den vergangenen Mitteilungen der Bundesregierung gemäß Art. 7 EED 2012 bzw. aus vorhergehenden Nationalen Energieeffizienz-Aktionsplänen¹¹¹ verwendet. Sie wurden in einer Studie von Prognos, GWS (2009)¹¹² hergeleitet und sind sowohl nach Verbrauchssegment als auch nach Anwendung differenziert.

Geschätzte Einsparwirkung

Die auf Basis dieser Annahmen geschätzte Einsparwirkung zeigt die nachfolgende Tabelle. Hierbei ist die Interaktion mit anderen gemeldeten alternativen strategischen Maßnahmen nicht berücksichtigt. Da bei dem hier gewählten Ansatz lediglich kurzfristige, verhaltensbasierte Effekte quantifiziert werden, werden die Überschneidungen mit anderen Maßnahmen als gering eingeschätzt und ein Abschlag von lediglich 5 % vorgenommen (siehe dazu Abschnitt 3.6.2).

Tabelle 51: Endenergieeinsparungen der CO₂-Bepreisung (unter Berücksichtigung kurzfristiger Elastizitäten)

PJ netto											jährliche Endenergie einsparung (PJ/a) in 2030 addiert netto	Endenergie einsparung (PJ) im Zeitraum 2021 bis 2030 kumuliert netto
	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030		
Brenn- stoffe	19	23	22	32	32	41	40	123	120	117	117,49	570,70
Kraft- stoffe	4	5	5	7	7	10	10	29	28	28	27,98	132,69
Gesamt	23	28	27	40	39	51	50	152	149	145	145,47	703,39

Quelle: eigene Berechnungen auf Basis von [Prognos /GWS 2009]

Zusätzliche Betrachtung langfristiger Elastizitäten

Ein weiterer möglicher Berechnungsansatz trifft zusätzliche Annahmen und Aussagen zu durch die CO₂-Bepreisung veränderte Investitionsentscheidungen¹¹³. Hierbei werden mittels Kreuzpreiselastizitäten Preise in Zusammenhang mit das Investitionsverhalten beschreibende Treibervariablen gesetzt, namentlich:

- Vollsanierungsäquivalente im Gebäudebestand
- Mittels Wärmepumpen versorgte Fläche im Gebäudebestand

Bei diesem Berechnungsansatz werden - analog zur Berechnung mit kurzfristigen Elastizitäten - zwei Entwicklungspfade in Abhängigkeit von zwei verschiedenen Preisentwicklungen berechnet. Hierbei wird jedoch nicht auf den Energieverbrauch abgestellt, sondern Aussagen für die das Investitionsverhalten

¹¹¹ Bundesregierung (2014): Mitteilung der Bundesregierung der Bundesrepublik Deutschland an die Europäische Kommission gemäß Artikel 7 der Richtlinie des Europäischen Parlaments und des Rates vom 25. Oktober 2012 zur Energieeffizienz (2012/27/EU)

¹¹² Prognos, GWS (2009): Analyse und Modellierung der Energieverbrauchsentwicklung. Projekt Nr. 34/05 im Auftrag des BMWi

¹¹³ Siehe zu einer detaillierteren Darstellung der beiden Berechnungsansätze auch Abschnitt 2.4.2.

beschreibende Treibervariablen hergeleitet. Die Einsparung bestimmt sich dann aus der Differenz der Treibervariablen, multipliziert mit einem Einheitseinsparwert.

Die mit diesem Ansatz ermittelten Einsparungen ergeben sich **zusätzlich** zu dem geänderten kurzfristigen Verbrauchsverhalten. Die Einsparungen aus beiden Ansätzen können daher addiert werden. Diese Addition wurde in der Artikel-7 Meldung im NECP auch vorgenommen. Im Gegensatz zur kurzfristigen Verhaltensänderung beträgt die Lebensdauer der hier betrachteten Maßnahmen mehr als ein Jahr. Entsprechend der Empfehlungen der Kommission in den GN kann eine Lebensdauer von 25 Jahren angesetzt werden.

Die so ermittelten zusätzlichen Einsparungen sind in der folgenden Tabelle dargestellt. Hierbei ist die Interaktion mit anderen gemeldeten alternativen strategischen Maßnahmen nicht berücksichtigt. Da bei diesem Ansatz Investitionsverhalten im Gebäudebestand betrachtet wird, und geförderte Gebäudesanierungsmaßnahmen ebenfalls der CO₂-Bepreisung unterliegen, ist eine Bereinigung um diese Doppelzählung vorzunehmen. Konkret ist die Wirkung von großen Teilen der Maßnahmen „Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG)“ und „Steuerliche Förderung der energetischen Gebäudesanierung“ in Abzug zu bringen. Lediglich die Neubau-Förderung dieser Maßnahmen bleiben weiter anrechenbar. Eine weitere Maßnahme, wo Überschneidungen denkbar sind, ist das Ordnungsrecht für Maßnahmen an bestehenden Gebäuden (GEG). Insgesamt ist festzuhalten, dass der Nachweis der Wesentlichkeit der langfristigen Effekte der Maßnahme aufgrund der Vielzahl der Instrumente, die in diesem Bereich wirken – Ordnungsrecht, Beratung und Information sowie Investitionsförderung – schwierig ist. Im Folgenden wird ein Abschlag von 90 % angesetzt (siehe Abschnitt 3.6.2).

Tabelle 52: Zusätzliche Endenergieeinsparungen der CO₂-Bepreisung unter Berücksichtigung langfristiger Elastizitäten

PJ netto	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	jährliche Endenergie einsparung (PJ/a) in 2030 addiert netto	Endenergie einsparung (PJ) im Zeitraum 2021 bis 2030 kumuliert netto
Gesamt	5,2	6,8	6,7	6,9	7,5	11,7	12,7	12,9	13,2	13,6	97,2	448,3

Quelle: eigene Berechnungen auf Basis von [Prognos /GWS 2009]

3.4.4 Luftverkehrsteuer

Im Rahmen des Klimaschutzprogramms 2030 wurde Ende 2019 eine Erhöhung der Luftverkehrsteuer beschlossen. Damit wurden die Luftverkehrsteuersätze, ab dem 1.4. 2020 für Ziele der Distanzklasse I um 5,53 Euro auf 13,03 Euro, für Ziele der Distanzklasse II um 9,58 Euro auf 33,01 Euro und für Ziele der Distanzklasse III um 17,25 Euro auf 59,43 Euro erhöht.¹¹⁴

Tabelle 53: Kurzsteckbrief Luftverkehrsteuer

Name	Luftverkehrsteuer
Art	Steuer
Sektor	Verkehr

¹¹⁴ Bundesregierung der Bundesrepublik Deutschland (2019): Fliegen soll teurer werden. Pressemitteilung. <https://www.bundesregierung.de/breg-de/themen/klimaschutz/luftverkehrsteuer-1681874>.

Name	Luftverkehrsteuer
Adressatengruppe	Luftverkehrsunternehmen, die gewerbliche Passagierflugverkehre durchführen. Steuerschuldner der Luftverkehrsteuer ist das jeweilige Luftverkehrsunternehmen. Die Steuer wird regelmäßig auf die Flugpassagiere abgewälzt.
Charakterisierung	Erhöhung der Luftverkehrssteuersätze ab dem 1.4. 2020 für die Distanzklasse I um 5,53 Euro auf 13,03 Euro, für die Distanzklasse II um 9,58 Euro auf 33,01 Euro und für die Distanzklasse III um 17,25 Euro auf 59,43 Euro.
Zuständiges Ressort	Bundesministerium der Finanzen (BMF)
Projektträger	Nicht zutreffend
Rechtsgrundlagen	Gesetz zur Änderung des Luftverkehrsteuergesetzes (BGBl. I S. 2492)
Volumen	Nicht zutreffend.
Monitoring & Verifikation	
Kurzbeschreibung des Verfahrens	Ex-ante-Abschätzung
Durchführende Organisation	Fraunhofer ISI
Unabhängigkeit	Gegeben.
Statistische Eigenschaften	
Veröffentlichungen	
Weitere Aspekte	
Wesentlichkeit	Durch die Förderung ist die Wesentlichkeit gegeben.
Zusätzlichkeit	Eine Bereinigung um Mitnahmeeffekte wurde durchgeführt.
Vorzieheffekte	Nicht berücksichtigt.
Strafe bei Nichteinhaltung	
Zielerreichungskontrolle	
Qualitätssicherung	
Energiearmut	Nein.

Berechnungsmethodik

Der Luftverkehrsteuer unterliegt ausschließlich der gewerbliche Passagierflugverkehr. Die Luftverkehrsteuer knüpft an einen Rechtsvorgang an, der zum Abflug eines Fluggastes von einem inländischen Startort mit einem Flugzeug oder Drehflügler durch ein Luftverkehrsunternehmen zu einem Zielort berechtigt. Für innerdeutsche Flüge sind also die möglichen Energieeinsparungen von Hin- und Rückflug relevant, für internationale und innereuropäische Flüge sind nur die Flüge, die Deutschland verlassen, relevant. Der Endenergieverbrauch für Flugkraftstoffe betrug 2017 ca. 425 PJ.

Nach Angaben des statistischen Bundesamtes wurden 2018 ca. 96 Mio. Passagiere befördert, davon knapp 83 % auf innereuropäische Flüge¹¹⁵, der Anteil am Kraftstoffverbrauch für diese Flüge ist aber aufgrund der kürzeren Strecken sicher geringer und wird mit ca. 50 % angesetzt. Mittlere Preise für Innerdeutsche Flüge (Hin- und Rückflug) betragen in den letzten Jahren ca. 100 - 200 Euro¹¹⁶. Für Flüge innerhalb Europas ca. 100 – 200 Euro. Für internationale ca. 500 – 700 Euro. Die Erhöhung der Luftverkehrsteuer entspricht also einer Steigerung der Preise für innerdeutsche Flüge von ca. 2 – 5 %, für

¹¹⁵ Statistisches Bundesamt (Hrsg.): *Finanzen und Steuern – Luftverkehrsteuer* (= *Fachserie 14 Reihe 9.6*). 12. April 2019.

¹¹⁶ Statista (2020): Durchschnittliche Flugpreise zu den beliebtesten Flugzielen der Deutschen im Jahr 2016.

<https://de.statista.com/statistik/daten/studie/709275/umfrage/durchschnittspreise-fuer-fluege-an-die-beliebtesten-reiseziele-der-deutschen/>

Europäische Flüge ca. 1 – 2,5 % und für internationale Flüge ca. 2,5 %. Wenn innerdeutsche Flüge die Hälfte der innereuropäischen Flüge ausmachen, ergibt sich eine mittlere Preisänderung von ca. 2,5 %

Eine mögliche Reduktion des Energieverbrauches in der Luftfahrt ergibt sich aus dem Nachfragerückgang durch die Preissteigerung. Die Preiselastizitäten im Personenluftverkehr sind unsicher, liegen aber kurzfristig im Bereich von -0,4 – -0,8¹¹⁷ und werden mit -0,6 angenommen. Der mittlere Nachfragerückgang beträgt dann 1,5 %.

Die nachfolgende Tabelle fasst die getroffenen Annahmen zusammen.

Tabelle 54: Annahmen zur Wirkung der Änderung der Luftverkehrsteuer

Parameter	Wert
Anteil innereuropäischer Flüge am Kraftstoffverbrauch des Flugverkehrs	50 %
Mittlerer Preis für innerdeutsche Flüge (Hin- und Rückflug)	150 EUR
Mittlerer Preis für innereuropäische Flüge (Hin- und Rückflug)	150 EUR
Mittlerer Preis für internationale Flüge	600 EUR
Preiselastizitäten im Personenluftverkehr	-0,6

Quelle: eigene Berechnungen

Ein **Rebound-Effekt** wird nicht als relevant erachtet, da die Einsparungen sehr gering sind.

Vorzieheffekte erscheinen unwahrscheinlich, da Reisen typischerweise nur begrenzte zeitliche Flexibilität aufweisen (aufgrund von Ferienzeiten oder Geschäftssterminen).

Verkehrsverlagerung: Ein Rückgang des Flugverkehrs aufgrund der Preiserhöhung ist mit einer Erhöhung des Verkehrs bei anderen Verkehrsträgern verbunden, wie bspw. die vermehrte Nutzung der Schiene und des Pkw, insbesondere bei innerdeutschen Reisen. Daher wird davon ausgegangen, dass nur drei Viertel der Bruttoeinsparungen zu Nettoeinsparungen werden.¹¹⁸

Geschätzte Einsparwirkung

Die im Zeitraum 2021 bis 2030 erzielte Brutto-Einsparung wird mit den oben genannten Annahmen berechnet (siehe nachfolgende Tabelle). Im Ergebnis spart die Maßnahme jährlich ca. 4 PJ an Kraftstoffen ein. Von einer Minderung der Bruttowirkung durch Mitnahme-, Rebound- oder sonstige Effekte ist bei dieser Maßnahme nicht auszugehen. Daher entsprechen die Brutto- den Nettowirkungen (noch ohne Berücksichtigung von Wechselwirkungen zwischen den Maßnahmen; siehe dazu Abschnitt 3.6).

Tabelle 55: Endenergieeinsparungen der Änderung der Luftverkehrsteuer in PJ/a

	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	jährliche Endenergie- einsparung (PJ/a) in 2030 addiert netto	Endenergie- einsparung (PJ) im Zeitraum 2021 bis 2030 kumuliert netto
Gesamt	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4,0	40,0

Quelle: eigene Berechnungen

¹¹⁷ Puwein, W. (2009): Preise und Preiselastizitäten im Verkehr. Wifo-Monatsberichte 10/2009.

¹¹⁸ Vgl. Sachverständigenrat für Umweltfragen (Hrsg.): Umsteuern erforderlich: Klimaschutz im Verkehrssektor. Sondergutachten. 2017

3.4.5 Steuerliche Förderung der energetischen Gebäudesanierung

Tabelle 56: Kurzsteckbrief für Steuerliche Förderung der energetischen Gebäudesanierung

Name	Steuerliche Förderung der energetischen Gebäudesanierung
Art	Fiskalischer Anreiz
Sektor	Gebäude
Adressatengruppe	Gebäudeeigentümer
Charakterisierung	<p>Grundlage der Wirkungsabschätzung der steuerlichen Förderung energetischer Sanierungsmaßnahmen war der vom Bundeskabinett am 16. Oktober 2019 verabschiedete Gesetzesentwurf zur Umsetzung des Klimaschutzprogramms 2030 im Steuerrecht sowie der Entwurf der Energetische Sanierungsmaßnahmen-Verordnung (ESanMV). Beide Rechtsakte sind inzwischen in Kraft.</p> <p>Die steuerliche Förderung beschränkt sich auf Einzelmaßnahmen in eigengenutzten Wohnungen und Wohngebäuden und wird zunächst alternativ zum bestehenden CO₂-Gebäudesanierungsprogrammen und dem MAP und ab 1. Januar 2021 alternativ zur Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG) eingeführt. Die Förderung erfolgt in Form eines Abzugs von der Steuerschuld über einen Zeitraum von drei Jahren. Abzugsfähig sind 20 % der Investitionskosten, wobei in den ersten beiden Abzugsjahren jeweils 7 % und im dritten Abzugsjahr 6 % der förderfähigen Investitionskosten in Abzug gebracht werden können. Der maximale Förderbetrag liegt bei 40.000 EUR. Förderfähig sind Sanierungsmaßnahmen, mit denen nach dem 01. Januar 2020 begonnen wurde.</p> <p>Förderfähige Maßnahmen umfassen:</p> <ul style="list-style-type: none"> die Wärmedämmung von Wänden, die Wärmedämmung von Dachflächen, die Wärmedämmung von Geschossdecken, die Erneuerung der Fenster oder Außentüren, die Erneuerung oder der Einbau einer Lüftungsanlage, die Erneuerung der Heizungsanlage, den Einbau von digitalen Systemen zur energetischen Betriebs- und Verbrauchsoptimierung die Optimierung bestehender Heizungsanlagen, sofern diese älter als zwei Jahre sind. <p>Voraussetzung für die Förderung ist, dass die jeweilige energetische Maßnahme von einem Fachunternehmen ausgeführt wurde. Die materiellen Mindestanforderungen werden durch die ESanMV festgelegt. Um einen Gleichlauf der steuerlichen Förderung mit der BEG zu gewährleisten, sollen für beide Förderstränge vergleichbare Mindestanforderungen gelten.</p>
Zuständiges Ressort	Bundesministerium für Finanzen (BMF)
Projekträger	
Rechtsgrundlagen	<p>Gesetz zur Umsetzung des Klimaschutzprogramms 2030 im Steuerrecht vom 21. Dezember 2019</p> <p>Verordnung zur Bestimmung von Mindestanforderungen für energetische Maßnahmen bei zu eigenen Wohnzwecken genutzten Gebäuden nach § 35c des Einkommensteuergesetzes</p>
Volumen	geplant: ca. 780 Mio. EUR in den Jahren 2020 und 2021, danach 847 Mio. EUR p.a.
Monitoring & Verifikation	
Kurzbeschreibung des Verfahrens	Ex-ante-Abschätzung
Durchführende Organisation	Prognos

Name	Steuerliche Förderung der energetischen Gebäudesanierung
Unabhängigkeit	Die ex-ante-Abschätzung wurde von unabhängigen externen Gutachtenden vorgenommen.
Statistische Eigenschaften	Bei ex-ante-Abschätzung noch nicht relevant.
Veröffentlichungen	Prognos, dena, bbh, adelphi, Öko-Institut, ifeu, Navigant (2020, noch unveröffentlicht): Kurzgutachten zu Maßnahmen zur Zielerreichung 2030 zur Begleitung des Klimakabinetts Guidehouse, dena, Öko-Institut, Prognos (2021): Neubewertung der investiven Förderprogramme und Bewertung der Auswirkungen der Corona-Krise auf den Gebäudebereich
Weitere Aspekte	
Wesentlichkeit	Die Abzugsfähigkeit von Kosten der energetischen Sanierung setzt einen wirtschaftlichen Anreiz zur Umsetzung von Energieeffizienzmaßnahmen voraus.
Zusätzlichkeit	Eine Bereinigung um Mitnahmeeffekte wurde auf Basis der zu Grunde liegenden Studie durchgeführt.
Vorzieheffekte	
Strafe bei Nichteinhaltung	
Zielerreichungskontrolle	
Qualitätssicherung	Durchführung durch Fachunternehmen verpflichtend. Mindeststandards sind durch die ESanMV festgelegt.
Energiearmut	Nein.

Berechnungsmethodik

Diese Maßnahme war bereits Bestandteil der ersten Mitteilung der Bundesregierung zu Maßnahmen und Methoden zur Durchführung von Art. 7 EED im Integrierten Nationalen Energie- und Klimaplan (siehe dort, Maßnahme M18). Inzwischen hat sich jedoch die Abschätzung des mit dieser Maßnahme verbundenen Fördervolumens gegenüber der ursprünglichen Planung mehr als verdoppelt (von 335 Mio. Euro p.a. für den Zeitraum 2021-2030 auf 780 Mio. Euro in 2021 und 847 Mio. Euro jährlich für 2020-2030). Daher wird die ursprüngliche Wirkungsabschätzung im Folgenden entsprechend angepasst.

Die Berechnungsmethodik ist identisch mit derjenigen in der ersten Mitteilung. Der wesentliche Unterschied liegt in der Annahme einer deutlich höheren jährlichen Fördersumme für die Maßnahme. Dadurch erhöhen sich auch die daraus abgeleiteten Aktivitätsgrößen. Nach den aktuellen gutachterlichen Einschätzungen betrifft dies in deutlich stärkerem Maße die sanierte Fläche und weniger den Heizungstausch, dem gegenüber der ursprünglichen Abschätzung in der Art.7-Mitteilung im NECP eine geringere Bedeutung zukommen dürfte. Die folgende Tabelle gibt einen Überblick über die methodischen Annahmen differenziert nach Art der Maßnahmen (Reduktion des Heizwärmebedarfs durch energetische Ertüchtigung oder Verbesserung des Wirkungsgrades der Wärmebereitstellung z. B. durch Heizkesseltausch). Hinsichtlich der Lebensdauer wurde sich an Anhang VIII der GN orientiert. Es wird eine durchschnittliche Lebensdauer von 24 Jahren angenommen. Diese liegt um etwa ein Jahr höher als in der ursprünglichen Abschätzung, da sich der Anteil der längerlebigen Sanierungsmaßnahmen nunmehr erhöht hat.

Geschätzte Einsparwirkung

Beratungs- und Informationsprogramme wie die Energieberatung Wohngebäude können vor einer steuerlich abgesetzten Sanierungsmaßnahme durchgeführt worden sein. Dies muss bei einer gleichzeitigen Betrachtung der Ergebnisse aus diesen Programmen durch einen entsprechenden Interaktionsfaktor abgebildet werden (siehe dazu Abschnitt 3.6).

Die folgende Tabelle stellt die Berechnungsergebnisse (Brutto- und Nettoeffekte, jedoch noch ohne Berücksichtigung des Interaktionsfaktors) dar.

Tabelle 57: Endenergieeinsparungen der steuerlichen Förderung der energetischen Gebäudesanierung

Einsparung von ...	jährlich neue Endenergieeinsparung (PJ/a) 2021		jährlich neue Endenergieeinsparung (PJ/a) ab 2022		jährliche Endenergieeinsparung (PJ/a) in 2030 addiert netto	Endenergieeinsparung (PJ) im Zeitraum 2021 bis 2030 kumuliert netto
	brutto	netto	brutto	netto		
Brennstoffen	5,1	4,1	5,6	4,5	44,5	243,1
Strom	0,9	0,7	1,0	0,8	7,9	42,9
Gesamt	6,0	4,8	6,6	5,3	52,4	286,0

Quelle: Guidehouse, dena, Öko-Institut, Prognos (2021): Neubewertung der investiven Förderprogramme und Bewertung der Auswirkungen der Corona-Krise auf den Gebäudebereich, eigene Berechnungen © Prognos AG / Fraunhofer ISI, 2021

3.4.6 Lkw-Maut

Seit 2005 gilt in Deutschland eine Maut für Lkw ab 12 t zGG auf allen Autobahnen. In späteren Jahren wurde diese auf Lkw ab 7,5 t zGG sowie Bundesstraßen ausgeweitet. Die mit der Einführung der Maut verbundene Erhöhung der km-Kosten für Lkw könnte zu einer Verschiebung des Modal Split von der Straße auf die Schiene geführt haben.

Das Klimaschutzprogramm 2030 sieht darüber hinaus die Einführung einer CO₂-abhängigen Lkw-Maut vor. Die Einführung bedarf (Stand Juni 2020¹¹⁹) erst noch einer Änderung der Eurovignettenrichtlinie (1999/62/EG), sodass mit der Einführung einer CO₂-Komponente in der Maut nicht vor 2023 zu rechnen ist.¹²⁰

Die Maßnahme führt zu Effizienzverbesserung bei Lkw und teilweise zur Vermeidung oder Verlagerung von Verkehr. Parallel dazu müssen Hersteller für die Erreichung der Europäischen CO₂-Flottengrenzwerte vermehrt effiziente Lkw in Umlauf bringen. In der vorliegenden Maßnahmenbewertung werden alle Einsparpotentiale durch Effizienzsteigerung den CO₂-Flottengrenzwerten zugeschrieben. Die vorliegende Bewertung betrachtet nur Vermeidung und Verlagerungseffekte.

In einem ersten Schritt werden mögliche Verlagerungseffekte durch die existierende Maut betrachtet. Im zweiten Schritt erfolgt eine Analyse der CO₂-abhängigen Maut.

Tabelle 58: Kurzsteckbrief Lkw-Maut

Name	Lkw-Maut
Art	Preisinstrument
Sektor	Verkehr
Adressatengruppe	Lkw-Bestand mit über 7,5 t zGG ¹²¹

¹¹⁹ Revision der Richtlinie wurde im Frühjahr 2022 abgeschlossen.

¹²⁰ S. Straßburg, A. Auf der Maur, A. Piégas, S. Kritzing, M. Rexas, S. Hausberger, A. Kies (2018): Energieeffizienzgespreizte Lkw-Maut - Implementierung von Effizienzklassen. Endbericht. Im Auftrag des Bundesministeriums für Verkehr und digitale Infrastruktur. Prognos AG

¹²¹ Gemäß Koalitionsbeschluss ist eine Absenkung der Mautpflichtgrenze auf 3,5 t vorgesehen.

Name	Lkw-Maut
Charakterisierung	Die Lkw-Maut ist eine nutzungsabhängige Abgabe für die Nutzung von Bundesfernstraßen durch Güterkraftfahrzeuge. Es soll in den kommenden Jahren eine CO ₂ -abhängige Lkw-Maut eingeführt werden. Es wird von einem Preis von ca. 80 €/tCO ₂ ausgegangen, der als Schadstoff auf die Maut umgelegt wird (Stand Juni 2020).
Zuständiges Ressort	Bundesministerium für Digitales und Verkehr (BMDV)
Projekträger	
Rechtsgrundlagen	Bundesfernstraßenmautgesetz – BFStrMG
Volumen	Der CO ₂ -Aufschlag wird zu höheren Einnahmen führen.
Monitoring & Verifikation	
Kurzbeschreibung des Verfahrens	Ex-Post Evaluation für bestehende Maut und Ex-Ante Evaluation für CO ₂ -abhängige Maut
Durchführende Organisation	Fraunhofer ISI
Unabhängigkeit	Gegeben
Statistische Eigenschaften	
Veröffentlichungen	Straßburg et al. (2018): Energieeffizienzgespreizte Lkw-Maut.
Weitere Aspekte	
Wesentlichkeit	
Zusätzlichkeit	Bei der Abschätzung berücksichtigt
Vorzieheffekte	Unwahrscheinlich. Transporte werden kaum vorverlegt werden, da viele Gütertransporte eher kurzfristig sind bzw. die Zeiträume sehr viel kürzer als die erwartete Gültigkeit der Maut.
Strafe bei Nichteinhaltung	Nicht zutreffend.
Zielerreichungskontrolle	
Qualitätssicherung	
Energiearmut	Nein

Berechnungsmethodik

Die Lkw-Maut ist eine km-abhängige Abgabe für Nutzfahrzeuge, die sich nach der Art des Fahrzeuges (Achsenanzahl, Euro-Emissionsklasse und künftig CO₂-Emissionsklasse) und dem zulässigen Gesamtgewicht¹²² (zGG) richtet. Die Einführung der Maut selbst kann über mögliche Verschiebungen im Modal-Split nach der Einführung abgeschätzt werden. Zwischen den Jahren 2004 und 2005 gab es leichte Veränderungen in der Aufteilung der Güterverkehrsleistung in tkm auf die Verkehrsträger. Je nach Quelle blieb der Anteil der Straße konstant bei 69,6 Prozent und der Anteil der Schiene stieg von 16,3 auf 16,5 Prozent¹²³ oder der Anteil der Straße fiel um 0,4 Prozentpunkte auf 69,8 Prozent und der Anteil der Schiene stieg um 0,3 Prozentpunkte auf 16,4 Prozent¹²⁴. Aufgrund der großen Unsicherheiten und der möglichen Bedeutung von Entwicklungen im Umfeld wie bspw. Änderungen der Energiepreise, die hier nicht kontrolliert werden, wird von einer Verlagerung der Güterverkehrsleistung um 0,1

¹²² Künftig: technisch zulässige Gesamtmasse

¹²³ Bericht über Verkehrsverlagerungen auf das nachgeordnete Straßennetz infolge der Einführung der Lkw-Maut. Bundestagsdrucksache 18/689 vom 27. Februar 2014.

¹²⁴ UBA (2020): Fahrleistungen, Verkehrsaufwand und „Modal Split“. Online <https://www.umweltbundesamt.de/daten/verkehr/fahrleistungen-verkehrsaufwand-modal-split#fahrleistung-im-personen-und-guterverkehr>

Prozentpunkte bzw. 62 Mio. tkm ausgegangen. Bei einem mittleren Verbrauch von 0,25 l Diesel/km entspricht dies ca. 0,04 Mt CO₂ oder 0,58 PJ.

Die wichtigsten Fahrzeugklassen im Straßengüterverkehr nach Anteil der Verkehrsleistung und Endenergieverbrauch sind die Klassen VECTO2 und 5, d. h. Lkw mit 12 t zGG sowie Sattelzugmaschinen (SZM) mit 40 t zGG.¹²⁵ Gemäß Straßburg et al. (2018) wird von einem mittleren Mautsatz von 8,1 bzw. 11,7 Eurocent/km für diese Fahrzeuge ausgegangen. Durch die Einführung einer CO₂-abhängigen Lkw-Maut würden die mittleren Mautsätze nach dem CO₂-Ausstoß der Fahrzeuge gespreizt. Wie diese Spreizung genau ausgestaltet sein wird, ist derzeit unsicher. Nach Straßburg et al. (2018) könnte diese für Lkw der VECTO-Klasse 2 im Bereich 5,4 – 16,3 Eurocent/km liegen und für SZM (VECTO-Klasse 5) im Bereich 7,8 – 24,1 Eurocent/km. Es wird hier davon ausgegangen, dass vor allem in den ersten Jahren Lkw im Bestand durchschnittlich leicht über dem mittleren Mautsatz liegen werden und es werden daher Sätze von 10,0 bzw. 14 Eurocent/km angenommen. Nach wenigen Jahren werden allerdings die älteren Fahrzeuge aus dem Bestand genommen und da die Lkw-Maut weiterhin als aufkommensneutral angenommen wird, sollte der durchschnittliche Mautsatz wieder dem Mittelwert der Flotte entsprechen (Stand Juni 2020). Aufgrund der Aufkommensneutralität, ist demnach davon auszugehen, dass es sich nach kurzer Zeit bei der Maut im Mittel um keine Preisänderung handelt, sondern einen Anreiz für schnelle Effizienzfortschritte. In diesem Sinne ist nur in wenigen Jahren mit Verlagerungseffekten zu rechnen. Aktuell (April 2023) geplant ist ein CO₂-Aufschlag, welcher zu Mehreinnahmen führt.

Die weiteren Annahmen für die Berechnung der Wirkung sind in folgender Tabelle zusammengefasst. Es ergibt sich eine Reduktion der Verkehrsnachfrage um 1,5 Prozent für Lkw 12 t zGG und 1,8 Prozent für SZM.

Tabelle 59: Annahmen zur Wirkung der CO₂-abhängigen Maut

		VECTO2 - 12 t zGG	VECTO5 - SZM 40 t zGG
Jahresfahrleistung	km/a	44.000	115.000
Mautfahrleistung	km/a	14.000	65.000
Verbrauch	l/km	0,203	0,337
Dieselpreis	€/l	1,29	1,29
Mautsatz alt	€/km	0,081	0,117
Mautsatz neu	€/km	0,1	0,14
Gesamtkosten Betrieb alt	€	12.656	57.599
Gesamtkosten Betrieb neu	€	12.922	59.094
relative Änderung		2,1 %	2,6 %
Elastizität ¹²⁶		-0,7	-0,7
Änderung Nachfrage		-1,5 %	-1,8 %

Quelle: S. Straßburg, A. Auf der Maur, A. Piégsa, S. Kritzinger, M. Rexeis, S. Hausberger, A. Kies (2018): Energieeffizienzgespreizte Lkw-Maut - Implementierung von Effizienzklassen. Endbericht. Im Auftrag des Bundesministeriums für Verkehr und digitale Infrastruktur. Prognos AG eigene Berechnungen © Prognos AG / Fraunhofer ISI, 2020

Von den 400 PJ Endenergieverbrauch der mautpflichtigen Fahrzeuge in Deutschland sind SZM für ca. 240 PJ und Lkw mit 12 t zGG für ca. 20 PJ verantwortlich. Über alle Fahrzeuggrößen wird daher eine Reduktion des Endenergieverbrauches von ca. 1,7 Prozent angenommen, allerdings nur im ersten Jahr und dann schnell fallend.

¹²⁵ S. Straßburg, A. Auf der Maur, A. Piégsa, S. Kritzinger, M. Rexeis, S. Hausberger, A. Kies (2018): Energieeffizienzgespreizte Lkw-Maut - Implementierung von Effizienzklassen. Endbericht. Im Auftrag des Bundesministeriums für Verkehr und digitale Infrastruktur. Prognos AG

¹²⁶ Unterer Wert nach Puwein, W. (2009): Preise und Preiselastizitäten im Verkehr. Wifo-Monatsberichte 10/2009.

Ein **Rebound-Effekt** ist bei dieser Maßnahme möglich, betrifft aber die hier nicht untersuchte Effizienzsteigerung.

Mitnahmeeffekte sind nicht möglich, da es sich hierbei nicht um eine Förderung handelt.

Vorzieheffekte erscheinen unwahrscheinlich, da Transporte kaum vorverlegt werden, da viele Gütertransporte eher kurzfristig sind bzw. die Zeiträume sehr viel kürzer sind als die erwartete Gültigkeit der Maut.

Geschätzte Einsparwirkung

Durch die **Einführung der Maut** ergeben sich aufgrund der obigen Berechnung Einsparungen in der Größenordnung von ca. **0,6 PJ/a**.

Aus den genannten Parameterwerten ergibt sich für das Jahr der erwarteten Einführung einer CO₂-abhängigen Maut, 2024, eine **Endenergieeinsparung in Höhe von 6,8 PJ** Dieselkraftstoff. Diese sinkt dann auf 4,5 PJ im Jahr 2025, auf 2,3 PJ im Jahr 2026 und auf 0 PJ ab dem Jahr 2026 (siehe nachfolgende Tabelle).

Tabelle 60: Wirkung der Lkw-Maut und einer CO₂-abhängigen Lkw-Maut in PJ/a (netto)

	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	Jährliche Endenergieeinsparung (PJ/a) in 2030 addiert netto	Endenergieeinsparung (PJ) im Zeitraum 2021 bis 2030 kumuliert netto
Lkw-Maut	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	40
CO ₂ -abhängige Lkw-Maut	0	0	0	6,8	4,5	2,3	0	0	0	0	0	13,6
Gesamt	4	4	4	10,8	8,5	6,3	4	4	4	4	4,0	53,60

Quelle: S. Straßburg, A. Auf der Maur, A. Piégas, S. Kritzinger, M. Rexeis, S. Hausberger, A. Kies (2018): Energieeffizienzgespreizte Lkw-Maut - Implementierung von Effizienzklassen. Endbericht. Im Auftrag des Bundesministeriums für Verkehr und digitale Infrastruktur. Prognos AG eigene Berechnungen © Prognos AG / Fraunhofer ISI, 2020

3.4.7 Bahnfahren billiger machen

Tabelle 61: Kurzsteckbrief „Bahnfahren billiger machen“

Name	Bahn fahren billiger machen
Art	Preisinstrument
Sektor	Verkehr
Adressatengruppe	Privat- und Dienstreisende
Charakterisierung	Reduktion der Mehrwertsteuer für Bahnfahrten von 19 % auf 7 %
Zuständiges Ressort	BMDV
Projekträger	

Name		Bahn fahren billiger machen	
Rechtsgrundlagen	Gesetz zur Umsetzung des Klimaschutzprogramms 2030 im Steuerrecht vom 21. Dezember 2019, Bundesgesetzblatt Jahrgang 2019 Teil I Nr. 52, ausgegeben zu Bonn am 30. Dezember 2019, Seiten 2886ff.		
Volumen			
Monitoring & Verifikation			
Kurzbeschreibung des Verfahrens	Ex-ante Evaluation		
Durchführende Organisation	Fraunhofer ISI		
Unabhängigkeit	Die Evaluierung wurde von unabhängigen, externen Gutachtern vorgenommen.		
Statistische Eigenschaften			
Veröffentlichungen			
Weitere Aspekte			
Wesentlichkeit			
Zusätzlichkeit			
Vorzieheffekte	Nicht berücksichtigt.		
Strafe bei Nichteinhaltung			
Zielerreichungskontrolle			
Qualitätssicherung			
Energiearmut	Nein.		

Berechnungsmethodik

Folgende Annahmen liegen den Berechnungen zugrunde:

- Jährlicher Endenergieverbrauch der Schiene sind 2,0 Prozent von 2696 PJ (nach BMWK (2018): Energieeffizienz in Zahlen), d. h. 54 PJ. Reduzierte MwSt. bei Bahnfahrten bedeutet 10 Prozent Preisreduktion. Mittlere Preiselastizität im Schienenpersonenverkehr (Privat- und Geschäftsreisen gemischt) bei -0,5.
- Hinsichtlich der Lebensdauer wird für diese verhaltensorientierte Maßnahme ein Jahr angesetzt.

Geschätzte Einsparwirkung

Basierend auf diesen Annahmen wurde für diese Maßnahme eine jährliche Endenergieeinsparung von 2,7 PJ berechnet (siehe nachfolgende Tabelle).

Tabelle 62: Endenergieeinsparungen „Bahnfahren billiger machen“

Einsparung von ...	jährlich neue Endenergieeinsparung (PJ/a) ab 2021		jährliche Endenergieeinsparung (PJ/a) in 2030 addiert netto	Endenergieeinsparung (PJ) im Zeitraum 2021 bis 2030 kumuliert netto
	brutto	netto		
Kraftstoffe	2,70	2,70	2,70	27,0

Quelle: eigene Berechnungen © Prognos AG / Fraunhofer ISI, 2020

3.5 Beratungs- und Informationsprogramme

3.5.1 Methodische Vorbemerkungen

Berechnungsmethode

Beratungs- und Informationsprogramme können oft mittels eines aktivitätsbasierten Bottom-up-Verfahrens quantifiziert werden. Eine Darstellung dieser Klasse von Berechnungsverfahren einschließlich des Themas der Lebensdauer ist im Abschnitt 3.2.1 zu finden.

Wesentlichkeit und Zusätzlichkeit

Die meisten der hier dargestellten Informations- und Beratungsprogramme zielen darauf ab, das Investitionsverhalten der Adressatengruppen zu verändern. Bei der Quantifizierung wird dann auch die durch die Investition ausgelöste Einsparwirkung als Ausgangspunkt verwendet, mit der Konsequenz, dass eine Bereinigung um Doppelzählung mit Investitionsförderprogrammen vorzunehmen ist, die ggfs. zusammen mit dem Beratungs- und Informationsangebot in Anspruch genommen worden sind.

3.5.2 Energieberatung

In der ersten Mitteilung der Bundesregierung zu Maßnahmen und Methoden zur Durchführung von Artikel 7 EED im NECP wurde die Maßnahme „Energieberatung Mittelstand“ noch getrennt von der übrigen Energieberatung dargestellt (siehe dort, Maßnahmen M21 und M22). Im Folgenden werden die Energieberatungsprogramme im Hinblick auf ihre Einsparwirkung zusammenfassend dargestellt.

Tabelle 63: Kurzsteckbrief zur Energieberatung

Name	Energieberatungen
Art	Förderprogramm
Sektor	Sektorenübergreifend
Adressatengruppe	Private Haushalte, Kommunen, gemeinnützige Organisationen und KMU
Charakterisierung	<p>Die Förderung von Energieeffizienz in Gebäuden erfolgt wie folgt:</p> <p>Energieberatung Wohngebäude (Vor-Ort-Beratung, individueller Sanierungsfahrplan (iSFP)) (EBW): Eine qualifizierte Energieberatung für Wohngebäude soll Immobilienbesitzerinnen und -besitzern einen sinnvollen Weg aufzeigen, wie sie die Energieeffizienz ihres Gebäudes verbessern können.</p> <p>Maßnahmen zur Energieberatung privater Haushalte durch die Verbraucherzentralen (vzbv): Bundesweit werden private Haushalte in mittlerweile rund 740 Beratungsstellen der Verbraucherzentralen und kommunalen Stützpunkten (zum Beispiel in Rathäusern) rund um das Thema Energie und Energieeffizienz beraten. Hierzu stehen verschiedene Optionen zur Verfügung. Neben der stationären Beratung können im Rahmen des sog. Basis-Checks auch Termine im betreffenden Objekt vereinbart werden.</p> <p>Energieberatung für Nichtwohngebäude von Kommunen und gemeinnützigen Organisationen (EBK): Ein wesentliches Handlungsfeld des Programms stellt die Steigerung der Energieeffizienz im öffentlichen Bereich dar. Ziel des Förderprogramms ist es, kommunalen Gebietskörperschaften, deren Eigenbetrieben, Unternehmen mit mehrheitlich kommunalem Gesellschafterhintergrund sowie gemeinnützigen Organisationsformen und anerkannten Religionsgemeinschaften geförderte Energieberatung zugänglich zu machen und wirtschaftlich sinnvolle Investitionen in die Energieeffizienz aufzuzeigen.</p> <p>Energieberatung im Mittelstand: Eine sparsame Energieverwendung in Unternehmen kann einen wesentlichen Beitrag zur Energiesicherheit in Deutschland und zum globalen Klimaschutz leisten. Hierauf zielt die Bundesförderung für Energieberatung im Mittelstand (EBM). Mit Zuschüssen unterstützt der Bund kleine und mittlere Unternehmen (KMU) bei der Inanspruchnahme qualifizierter Energieberatungen. Sie sind ein wichtiges Instrument, um Informationsdefizite abzubauen, Einsparpotenziale zu identifizieren und Maßnahmen zur Verbesserung der Energieeffizienz im Unternehmen aufzuzeigen. Ansatzpunkte für eine Energieberatung sind die Bereiche Gebäude und Anlagen wie auch das Nutzerverhalten; die Maßnahmenvorschläge sollten sich am Gebot der Wirtschaftlichkeit orientieren. Sofern die Nutzung von erneuerbaren Energien sinnvoll erscheint, soll hierauf besonders hingewiesen und gegebenenfalls ein entsprechendes Konzept erarbeitet werden; dies gilt auch für die Nutzung von Abwärme.</p>
Zuständiges Ressort	BMWK, Ref. IIA5
Projektträger	Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA) – EBW, EBK, EBM Verbraucherzentrale Bundesverband e.V. (vzbv)
Rechtsgrundlagen	<p>Richtlinie über die Förderung der Energieberatung für Wohngebäude (Vor-Ort-Beratung, individueller Sanierungsfahrplan) vom 11.10.2017, BAnz AT 07.11.2017 B2 (EBW)</p> <p>Richtlinie – Energieberatung für Nichtwohngebäude von Kommunen und gemeinnützigen Organisationen vom 24.2.2017, BAnz AT 06.03.2017 B1 (EBK)</p> <p>Richtlinie über die Förderung von Energieberatungen im Mittelstand vom 11.10.2017, BAnz AT 07.11.2017 B1, (EBM)</p> <p>Zuwendung des BMWK an vzbv</p>
Volumen	<p>5,6 Mio. EUR (ausgezahlt, 2018) (EBW)</p> <p>6,2 Mio. EUR (bereitgestellt, 2017) (EBK)</p> <p>11,4 Mio. EUR (ausgezahlt, 2018) (EBM)</p> <p>15 Mio. EUR zu vzbv-Beratungen</p>

Name		Energieberatungen
Monitoring & Verifikation		
Kurzbeschreibung des Verfahrens	Evaluation	
Durchführende Organisation	PwC	
Unabhängigkeit	Die Evaluierung wurde von unabhängigen externen Gutachtenden vorgenommen.	
Statistische Eigenschaften		
Veröffentlichungen	PwC (2019): Evaluation der Energieberatung für Wohngebäude dena, ifeu (2018): Pilotprojekt zur Einführung des individuellen Sanierungsfahrplans PwC (2017): Evaluation der Energieeinsparberatung und der Energie-Checks der Verbraucherzentralen PwC (2018): Evaluierung der Förderprogramme „Energieberatung im Mittelstand“ und „Energieberatung für Nichtwohngebäude von Kommunen und gemeinnützigen Organisationen“	
Weitere Aspekte		
Wesentlichkeit	Durch die Förderung ist die Wesentlichkeit gegeben.	
Zusätzlichkeit	Eine Bereinigung um Mitnahmeeffekte wurde durchgeführt.	
Vorzieheffekte	Nicht berücksichtigt.	
Strafe bei Nichteinhaltung		
Zielerreichungskontrolle		
Qualitätssicherung	Mindestanforderungen an die Qualifikation der Energieberatungen.	
Energiearmut	Energiearmut wird berücksichtigt durch die kostenfreien Beratungsprogramme der vzbv (Stationäre Beratung, Online, Telefon Beratung und Basis Check).	

Berechnungsmethodik

Die hier dargestellten Informations- und Beratungsprogramme zielen darauf ab, das Investitionsverhalten der Adressatengruppen zu verändern. Bei der Quantifizierung wird dann auch die durch die Investition ausgelöste Einsparwirkung als Ausgangspunkt verwendet, mit der Konsequenz, dass eine Bereinigung um Doppelzählung mit Investitionsförderprogrammen vorzunehmen ist, die ggfs. zusammen mit dem Beratungs- und Informationsangebot in Anspruch genommen worden sind.

Beratungs- und Informationsprogramme können oft mittels eines aktivitätsbasierten Bottom-up-Verfahrens quantifiziert werden. Die Wirkungsabschätzung der Beratungsangebote erfolgt auf Basis der in den Evaluationen ermittelten Kennwerten der Programme. Ebenfalls den Evaluationen entnommen sind die Kennwerte zur Effektbereinigung, insbesondere der Mitnahmeeffekte. Hinsichtlich der Beratungszahlen werden für die Jahre 2021 bis 2030 Erwartungen des zuständigen Fachreferats angesetzt.

Die mittlere Lebensdauer des Maßnahmenbündels „Energieberatung“ ergibt sich aus den durchschnittlichen Lebensdauern der einzelnen Programmbestandteile, die im Rahmen von verschiedenen Evaluationen berechnet wurden.

Die folgende Tabelle fasst die methodischen Annahmen zusammen.

Tabelle 64: Methodische Annahmen zu den Energieberatungsprogrammen

	Anzahl Be- ratungen p.a.	spez. Endenergie- einsparung brutto kWh/Beratung	Effekt- berei- nung	spez. Endenergie- einsparung netto kWh/Beratung	Lebens- dauer (Eval- uationen)
Energieberatung Wohngebäude (EBW)	10.000	7.497	25 %	5.627	23,1
VZ Pers. Beratung auf Messen, Kurzberatung auf Messen und online sowie Telefonberatung	65.000	2.621	40 %	1.572	21,1
VZ -Stationäre Beratung	35.000	2.621	40 %	1.572	21,1
VZ -Detail-Check	3.125	4.072	42 %	2.362	23,6
VZ -Basis-Check	6.481	1.270	36 %	813	19,3
VZ -Gebäude-Check	17.188	4.702	37 %	2.962	23,0
VZ -Heiz-Check	3.206	3.382	43 %	1.928	13,9
Energieberatung NWG von Kommunen und gemeinnützigen Organisationen (EBK)	675	150.455	40 %	89.956	11,1
Energieberatung Mittelstand	3000	217.613	37 %	136.611	18,8
Gesamt	143.675	8.380	38 %	5.247	19,3

Quellen: PwC (2019): Evaluation der Energieberatung für Wohngebäude (gewichteter Mittelwert 2014-2018); dena, ifeu (2018): Pilotprojekt zur Einführung des individuellen Sanierungsfahrplans; PwC (2017): Evaluation der Energieeinsparberatung und der Energie-Checks der Verbraucherzentralen; PwC (2018): Evaluierung der Förderprogramme „Energieberatung im Mittelstand“ und „Energieberatung für Nichtwohngebäude von Kommunen und gemeinnützigen Organisationen“; eigene Berechnungen

Geschätzte Einsparwirkung

Die nachfolgende Tabelle zeigt die auf Basis dieser Annahmen abgeschätzte Einsparwirkung der Beratungsprogramme.

Tabelle 65: Endenergieeinsparungen der Energieberatungen

Einsparung von..	jährlich neue Endenergieeinsparung (PJ/a) ab 2021		jährliche Endenergie- einsparung (PJ/a) in 2030 addiert netto	Endenergie- einsparung (PJ) im Zeitraum 2021 bis 2030 kumuliert netto
	brutto	netto		
Brennstoffen	3,41	2,14	21,38	117,61
Strom	0,93	0,58	5,75	31,64
Gesamt	4,33	2,71	27,14	149,26

Quelle: eigene Berechnungen © Prognos AG / Fraunhofer ISI, 2021

3.5.3 Stromsparcheck

Tabelle 66: Kurzsteckbrief Stromsparcheck

Name	Stromsparcheck
Art	Beratungs- und Förderprogramm
Sektor	Private Haushalte
Adressatengruppe	Einkommensschwache Haushalte
Charakterisierung	Die Maßnahme beinhaltet gezielt die Beratung einkommensschwacher Haushalte zum Strom- und Energiesparen. Im Rahmen der Beratung erhalten die Haushalte kostenlos Energiesparartikel (zum Beispiel LED-Lampen und schaltbare Steckdosenleisten), mit denen sie unmittelbar ihren Strombedarf senken können und einen Beitrag zum Klimaschutz leisten. Das von 2016 bis 2019 laufende Programm „Stromsparcheck Kommunal“ beinhaltete zusätzlich bei Erfüllung bestimmter Voraussetzungen einen Zuschuss zur Beschaffung eines hochenergieeffizienten Kühlgerätes.
Zuständiges Ressort	BMWK, Referat KB5
Projekträger	Projekträger Jülich, seit 2022: Zukunft-Umwelt-Gesellschaft (ZUG) gGmbH
Rechtsgrundlagen	Förderbescheid des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit
Volumen	9,7 Mio. € pro Jahr (2021-2030). Annahme basierend auf Fortschreibung der für die Programme „Stromsparcheck Kommunal“ (1.4.2016 - 31.3.2019; Mitteleinstellung: 31,1 Mio. €) und „Stromsparcheck Aktiv“ (1.4.2019 – 31.3.2022; Mitteleinstellung: 27,0 Mio. €) eingestellten Fördermittel
Monitoring & Verifikation	
Kurzbeschreibung des Verfahrens	Die Maßnahme als Element der Nationalen Klimaschutz-Initiative (NKI) wird regelmäßig evaluiert. Die regelmäßige ex-post-Evaluierung bildet die wesentliche Grundlage für die im Rahmen weiterer Vorhaben (Begleitung der Umsetzung der Maßnahmen des Aktionsprogramms Klimaschutz 2020, Projektionsberichterstattung) regelmäßig durchgeführter ex-ante-Wirkungsabschätzungen.
Durchführende Organisationen	Öko-Institut, ifeu, Prognos, Fraunhofer ISI, Ecologic, Klinski, Tews
Unabhängigkeit	Gegeben.
Statistische Eigenschaften	Keine Erhebung bei den Fördernehmenden durchgeführt.
Veröffentlichungen	Seifried, D. & Albert-Seifried, S. (2015). "Stromspar-Check" for low-income households (Proceedings of the eceee summer study 2015). Öko-Institut, ifeu, Prognos, ffu, Ziesing, Klinski (2019): Evaluierung der Nationalen Klimaschutzinitiative. Status 31.12. 2017 Öko-Institut, Fraunhofer ISI (2019): Umsetzung Aktionsprogramm Klimaschutz 2020 – Begleitung der Umsetzung der Maßnahmen des Aktionsprogramms. 3. Quantifizierungsbericht vom 5.2.2019, Tab. 3-114 Bundesregierung (2019): Projektionsbericht 2019 für Deutschland gemäß Verordnung (EU) Nr. 525/2013. Tabelle 34.
Weitere Aspekte	
Wesentlichkeit	Gegeben, da die Strom- und Energieeinsparung primäres Ziel des Beratungsprogramms ist.

Name	Stromsparcheck
Zusätzlichkeit	Die Mitnahmeeffekte sind aufgrund des überwiegenden Beratungscharakters und der speziellen Zielgruppe der einkommensschwachen Haushalte als sehr gering einzuschätzen. Bei der Ermittlung der zusätzlichen Einsparung aus dem Kühlgeräteaustausch wurde der Mindeststandard aus der EU Ökodesign-Richtlinie als Baseline angesetzt.
Vorzieheffekte	Nicht berücksichtigt.
Zielerreichungskontrolle	Durch die Evaluation im Rahmen der Nationalen Klimaschutzinitiative sowie die jährliche Überprüfung der Umsetzung der Maßnahmen des Aktionsprogramms Klimaschutz 2020.
Energiearmut	Ja. Die Maßnahme richtet sich ausschließlich an die Zielgruppe der einkommensschwachen Haushalte und leistet damit einen maßgeblichen Beitrag zur Bekämpfung der Energiearmut. Da in Deutschland im Rahmen sozialpolitischer Maßnahmen die Kosten für die Wärmebereitstellung einkommensschwacher Haushalte im Regelfall übernommen werden, sind insbesondere die Stromkosten ein Problem für solche Haushalte. Dem soll mit der Maßnahme „Stromsparcheck“ gezielt entgegengewirkt werden.

Berechnungsmethodik

Für die Wirkungsabschätzung der Maßnahme wird im Wesentlichen auf den 3. Quantifizierungsbericht (Berichtsjahr 2018) der Umsetzung des Aktionsprogramms Klimaschutz 2020 von Öko-Institut und Fraunhofer ISI (2019¹²⁷) zurückgegriffen. Die dort bis 2020 abgeschätzten jährlichen Einsparungen werden bis 2030 fortgeschrieben.

Für die Beratungskomponente des Programms werden dort folgende Annahmen getroffen:

- Durchführung von rund 50.000 Beratungen pro Jahr
- Einsparung pro Beratung: 390 kWh pro Jahr.

Der angenommenen Wirkung des Zuschussprogrammes für Kühlgeräte liegen dort folgende Annahmen zu Grunde (basierend auf Seifried 2015¹²⁸):

- Bezuschussung von rund 28.000 Geräten pro Jahr
- Einsparung pro Gerät: 398 kWh pro Jahr

Bei der Berechnung des Einsparziels für das Jahr 2030 sind die Lebensdauern der umgesetzten Maßnahmen zu berücksichtigen. Dabei wird, basierend auf den durchgeführten Evaluationen, folgende Zusammensetzung der umgesetzten Maßnahmen angenommen:

- Investive Maßnahmen in Kühlgeräte und Beleuchtung mit einer Lebensdauer von 12 Jahren (36 Prozent)
- Maßnahmen im Bereich der Informations- und Kommunikationstechnologie (IKT) mit einer Lebensdauer von 3 Jahren (16 Prozent)
- Verhaltensbasierte Maßnahmen mit einer Lebensdauer von 2 Jahren (48 Prozent).

Die mittlere Lebensdauer beträgt 5,8 Jahre¹²⁹. Eine abnehmende Lebensdauer ist aufgrund des hohen Anteils verhaltensbasierter und IKT-Maßnahmen mit sehr kurzer Lebensdauer von 2-3 Jahren für dieses Programm nicht relevant.

¹²⁷ Öko-Institut, Fraunhofer ISI (2019): Umsetzung Aktionsprogramm Klimaschutz 2020 – Begleitung der Umsetzung der Maßnahmen des Aktionsprogramms. 3. Quantifizierungsbericht vom 5.2.2019, Tab. 3-114

¹²⁸ Seifried, D. & Albert-Seifried, S. (2015). "Stromspar-Check" for low-income households (Proceedings of the eceee summer study 2015)

¹²⁹ Hinsichtlich der Lebensdauern wurden die Empfehlungen der EU-Kommission aufgenommen.

Geschätzte Einsparwirkung

Die Ermittlung der voraussichtlich im Zeitraum 2021 bis 2030 erzielten Einsparung erfolgt durch eine Fortschreibung der im 3. Quantifizierungsbericht (Berichtsjahr 2018) der Umsetzung des Aktionsprogramms Klimaschutz 2020 von Öko-Institut und Fraunhofer ISI (2019)¹³⁰ abgeschätzten jährlichen neuen Einsparungen bis 2020. Es wird davon ausgegangen, dass das Programm wie bisher weitergeführt wird und diese jährlichen Einsparungen bis zum Jahr 2030 erbracht werden.

Tabelle 67: Endenergieeinsparungen Stromsparcheck

Einsparung von...	jährlich neue Endenergieeinsparung (PJ/a) ab 2021		jährliche Endenergie einsparung (PJ/a) in 2030 addiert netto	Endenergie-einsparung (PJ) im Zeitraum 2021 bis 2030 kumuliert netto
	brutto	netto		
Strom	0,11	0,11	0,66	4,45
Gesamt	0,11	0,11	0,66	4,45

Quelle: eigene Berechnungen © Prognos AG / Fraunhofer ISI, 2020

3.5.4 Mittelstandsinitiative Energiewende und Klimaschutz

Tabelle 68: Kurzsteckbrief Mittelstandsinitiative Energiewende und Klimaschutz

Name	Mittelstandsinitiative Energiewende und Klimaschutz
Art	Informatorisch: Individualisiertes Wissen
Sektor	Industrie / Gewerbe, Handel, Dienstleistungen
Adressatengruppe	Betriebe: KMU
Charakterisierung	<p>Die Mittelstandsinitiative Energiewende und Klimaschutz (MIE) unterstützt seit dem 1. Januar 2013 Unternehmen bei der Energiewende und bietet durch Qualifizierungs- und Netzwerkprojekte konkrete Hilfestellung für kleine und mittelständische Unternehmen aus Handwerk und Industrie beim Thema Energieeffizienz und Klimaschutz. Die Mittelstandsinitiative ist ein Gemeinschaftsprojekt der Deutschen Industrie- und Handelskammer (DIHK), des Zentralverbandes des Deutschen Handwerks (ZDH) sowie der Bundesministerien für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK) und für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit (BMUV).</p> <p>Mit der Mittelstandsinitiative werden folgende Ziele verfolgt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Die Stärkung des Dialogs zwischen Politik und den mittelständischen Unternehmen in Industrie, Handel und Handwerk vor Ort, • der Abbau von Hemmnissen, die in der Praxis der Durchführung wirtschaftlicher Energieeffizienzmaßnahmen durch Optimierung und bedarfsgerechten Ausbau des vorhandenen Informations- und Beratungsangebot sowie • die wirksamere Unterstützung von kleinen und mittelständischen Unternehmen durch neue Konzepte der Wissensvermittlung, der Qualifizierung und des Erfahrungsaustausches, um ihre eigenen Energieeffizienzpotenziale zu erschließen. <p>Zu den von der Mittelstandsinitiative durchgeführten Aktivitäten gehören u. a.:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Durchführung von Energieeffizienzdialogen (Einstiegs-Energieberatungen), • die Einrichtung einer Servicestelle für Unternehmen,

¹³⁰ Öko-Institut, Fraunhofer ISI (2019): Umsetzung Aktionsprogramm Klimaschutz 2020 – Begleitung der Umsetzung der Maßnahmen des Aktionsprogramms. 3. Quantifizierungsbericht.

Name	Mittelstandsinitiative Energiewende und Klimaschutz
	<ul style="list-style-type: none"> die Entwicklung von „Werkzeugkoffern“, Leitfäden, Checklisten, eines Energiehandbuchs zur Vorbereitung und Durchführung von Energieeffizienzmaßnahmen und zuletzt eines Betriebsentwicklungsfahrplans für KMU sowie deren Zusammenführung in einer „Effizienztoolbox“. die Konzipierung eines bundesweit einheitlichen Standards für die anschließende Beratung für das Gesamthandwerk, die Integration der Themen Energieeffizienz, Klimaschutz und Mobilität in Fort- und Weiterbildungsangeboten sowie eine umfassende Öffentlichkeitsarbeit; Informationsvermittlung und Beratung durch Publikationen und Webinare.
Zuständige Organisationen	Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK), Ref. KB5 Deutscher Industrie- und Handelskammertag e. V. (DIHK) Zentralverband des Deutschen Handwerks (ZDH)
Projektträger	DIHK Service GmbH; Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA)
Rechtsgrundlagen	Mittelstandsinitiative Energiewende. Vereinbarung zwischen dem Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie, dem Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit, dem Deutschen Industrie- und Handelskammertag und dem Zentralverband des Deutschen Handwerks vom 01.10.2012
Volumen	800.000 Euro pro Jahr für den Zeitraum 2021-2030 (Fortschreibung der für 2019 bis 2021 jährlich angemeldeten Haushaltsmittel). ¹³¹
Monitoring & Verifikation	
Kurzbeschreibung des Verfahrens	Evaluation der Maßnahme im Rahmen der Evaluierung des Energieeffizienzfonds. Diese ex-post-Evaluation bildet die wesentliche Grundlage für die im Rahmen der Begleitung der Umsetzung der Maßnahmen des Aktionsprogramms Klimaschutz 2020 jährlich durchgeführten ex-post- und ex-ante-Monitorings der Maßnahme ¹³²
Durchführende Organisation	Fraunhofer ISI, Prognos AG, ifeu, Stiftung Umweltrecht: Öko-Institut
Unabhängigkeit	Gegeben.
Statistische Eigenschaften	Keine Erhebung bei den Fördernehmenden durchgeführt.
Veröffentlichungen	Fraunhofer ISI, Prognos AG, ifeu, Stiftung Umweltrecht: Evaluierung und Weiterentwicklung des Energieeffizienzfonds (Projekt-Nr. 63/15) Öko-Institut, Fraunhofer ISI (2019): Umsetzung Aktionsprogramm Klimaschutz 2020 – Begleitung der Umsetzung der Maßnahmen des Aktionsprogramms. 3. Quantifizierungsbericht vom 5.2.2019, Tab. 3-25
Weitere Aspekte	
Wesentlichkeit	Gegeben, da die Erschließung von Energieeffizienzpotenzialen in kleinen und mittleren Unternehmen primäres Ziel der Maßnahme ist.
Zusätzlichkeit	Überschneidungen mit anderen Maßnahmen wurden im Rahmen der Evaluation berücksichtigt. Mitnahmeeffekte spielen aufgrund des ausschließlichen Beratungscharakters des Programms keine signifikante Rolle.
Vorzieheffekte	Nicht berücksichtigt.
Zielerreichungskontrolle	Durch die Evaluation sowie die jährliche Überprüfung der Umsetzung der Maßnahmen des Aktionsprogramms Klimaschutz 2020.
Qualitätssicherung	Statusberichte des ZDH; Informationen des DIHK zu den Besuchen der alten und neuen (ab 01.08.2016) Webseite
Energiearmut	Nein.

¹³¹ Das aktuell (April 2023) bis 31.08.2024 laufende NKI-Projekt der MIE beim DIHK erhält Fördermittel in Höhe von rund 820.000 €/a.

¹³² Für das MIE 2.0-Projekt des DIHK im Rahmen der NKI (Laufzeit: 1.1.2016-31.3.2019) liegt ebenfalls eine Evaluierung durch das Ecologic Institut vor, die allerdings noch nicht veröffentlicht ist.

Berechnungsmethodik

Für die Wirkungsabschätzung der Maßnahme wird auf deren Evaluierung zurückgegriffen, die im Rahmen der Evaluierung des Energieeffizienzfonds erfolgte¹³³. Diese Evaluierung stützt sich auf die Auswertung vorliegenden Materials von BMWK, BAFA, ZDH und den sieben beteiligten Handelskammern. Für die Quantifizierung der Einsparwirkungen mittels eines Bottom-up-Bewertungsansatzes wird außerdem auf Informationen zum Energieverbrauch in den von der MIE adressierten Branchen aus der Erhebung zum Energieverbrauch im Sektor Gewerbe, Handel, Dienstleistungen (GHD)¹³⁴ sowie zur mittleren Energieeinsparung bei verschiedenen Energieeffizienzmaßnahmen aus der Evaluierung eines vergleichbaren Programms¹³⁵ zurückgegriffen.

Das Ergebnis der Evaluierung sind dieser Maßnahme zugeschriebene jährliche Energieeinsparungen, die je zur Hälfte auf Strom und Brennstoffe entfallen. Außerdem wird ein Indikator zur Fördereffizienz ausgewiesen, bei dem die erzielte Energieeinsparung auf die eingesetzten Haushaltsmittel bezogen wird. Die nachfolgende Tabelle zeigt die entsprechenden Ergebnisse für das letzte verfügbare Evaluationsjahr 2017. Allerdings beziehen sich diese Ergebnisse lediglich auf den vom BMWK geförderten Teil der Maßnahme, auf den rund die Hälfte der eingesetzten Haushaltsmittel entfällt. Um die Gesamtwirkung der Maßnahme abzuschätzen, wird in Anlehnung an das methodische Vorgehen bei der Quantifizierung dieser Maßnahme für das Aktionsprogramm Klimaschutz 2020 angenommen, dass die Fördereffizienz für den vom BMUV geförderten Teil der Mittelstandsinitiative derjenigen entspricht, die in der Evaluierung für den BMWK-Teil ermittelt wurde.

Bei den in der Evaluierung ermittelten Einsparungen handelt es sich dabei grundsätzlich bereits um Nettoeinsparungen. Denn bei der Bottom-up-Ermittlung der Einsparungen wurden bereits Überschneidungseffekte mit anderen Maßnahmen berücksichtigt. Mitnahme- und Vorzieheffekte wurden im Rahmen der Evaluierung nicht explizit untersucht, da keine direkte Befragung der Fördernehmenden vorgenommen wurde. Sie spielen jedoch wegen der ausschließlichen Beratungsfunktion des Programms auch keine signifikante Rolle.

Tabelle 69: Methodische Grundlagen für die Ermittlung der Einsparungen aus der Mittelstandsinitiative Energiewende und Klimaschutz

Parameter		2017
Fördervolumen (nur vom BMWK finanzierter Teil)	Mio. EUR	0,67
Fördervolumen gesamt (inkl. Vom BMUV finanzierter Teil)	Mio. EUR	1,38
Fördereffizienz (Endenergieeinsparung jährlich neu / Fördervolumen)	Energie-Fördereffizienz (kWh/EUR)	62,2
Einsparung (jährlich neu); nur aus vom BMWK finanzierten Teil	Endenergieeinsparung (MWh)	41.700
	Endenergieeinsparung (PJ)	0,15
Endenergieeinsparung (jährlich neu); Einsparung aus Gesamtprogramm	Endenergieeinsparung (PJ)	0,3

Quelle: Fraunhofer ISI, Prognos AG, ifeu, Stiftung Umweltrecht (2019): Evaluierung und Weiterentwicklung des Energieeffizienzfonds (Projekt-Nr. 63/15); Öko-Institut, Fraunhofer ISI (2019): Umsetzung Aktionsprogramm Klimaschutz 2020 – Begleitung der Umsetzung der Maßnahmen des Aktionsprogramms. 3. Quantifizierungsbericht vom 5.2.2019 (Tab. 3-25)

¹³³ Fraunhofer ISI, Prognos AG, ifeu, Stiftung Umweltrecht (2019): Evaluierung und Weiterentwicklung des Energieeffizienzfonds (Projekt-Nr. 63/15)

¹³⁴ Fraunhofer ISI, IfE, GfK Retail, IREES (2015): Energieverbrauch des Sektors Gewerbe, Handel, Dienstleistungen (GHD) in Deutschland für die Jahre 2011-2013.

¹³⁵ IREES, Fraunhofer ISI (2014): Evaluation des Förderprogramms "Energieberatung im Mittelstand". <http://www.irees.de/irees-de/inhalte/projekte/abgeschlossen/een/Evaluation-Energieberatung.php>

Geschätzte Einsparwirkung

Die Ermittlung der voraussichtlich im Zeitraum 2021 bis 2030 erzielten Einsparung erfolgt unter der zentralen Annahme, dass die für das letzte Jahr der Evaluierung, 2017, ermittelte Energie-Fördereffizienz in allen Folgejahren konstant bleibt und auch für den vom BMUV finanzierten Programmteil gilt. Es wird grundsätzlich davon ausgegangen, dass das Programm wie bisher durch BMWK und BMUV weitergeführt wird und die jährlichen Einsparungen bis zum Jahr 2030 erbracht werden. Allerdings sinkt das vorgesehene Fördervolumen für die Maßnahme von 1,38 Mio. Euro im Jahr 2017 (BMWK- und BMUV-finanzierter Teil) auf 0,8 Mio. Euro pro Jahr in den Haushaltsjahren 2019-2021. Es wird daher angenommen, dass das Programm mit diesem verringerten Fördervolumen bis 2030 weiterläuft. Dadurch verringert sich auch die zu erwartende Endenergieeinsparung aus dem Gesamtprogramm gegenüber der auf Basis der Evaluation für 2017 ermittelten Energieeinsparung. Basierend auf den Ergebnissen der Evaluierung entfallen jeweils die Hälfte der Endenergieeinsparungen auf Strom bzw. Brennstoffe.

Bei der Berechnung des Einsparziels für das Jahr 2030 sind die Lebensdauern der umgesetzten Maßnahmen zu berücksichtigen. Die umgesetzten Maßnahmen haben eine mittlere Lebensdauer von 10 Jahren, die sich aus dem Mix von kurzlebigen Verhaltensmaßnahmen und langlebigen technischen Maßnahmen – auch an der Gebäudehülle – ergibt. Dieser Mix setzt sich wie folgt zusammen:

- Energetische Gebäudesanierung (Fenster, Gebäudehülle) mit einer Lebensdauer von 24-25 Jahren mit einem Anteil von 9 Prozent
- Energetische Gebäudesanierung (Heizungssystem und raumluftechnische Anlagen) mit einer Lebensdauer von 15 Jahren mit einem Anteil von 11 Prozent.
- Technische Gebäudemaßnahmen mit einer Lebensdauer von 8 Jahren mit einem Anteil von 76 Prozent.
- Verhaltensbasierte Maßnahmen mit einer Lebensdauer von 2 Jahren mit einem Anteil von 4 Prozent.

Für die Periode von 2021 bis zum Jahr 2030 hat die mittlere Lebensdauer daher keinen Einfluss auf die Zielwertbestimmung.

Die unter diesen Annahmen ermittelten Endenergieeinsparungen im Jahr 2030 zeigt die folgende Tabelle.

Tabelle 70: Endenergieeinsparungen der Mittelstandsinitiative Energiewende und Klimaschutz

Einsparung von ...	jährliche neue Endenergieeinsparung (PJ/a) ab 2021		jährliche Endenergieeinsparung (PJ/a) in 2030 addiert netto	Endenergieeinsparung (PJ) im Zeitraum 2021 bis 2030 kumuliert netto
	brutto	netto		
Brennstoffe	0,09	0,09	0,9	4,95
Strom	0,09	0,09	0,9	4,95
Gesamt	0,18	0,18	1,8	9,90

Quelle: eigene Berechnungen © Prognos AG / Fraunhofer ISI, 2020

Da die Mittelstandsinitiative als „Türöffner“ für andere Förderprogramme dient, sind hohe Überschneidungseffekte zu anderen Programmen zu erwarten. Dies gilt insbesondere für die

Energieberatung Mittelstand und das Querschnittstechnologien-Programm. Diese Effekte wurden bereits bei der Bottom-up-Quantifizierung der Einsparwirkung im Rahmen der Evaluierung berücksichtigt. Die Abschätzung der Einsparwirkung bis 2030 baute direkt auf diesen bereinigten Werten auf, sodass für diese Maßnahme kein zusätzlicher Interaktionsfaktor mehr angenommen wird (siehe Abschnitt 3.6.2).

3.5.5 Initiative Energieeffizienz- und Klimaschutz-Netzwerke

Diese Maßnahme war noch nicht in der Artikel 7-Mitteilung im deutschen NECP enthalten, sondern sie wurde später im Rahmen einer Nachmeldung ergänzt.

Tabelle 71: Kurzsteckbrief der Initiative Energieeffizienz- und Klimaschutz-Netzwerke

Name	Initiative Energieeffizienz- und Klimaschutz-Netzwerke
Art	Freiwillige Vereinbarungen
Sektor	Industrie, Gewerbe / Handel / Dienstleistungen
Adressatengruppe	Unternehmen aller Branchen und Größen
Charakterisierung	Das Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK) und das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit haben am 14. September 2020 gemeinsam mit 21 Verbänden und Organisationen der Wirtschaft die Fortsetzung und Weiterentwicklung der Initiative Energieeffizienz-Netzwerke vereinbart. Die zu einer Energieeffizienz- und Klimaschutz-Netzwerke weiterentwickelte Initiative startet ab Januar 2021. Bis Ende 2025 sollen bis zu 350 neue Netzwerke etabliert und damit bis zu sechs Millionen Tonnen Treibhausgas-Emissionen pro Jahr eingespart werden. Dabei werden Klimaschutzaspekte in den Netzwerken eine stärkere Rolle spielen als bisher. Ein Energieeffizienz- und Klimaschutz-Netzwerk besteht aus 8 bis 15 Unternehmen. Jedes Unternehmen entwickelt mit Hilfe eines erfahrenen Energieberaters/-beraterin ein Einsparziel und individuelle Maßnahmen. In einem professionell begleiteten Erfahrungsaustausch setzen sich die Unternehmen auf dieser Grundlage ein gemeinsames Ziel für ihre Netzwerkarbeit.
Zuständiges Ressort	Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK), Ref. IIA6
Projekträger	Administrative Begleitung durch die Geschäftsstelle der Initiative bei der dena.
Rechtsgrundlagen	---
Volumen	---
Monitoring & Verifikation	
Kurzbeschreibung des Verfahrens	Jährliches Monitoring durch ein unabhängiges Institut mittels Abfrage der umgesetzten Maßnahmen bei den Netzwerkunternehmen.
Durchführende Organisationen	BMWK, Ref. IIB2
Unabhängigkeit	Gegeben, unabhängiges Monitoring der Maßnahme ist in regelmäßigen Abständen vorgesehen. Die Erfüllung der EED-Berichtspflichten ist damit sichergestellt.
Statistische Eigenschaften	Vollerhebung der Einsparung mit Verifizierung einer repräsentativen Stichprobe durch ein zu beauftragendes Monitoringinstitut.
Veröffentlichungen	Noch keine, da weiterentwickelte Initiative erst ab Januar 2021 startet.
Weitere Aspekte	
Wesentlichkeit	Der Hauptzweck der Initiative ist die Erhöhung der Energieeffizienz in den beteiligten Unternehmen. Die im Rahmen der Initiative durchgeführten

Name	Initiative Energieeffizienz- und Klimaschutz-Netzwerke
	Maßnahmen tragen wesentlich dazu bei, Projekte zur Steigerung der Energieeffizienz in den Unternehmen zu identifizieren und umzusetzen.
Zusätzlichkeit	Eine Bereinigung um Mitnahmeeffekte wurde auf Grundlage der Evaluation eines früheren Pilotvorhabens durchgeführt.
Vorzieheffekte	Nicht bekannt.
Strafe bei Nichteinhaltung	Keine.
Zielerreichungskontrolle	Im Rahmen des jährlichen Monitorings wird die Erreichung des übergreifenden Ziels der Initiative überprüft.
Qualitätssicherung	Technische Mindestanforderungen werden seitens der Initiative festgelegt.
Energiearmut	Energiearmut wird durch die Maßnahme nicht adressiert.

Berechnungsmethodik

Die hier durchgeführte Abschätzung bezieht sich ausschließlich auf Maßnahmen, die im Rahmen der Netzwerkarbeit ab 2021 voraussichtlich implementiert werden und bezieht frühere Maßnahmen und Netzwerke aus der bisherigen Initiative nicht mit ein. Die Prognose basiert auf Annahmen, die auf Grundlage des Bottom-up-Monitorings der derzeitigen Initiative Energieeffizienznetzwerke getroffen wurden¹³⁶.

Die so zunächst ermittelten Bruttowerte beziehen sich auf unbereinigte Einsparwirkungen, die durch die Netzwerke im Rahmen der Netzwerkarbeit durch die Umsetzung von Maßnahmen annahmegemäß entstehen.

Da für die derzeitige Initiative Energieeffizienznetzwerke keine vollständige Evaluation, sondern lediglich ein Monitoring durchgeführt wird, kann keine direkt aus dem Programm abgeleitete Aussage zu den Nettowirkungen der Maßnahme getroffen werden. Eine Bereinigung der Bruttowerte und damit eine Darstellung derjenigen Einsparungen, für die das Programm ursächlich ist (Nettowerte) erfolgt daher auf Basis der Evaluation eines Vorläuferprogramms zur Initiative Energieeffizienzwerke, den 30 Pilot-Netzwerken¹³⁷. Ein wesentliches Ergebnis der Evaluation ist, dass die Netzwerkunternehmen im Pilotprogramm ihren Effizienzfortschritt gegenüber dem Durchschnitt der Unternehmen verdoppeln konnten. Daraus lässt sich umgekehrt ableiten, dass die Hälfte der in den Unternehmen durchgeführten Effizienzmaßnahmen auch ohne Teilnahme an der Initiative erfolgt wäre. Die zusätzliche Wirkung der Netzwerke wird daher mit knapp 50 Prozent der im Monitoring beobachteten Wirkung angesetzt. Dieser Wert beinhaltet sowohl Mitnahmeeffekte als auch Wechselwirkungen mit anderen Instrumenten, da diese auch in der Vergleichsgruppe (dem Industriedurchschnitt) bereits berücksichtigt sind. Zur Operationalisierung im Rahmen der Wirkungsabschätzung wird davon ausgegangen, dass sich die Einsparungen hälftig auf die beiden Effekte aufteilt. Auf Grund der multiplikativen Verknüpfung ergibt sich daher für beide Effekte ein Faktor von 0,7.¹³⁸ In der folgenden Abschätzung wird nur der Faktor für die Mitnahmeeffekte angesetzt (d. h. es werden 30 Prozent von den Bruttoeffekten abgezogen).

Weiterhin ist darauf hinzuweisen, dass hier nur die Endenergieeinsparungen dargestellt sind, die im Rahmen der Netzwerkarbeit erbracht werden. Es ist jedoch davon auszugehen, dass ein nicht unerheblicher Teil der Unternehmen darüber hinaus gehende Maßnahmen umsetzen wird, die zu weiteren Treibhausgaseinsparungen führen werden, ohne den Endenergieverbrauch zu reduzieren. Diese fließen nicht in die Berechnungen nach Art. 7 EED ein.

¹³⁶ <https://www.adelphi.de/de/projekt/monitoring-der-initiative-energieeffizienz-netzwerke>

¹³⁷ <http://www.30pilot-netzwerke.de/archiv/nw-de/content/Materialien/index.html>

¹³⁸ Durch Multiplikation der beiden Faktoren ergibt sich die o. g. Gesamtbereinigung von knapp 50 %: $0,7 \times 0,7 = 0,49$.

Tabelle 72: Methodische Annahmen zur Initiative Energieeffizienz- und Klimaschutz-Netzwerke

	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Startjahr 2021	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
Startjahr 2022		60	60	60	60	60	60	60	60	60
Startjahr 2023			60	60	60	60	60	60	60	60
Startjahr 2024				60	60	60	60	60	60	60
Startjahr 2025					60	60	60	60	60	60
Summe Netzwerke	60	120	180	240	300	300	300	300	300	300
Endenergieeinsparungen in PJ/Netzwerk	0,147	0,147	0,147	0,147	0,147	0,147	0,147	0,147	0,147	0,147
Endenergieeinsparungen in PJ/Netzwerk (jährlich neu)	0,049	0,049	0,049	0,049	0,049	0,049	0,049	0,000	0,000	0,000

Quelle: Annahmen basierend auf den Zielen der Initiative, Monitoring der Initiative Energieeffizienz-Netzwerke

Geschätzte Einsparwirkung

Für die Abschätzung der Einsparwirkungen wird davon ausgegangen, dass 70 Prozent der erzielten Endenergieeinsparungen Brennstoffeinsparungen sind und die verbleibenden 30 Prozent Strom-einsparungen. Die Lebensdauer der Maßnahmen wird - basierend auf dem Mix der in der bisherigen Initiative durchgeführten Maßnahmen - mit 10 Jahren angenommen. Die nachfolgende Tabelle zeigt die Nettoeinsparungen im zeitlichen Verlauf und im Jahr 2030. Eine Bereinigung um Wechselwirkungen mit anderen Instrumenten wurde an dieser Stelle noch nicht vorgenommen (siehe dazu Abschnitt 3.6).

Tabelle 73: Endenergieeinsparungen der Initiative Energieeffizienz- und Klimaschutz-Netzwerke

PJ jährl. neu netto											jährliche Endenergie einsparung (PJ/a) in 2030 addiert netto	Endenergie einsparung (PJ) im Zeitraum 2021 bis 2030 kumuliert netto
	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030		
Strom	0,6	1,2	1,9	1,9	1,9	1,2	0,6	0,0	0,0	0,0	9,3	64,9
Brennstoffe	1,5	1,7	1,4	1,6	1,8	2,2	2,2	0,0	0,0	0,0	21,6	151,5
Gesamt	2,1	4,1	6,2	6,2	6,2	4,1	2,1	0,0	0,0	0,0	30,9	216,4

Quelle: Eigene Berechnungen basierend auf den Zielen der Initiative, Monitoring der Initiative

3.5.6 Energiemanagement-Systeme

Tabelle 74: Kurzsteckbrief Energiemanagement-Systeme

Name	Energiemanagement-Systeme (EnMS)
Art	Ökonomisch: Zugangsvoraussetzung für Entlastung für Steuern und Abgaben
Sektor	Industrie / Gewerbe, Handel, Dienstleistungen
Adressatengruppe	energieintensive Unternehmen
Charakterisierung	Energie- bzw. stromkostenintensive Unternehmen wird eine Entlastungen von der Energie- und Stromsteuer bzw. der KWKG- und EEG-Umlage gewährt, vorausgesetzt sie weisen nach, dass sie ein Energiemanagementsystem in ihrem Unternehmen implementiert haben.
Zuständiges Ressort	Bundesministerium für Finanzen
Projektträger	BAFA (Besondere Ausgleichsregelung des EEG und des KWKG) Hauptzollämter (Energie- und Stromsteuer)
Rechtsgrundlagen	Energiesteuer- und Stromsteuergesetz Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) Kraft-Wärme-Kopplungs-Gesetz (KWKG)
Volumen	
Monitoring & Verifikation	
Kurzbeschreibung des Verfahrens	Kein spezifisches Monitoringverfahren; Auswertung der Evaluation des EDL-G deckt einen vergleichbaren Handlungsbereich ab.
Durchführende Organisation	Durchführung der zu Grunde gelegten Evaluierung des EDL-G durch adelphi und IREES
Unabhängigkeit	Gegeben, es handelt sich um unabhängige Beratungs- und Forschungsinstitute
Statistische Eigenschaften	Der Evaluierung liegt eine Breiterehebung zu Grunde
Veröffentlichungen	adelphi 2018: Evaluierung der Auditpflicht nach dem Energiedienstleistungs-Gesetz für das Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA) https://www.adelphi.de/de/projekt/evaluierung-der-auditpflicht-nach-dem-energiedienstleistungs-gesetz
Weitere Aspekte	
Wesentlichkeit	Energiemanagement-Systeme tragen wesentlich dazu bei, wirtschaftliche Projekte zur Steigerung der Energieeffizienz zu identifizieren und umzusetzen. Durch die Entlastung von Steuern und Abgaben wird ein deutlicher finanzieller Anreiz zur Einführung von Energiemanagementsystemen gesetzt.
Zusätzlichkeit	bei der Berechnung der Einsparung berücksichtigt
Vorzieheffekte	Nicht bekannt.
Strafe bei Nichteinhaltung	Entzug der Steuer- bzw. Umlageprivilegien.
Zielerreichungskontrolle	Keine.
Qualitätssicherung	Keine.
Energiearmut	Nein.

Im Januar 2013 ist das Gesetz zur Änderung des Energiesteuer- und des Stromsteuergesetzes sowie zur Änderung des Luftverkehrssteuergesetzes vom 5. Dezember 2012 in Kraft getreten. Mit diesem Gesetz wurde der sog. "Spitzenausgleich" (Steuerentlastungen für Unternehmen des produzierenden Gewerbes

in Sonderfällen) neu justiert und über das Jahr 2012 hinaus für die nächsten 10 Jahre fortgeführt. Dabei bleiben die allgemeinen Voraussetzungen zur Gewährung des Spitzenausgleichs gegenüber dem bisherigen Modell nahezu unverändert. Bis einschließlich Ende 2012 war die Gewährung des Spitzenausgleichs an die Erfüllung der Emissionsminderungsziele aus der Klimaschutzvereinbarung vom November 2000 geknüpft, die Ende 2012 auslief. Seit dem Jahr 2013 müssen für die Gewährung des Spitzenausgleichs zwei neue Voraussetzungen erfüllt sein:

- Das antragstellende Unternehmen muss nachweisen, dass es spätestens bis Ende des Antragsjahres 2015 ein Energiemanagementsystem nach DIN EN ISO 50001 oder ein Umweltmanagementsystem nach EMAS eingeführt hat und dieses ab Ende 2015 auch betreibt (KMU können alternative Systeme zur Verbesserung der Energieeffizienz im Sinne der Spitzenausgleich-Effizienzsystemverordnung (SpaEfV) einführen und betreiben, die mit geringeren Anforderungen verbunden sind). Für die Einführungsphase 2013 und 2014 galten vereinfachte Nachweiserfordernisse. Verpflichtende Einsparungen für einzelne Unternehmen sind nicht vorgesehen.
- Die Energieintensität des produzierenden Gewerbes muss in Deutschland insgesamt um einen gesetzlich festgelegten Zielwert abnehmen. Dieser Zielwert beträgt für die Bezugsjahre 2013 bis 2015 (Antragsjahre 2015 bis 2017) 1,3 Prozent jährlich, und für die Bezugsjahre ab 2016 (Antragsjahre 2018 bis 2022) 1,35 Prozent jährlich. Die Neuregelung des Spitzenausgleichs ist für einen Zeitraum von 10 Jahren angelegt.

Der Spitzenausgleich wurde durch das Gesetz zur Änderung des Energiesteuer- und des Stromsteuergesetzes zur Verlängerung des sogenannten Spitzenausgleichs zum 1. Januar 2023 noch einmal um ein weiteres Jahr verlängert, um energieintensive Unternehmen des Produzierenden Gewerbes (UPG) angesichts der kriegsbedingten unvorhergesehen hohen Energiepreise kurzfristig zu unterstützen und die Sicherung einer bezahlbaren Energieversorgung zu gewährleisten. Ein neuer Zielwert für das Antragsjahr 2023 wurde dabei nicht bestimmt.

Im Rahmen der BesAR werden Unternehmen in strom- und handelsintensiven Branchen mit hohem Stromverbrauch teilweise von der Zahlung der EEG-Umlage befreit. Ziel der BesAR ist der Schutz der internationalen Wettbewerbsfähigkeit der stromkostenintensiven Unternehmen und der verbundenen Arbeitsplätze durch eine Begrenzung der Belastung der Stromkosten. Bei Antragsstellung wird überprüft, ob Unternehmen strom- und handelsintensiven Branchen angehören. Sie müssen außerdem nachweisen, dass ihre Stromkosten einen hohen Anteil an der Bruttowertschöpfung haben. Weiterhin müssen die entsprechenden Unternehmen, einen Verbrauchsschwellenwert von 1 GWh/a überschreiten sowie ein Energiemanagementsystem nachweisen. Dadurch können auch energieintensive Mittelständler von der Regelung Gebrauch machen. Unternehmen mit einem Jahresstromverbrauch von mehr als 5 GWh müssen den Betrieb eines Energie- oder Umweltmanagementsystems (ISO 50001 oder EMAS) nachweisen, Unternehmen mit einem Jahresstromverbrauch von weniger als 5 GWh können auch ein alternatives System zur Verbesserung der Energieeffizienz im Sinne der Spitzenausgleich-Effizienzsystemverordnung (SpaEfV) nachweisen. Die Zahl der Unternehmen bzw. Unternehmensteile im produzierenden Gewerbe, die teilweise von der Zahlung der EEG-Umlage befreit wurden, lag 2016 bei 2.006 und damit 5 Prozent unter dem Wert für 2015 und 3 Prozent unter dem Wert für 2014. Die Zahl der Antragsteller hat sich in den vergangenen Jahren stabilisiert. Auch die teilweise umlagebefreite Strommenge im produzierenden Gewerbe ist seit 2014 rückläufig. Im Jahr 2016 beliefen sich die Entlastungen der stromintensiven Industrie in Summe auf etwa 4,7 Milliarden Euro.

Berechnungsmethodik

Für die Wirkungsabschätzung der Maßnahme wird auf die Evaluierung der Auditpflicht nach dem Energiedienstleistungs-Gesetz (EDL-G) (adelphi 2018)¹³⁹ zurückgegriffen. Im Rahmen dieser Evaluierung wurde eine Stichprobe der nach EDL-G verpflichteten Unternehmen befragt.

¹³⁹ adelphi 2018: Evaluierung der Auditpflicht nach dem Energiedienstleistungs-Gesetz für das Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA) <https://www.adelphi.de/de/projekt/evaluierung-der-auditpflicht-nach-dem-energiedienstleistungs-gesetz>

Für die Wirkungsabschätzung von Spitzenausgleich und BesAR sind nur die Einsparungen relevant, die von Unternehmen im Spitzenausgleich durch die Einführung von Energiemanagementsystemen erbracht werden und die nicht „sowieso“ durch das Energieaudit nach EDL-G erreicht worden wären.

Abbildung 10: Betrachtete Energieeinsparungen

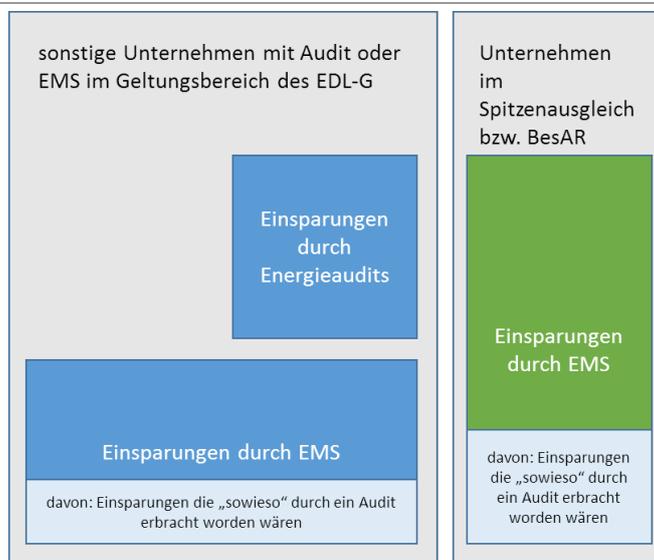


Tabelle 75: Einsparungen im Rahmen des ersten Zyklus der Auditverpflichtung des EDL-G (4 Jahre): Besondere Ausgleichsregelung (BesAR)

	Einsparung (GWh/a)	Einsparung (%)	Energieverbrauch (GWh/a)
Befragte Unternehmen mit EMS - 1 Standort	261	2,80 %	9.321
Befragte Unternehmen mit EMS - mehrere Standorte	1.478	4,10 %	36.049
Befragte Unternehmen mit Audit - 1 Standort	17	2,60 %	654
Befragte Unternehmen mit Audit - mehrere Standorte	157	2,70 %	5.815
Befragte Unternehmen mit EMS	1.582	3,52 %	44.908
Befragte Unternehmen mit Audit	158	2,47 %	6.403
Zusätzliche Einsparung durch EMS	472	1,05 %	44.908
Hochrechnung auf Grundgesamtheit	8.576		816.517

Quelle: adelphi 2018: Evaluierung der Auditpflicht nach dem Energiedienstleistungs-Gesetz für das Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA); eigene Berechnungen © Prognos AG / Fraunhofer ISI, 2020

Die Studie von adelphi nimmt an, dass 50 Prozent der Unternehmen mit Energieaudit dieses bereits aufgrund der der Regelungen des Spitzenausgleichs bzw. der BesAR eingeführt hatten. Aufgrund der Länge des Auditzyklus ergeben sich jährliche neue Einsparungen von 3,9 PJ. Die im Rahmen der Energiemanagementsysteme induzierten Maßnahmen werden im Verhältnis 70 zu 30 auf Brennstoffe und Strom aufgeteilt. Daraus ergeben sich Stromeinsparungen in Höhe von 1,2 PJ pro Jahr und Brennstoffeinsparungen in Höhe von 2,7 PJ pro Jahr.

Eine Bereinigung der Bruttoeffekte erweist sich bei der derzeitigen Datenlage als außerordentlich schwierig. Da keine Evaluierung der Maßnahme vorliegt, können keine Aussagen zu den verschiedenen Effekten gemacht werden. Wird davon ausgegangen, dass wirkungsmindernde Effekte gleichermaßen

bei der Gruppe der Unternehmen, die nur ein Energieaudit durchgeführt haben, auftreten, ist die zusätzliche Wirkung der EMS gegenüber dieser Baseline bereits die bereinigte Maßnahmenwirkung.

Daher wird hier auf eine spezifische Effektbereinigung verzichtet.

Als Lebensdauer der Maßnahme werden 8 Jahre angesetzt. Diese ergibt sich aus dem Mix der umgesetzten Maßnahmen, die im Rahmen der Evaluation des EDL-G ermittelt wurde (adelphi 2018).

Geschätzte Einsparwirkung

Die Ermittlung der voraussichtlich im Zeitraum 2021 bis 2030 erzielten Einsparung erfolgt durch die Berücksichtigung der jährlichen Einsparungen durch Energiemanagementsysteme. Die Überschneidung mit der Energieauditverpflichtung nach dem EDL-G ist in der Berechnung der Einsparwirkung berücksichtigt. Zur Umsetzung der identifizierten Energieeffizienzprojekte können Unternehmen sich entscheiden, Investitionsförderprogramme in Anspruch zu nehmen. Eine spezifische Aussage hierzu ist auf Grund der fehlenden Evaluierung der Maßnahme nicht möglich.

Tabelle 76: Endenergieeinsparungen der Energiemanagement-Systeme

Einsparung von...	jährlich neue Endenergieeinsparung (PJ/a) ab 2021		jährliche Endenergieeinsparung (PJ/a) in 2030 addiert netto	Endenergieeinsparung (PJ) im Zeitraum 2021 bis 2030 kumuliert netto
	brutto	netto		
Brennstoffen	2,70	2,70	21,61	140,48
Strom	1,16	1,16	9,26	60,21
Gesamt	3,86	3,86	30,87	200,68

Quelle: eigene Berechnungen © Prognos AG / Fraunhofer ISI, 2020

3.5.7 Nationales Effizienzlabel für Heizungsanlagen

Tabelle 77: Kurzsteckbrief für Nationales Effizienzlabel für Heizungsanlagen

Name	Nationales Effizienzlabel für Heizungsanlagen
Art	Informatorisch: Breitenkampagne
Sektor	Privathaushalte
Adressatengruppe	Gebäudeeigentümerinnen und -eigentümer (Bestand)
Charakterisierung	Seit Jahresanfang 2016 werden die Verbraucher durch das nationale Effizienzlabel über den jeweiligen Effizienzstatus ihres Heizungsaltgerätes informiert. Mit Beginn des Jahres 2016 erfolgte eine freiwillige Kennzeichnung der Geräte durch Schornsteinfeger, Heizungstechniker oder Energieberater im Rahmen bestehender Vertragsverhältnisse. Seit Jahresanfang 2017 sind die Bezirksschornsteinfeger dazu verpflichtet, im Rahmen der regelmäßig stattfindenden Feuerstättenschau die noch nicht ausgezeichneten Geräte nachzuetikettieren. Die Heizungsbesitzer müssen diese Etikettierung dulden. Sie erhalten bei der Etikettierung eine individuelle Feststellung der Effizienzklasse des Heizgerätes, eine Informationsbroschüre, die zusätzliche Informationen über das Beratungs- und Förderangebot des Bundes im Bereich Heizungen enthält sowie eine mündliche Information über die Energieeffizienz des Heizgerätes. Durch dieses Label und die bereitgestellten Informationen sollen die

Name	Nationales Effizienzlabel für Heizungsanlagen
	Heizungsbesitzer dazu angeregt werden, ggf. eine Energieberatung durchzuführen bzw. die Altanlage auszutauschen.
	Die Maßnahme Effizienzlabel ist keine Fördermaßnahme. Die bereitgestellten Finanzmittel werden zur Finanzierung der Aufwandsentschädigung für die nach § 17 Absatz 1 Energieverbrauchskennzeichnungsgesetz (EnVKG) verpflichtende Etikettierung durch die Bezirksschornsteinfeger sowie der Kosten für die Label genutzt.
Zuständiges Ressort	Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK), IIA5
Projektträger	Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA)
Rechtsgrundlagen	Gesetz zur Kennzeichnung von energieverbrauchsrelevanten Produkten, Kraftfahrzeugen und Reifen mit Angaben über den Verbrauch an Energie und an anderen wichtigen Ressourcen (Energieverbrauchskennzeichnungsgesetz – EnVKG) vom 10.05.2012
	Erstes Gesetz zur Änderung des Energieverbrauchskennzeichnungsgesetzes und zur Änderung weiterer Bestimmungen des Energiewirtschaftsrechts vom 15.10.2015
Volumen	15 Mio. EUR Kosten in 2021, 11,7 Mio. EUR Kosten in 2022,, 2,8 Mio EUR Kosten in 2023
Monitoring & Verifikation	
Kurzbeschreibung des Verfahrens	Evaluation
Durchführende Organisation	IZT und Öko Institut
Unabhängigkeit	Die Evaluierung wurde von unabhängigen externen Gutachtenden vorgenommen.
Statistische Eigenschaften	
Veröffentlichungen	IZT & Öko Institut (2020): Evaluation der Maßnahme „Nationales Effizienzlabel für Heizungsanlagen“. Endbericht der Ex-post Evaluation (vorläufiger Stand)
Weitere Aspekte	
Wesentlichkeit	Siehe Tabelle 3.1 der Evaluation ¹⁴⁰ für ein Wirkmodell zum Nachweis der Wesentlichkeit.
Zusätzlichkeit	Es wird unterschieden zwischen Ohnehin-Kesseltausch und zusätzlichen Kesseltausch aufgrund des Labels.
Vorzieheffekte	Es werden ausschließlich die Vorzieheffekte bewertet.
Strafe bei Nichteinhaltung	
Zielerreichungskontrolle	
Qualitätssicherung	
Energiearmut	Nein.

Berechnungsmethodik

Die vom Heizungsanlagenlabel verursachten Energieeinsparungen können durch verschiedene Wirkungen des Heizungsanlagenlabels ausgelöst werden¹⁴¹, nämlich:

- durch Heizungstausche, für die das Altanlagenlabel ursächlich war (ausgelöste Einsparungen)

¹⁴⁰ IZT & Öko Institut (2020): Evaluation der Maßnahme „Nationales Effizienzlabel für Heizungsanlagen“

¹⁴¹ vgl. IZT & Öko Institut (2020), Kap. 6.3

- durch die Wahl eines effizienteren neuen Kessels bzw. einer effizienteren Heizungsneuanlage ausgelöst durch das Label bei einem ohnehin geplanten (also nicht zusätzlichen) Heizungstausch (ausgelöste Einsparungen)

Durch die Trennung in diese beiden Aspekte ist in der Evaluation implizit ein Nachweis der Zusätzlichkeit erbracht. Die spezifische Einsparung (Megawattstunden pro Jahr und Kessel) für den jeden der beiden Aspekte ist der Evaluation entnommen¹⁴².

Darüber hinaus sind weitere, zu Einsparungen führende, Effekte denkbar, z.B. zusätzlich ausgelöste oder geplante energetische Maßnahmen an der Heizungsanlage, die jedoch nicht in der Evaluation und infolgedessen hier nicht quantifiziert werden. Als Lebensdauer der Neukessel werden in der Evaluation 20 Jahre angenommen¹⁴³. Zur Bestimmung der Wirkdauer werden Vorzieheffekte berücksichtigt: Das Ziel des Heizungsanlagenlabels ist es, den Austausch und Ersatz veralteter, ineffizienter Heizkessel zu beschleunigen. Stark veraltete Heizkessel müssten jedoch aufgrund zu erwartenden technischen Versagens wegen ihres hohen Alters mit großer Wahrscheinlichkeit ohnehin in den nächsten Jahren ausgetauscht werden. Der Wirkung des Labels werden daher nur diejenigen Endenergieverbrauchsminderungen zugerechnet, die durch das Vorziehen des Kesseltauschs erzielt werden. Als Vorzieheffekt und somit als Lebensdauer der Maßnahme werden drei Jahre angenommen.

Tabelle 78: Methodische Annahmen Nationales Effizienzlabel für Heizungsanlagen

	Fallzahl (Tsd./a)						spez. Endenergieeinsparung MWh/Tausch	Lebensdauer
	2021	2022/23	2024	2025	2026	2027-2030		
zusätzlicher Tausch aufgrund des Labelings	10,6	11,2	8,9	4,0	0,9	0,6	27,0	3
höhere Effizienzklasse bei Ohnehin-Tausch	67,5	67,0	5,3	0,2	3,2	3,5	2,2	3
Gesamt	78,1	78,1	14,2	4,1	4,1	4,1		3

Quellen: IZT & Öko Institut (2020): Evaluation der Maßnahme Nationales Effizienzlabel für Heizungsanlagen“. Endbericht der Ex-post Evaluation (vorläufiger Stand)

Geschätzte Einsparwirkung

Die nachfolgende Tabelle zeigt die auf dieser Grundlage ermittelte Endenergieeinsparung.

¹⁴² vgl. IZT & Öko Institut (2020), Anhang

¹⁴³ Dies ist im Einklang mit dem Anhang VIII der GN.

Tabelle 79: Endenergieeinsparungen Nationales Effizienzlabel für Heizungsanlagen

Einsparung von..	jährlich neue Endenergieeinsparung (PJ/a) ab 2021						jährliche Endenergieeinsparung (PJ/a) in 2030 addiert netto	Endenergieeinsparung (PJ) im Zeitraum 2021 bis 2030 kumuliert netto
	2021	2022/23	2024	2025	2026	2027-2030		
Brennstoffen	1,54	1,59	0,89	0,38	0,12	0,08	0,25	19,05
Strom	0,02	0,02	0,02	0,01	0,00	0,00	0,0	0,26
Gesamt	1,56	1,61	0,90	0,39	0,12	0,08	0,25	19,31

Quelle: IZT & Öko Institut (2020): Evaluation der Maßnahme Nationales Effizienzlabel für Heizungsanlagen“. Endbericht der Ex-post Evaluation (vorläufiger Stand); eigene Berechnungen © Prognos AG / Fraunhofer ISI, 2020

3.6 Zusammenfassende Gesamtbetrachtung des Maßnahmenpakets

3.6.1 Methodische Vorbemerkungen

Gemäß Art. 7 EED 2018 Absatz 12 ist vorgeschrieben: „Für den Fall, dass sich strategische Maßnahmen oder Einzelmaßnahmen in ihrer Wirkung überschneiden, weisen die Mitgliedstaaten nach, dass Energieeinsparungen nicht doppelt angerechnet werden.“ Eine häufig verwendete Methode zur Bereinigung um Doppelzählungen ist der Einsatz von Interaktionsfaktoren. Hierfür ist für jedes Paar von Maßnahmen die gemeinsame Überschneidung abzuschätzen (theoretisch könnte man auch 3-Tupel, 4-Tupel etc. von Maßnahmen einbeziehen; für eine Näherung ist die paarweise Betrachtung jedoch hinreichend).

Die paarweisen Überschneidungen bei den 26 hier betrachteten Programmen sind gering, teils, weil bereits die Maßnahmen so angelegt sind, dass sie nicht kumuliert werden dürfen (z. B. darf in der *Regel meist nur ein Investitionsförderprogramm in Anspruch genommen werden), teils, weil mögliche Überschneidungen bereits bei den Berechnungsverfahren berücksichtigt worden sind (z. B. wird bei der Energiesteuer nur der Verhaltensaspekt abgeschätzt, der Investitionsimpuls – potenziell in Überschneidung mit Investitionsförderung – wird vernachlässigt.). Es bleiben daher nur wenige Überschneidungen, die berücksichtigt werden müssen:

- Die Beratungs- und Informationsprogramme können zu einer Maßnahmenumsetzung führen, für die z. B. Investitionsförderung in Anspruch genommen werden kann.
- Der EnEV-Bestand kann sich mit Gebädeförderung im Bestand überschneiden.

Bei den dabei zugrunde gelegten Interaktionsfaktoren wird im Wesentlichen Bezug auf folgende Quellen genommen:

- Auf die Instrumentenfaktoren, die im technischen Begleitdokument zum 2. Nationalen Energieeffizienz-Aktionsplan¹⁴⁴ erstmals dargestellt und auch bei den nachfolgenden Berichterstattungen unter der EU-Energieeffizienzrichtlinie und ihrer Vorgängerrichtlinie verwendet wurden.
- Auf die im Projektionsbericht 2019 der Bundesregierung¹⁴⁵ verwendeten Faktoren zur Berücksichtigung von Interaktionen.

Die in den genannten Quellen verwendeten Faktoren wurden jedoch an das hier zu bewertende Maßnahmenbündel angepasst.

3.6.2 Nettowirkungen des gesamten hier betrachteten Maßnahmenpaketes

Die folgende Tabelle fasst die Wirkungsabschätzungen für alle in den Abschnitten 3.2 bis 3.5 betrachteten Maßnahmen zusammen. Ausgewiesen werden zunächst die Nettoeinsparungen ohne Berücksichtigung von Wechselwirkungen innerhalb des gesamten Maßnahmenbündels und in einem zweiten Schritt die mittels eines angenommenen Interaktionsfaktors (siehe dazu auch Abschnitt 2.4.3) auch um diese Wechselwirkungen bereinigten Nettoeinsparungen.

¹⁴⁴ Federal Ministry of Economics and Technology: 2nd National Energy Efficiency Action Plan (NEEAP) of the Federal Republic of Germany. Methodological Accompanying Document. Tabelle 2.5.3-1.

¹⁴⁵ Bundesregierung (2019): Projektionsbericht 2019 für Deutschland gemäß Verordnung (EU) Nr. 525/2013.

Tabelle 80: Übersicht über die Nettowirkungen der Maßnahmen ohne und mit Bereinigung um Wechselwirkungen zwischen den Maßnahmen (kumulierte Einsparung im Zeitraum 2021-2030, PJ)

Maßnahme	Netto (ohne Bereinigung um Wechselwirkungen)	Verwendeter Interaktionsfaktor	Netto (mit Bereinigung um Wechselwirkungen)
Investitionsförderung	1.415,4		1.194,3
Bundesförderung für Energie- und Ressourceneffizienz in der Wirtschaft *	664,8	0,95	631,6
Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG) *	601,7	0,70	421,2
Kälte-Klima-Richtlinie	19,2	0,95	18,2
Bundesprogramm zur Förderung von Energieeffizienz und CO ₂ -Einsparungen in der Landwirtschaft*	34,9	0,95	33,2
Kommunalrichtlinie (Programmteile „Außenbeleuchtung, Innenbeleuchtung, Raumlufteinrichtungen“)	16,2	0,95	15,4
Förderung der seriellen Sanierung	12,0	0,95	11,4
Förderung Elektromobilität – Elektromobilität Umweltbonus	64,0	0,95	60,8
Förderrichtlinie zur Anschaffung von Elektrobussen im öffentlichen Personennahverkehr	2,8	0,95	2,6
Selbstverpflichtungen und Standards	785,5		725,0
Maßnahmen zur Einsparung von Energie (§ 45 GEG)	34,2	0,95	32,5
Ordnungsrecht für bestehende Gebäude (§ 47-48, § 68 und § 72 GEG) *	656,0	0,95	623,2
Klimaneutrale Bundesverwaltung*	52,9	0,95	50,2
Beschleunigte Umsetzung der Maßnahmen aus dem Energieaudit und EMS	42,4	0,45	19,1
Preisinstrumente	2.161,9		1.672,8
Energie- und Stromsteuer	603,6	0,95	573,5
(CO ₂ -Bepreisung mit kurzfristiger Elastizität)	(703,4)	0,95	(668,2)
CO ₂ -Bepreisung mit zusätzlicher Berücksichtigung langfristiger Elastizitäten	1.151,7	0,95 / 0,1	713,1
Luftverkehrssteuer	40,0	0,95	38,0
Steuerliche Förderung der energetischen Gebäudesanierung *	286,0	0,95	271,7
Lkw-Maut	53,6	0,95	50,9
Bahnfahren billiger machen	27,0	0,95	25,7
Beratungs- und Informationsprogramme	600,0		377,1
Energieberatung *	149,3	0,55	82,1
Stromsparcheck	4,5	1,0	4,5

Maßnahme	Netto (ohne Bereinigung um Wechselwirkungen)	Verwendeter Interaktions- faktor	Netto (mit Bereinigung um Wechselwirkungen)
Mittelstandsinitiative Energiewende und Klimaschutz	9,9	1,0	9,9
Initiative Energieeffizienz- und Klimaschutz-Netzwerke *	216,4	0,7	151,5
Energiemanagement-Systeme	200,7	0,6	120,4
Nationales Effizienzlabel für Heizungsanlagen	19,3	0,45	8,7
Gesamtes Maßnahmenpaket	4.962,8		3.969,2

* Maßnahmen, die gegenüber der ursprünglichen Artikel 7-Mitteilung im deutschen NECP von Juni 2020 angepasst und im Juni 2021 nachgemeldet wurden.

Quelle: eigene Berechnungen © Prognos AG / Fraunhofer ISI, 2020/2021

3.7 Exkurs: Vorläufige Abschätzung der Wirkungen ausgewählter Maßnahmen der Energieeffizienzstrategie 2050

3.7.1 Hintergrund und Aufgabenstellung

Am 18. Dezember 2019 hat das Bundeskabinett die Energieeffizienzstrategie 2050 (EffSTRA) der Bundesregierung verabschiedet¹⁴⁶. Die EffSTRA gliedert sich in

- den Nationalen Energieeffizienz-Aktionsplan 2.0 (NAPE 2.0), welcher konkrete Maßnahmen zur Zielerreichung 2030 enthält, sowie
- einen Dialogprozess „Roadmap Energieeffizienz 2050“¹⁴⁷, dessen Ziel es ist, in Zusammenarbeit mit den Stakeholdern Zielpfade für die Energieeffizienz zu entwickeln und zu beschreiben.

Die Wirkung einiger Maßnahmen des NAPE 2.0, die auch Teil des am 9.10.2019 verabschiedeten Klimaschutzprogramms 2030¹⁴⁸ sind, wurde bereits im Vorfeld der Beschlüsse des Klimakabinetts vom 20.09.2019 abgeschätzt. Gegenstand des vorliegenden Kurzpapiers ist eine Abschätzung der übrigen, im Klimaschutzprogramm 2030 nicht enthaltenen Maßnahmen des NAPE 2.0. Konkret handelt es sich um folgende 15 Maßnahmen:

- Austausch von Kleinspeichern durch elektronische Durchlauferhitzer
- Modellprojekte zum Einsparcontracting im öffentlichen Sektor
- Maßnahmenpaket Klima/Lüftung mit Effizienztools für Nichtwohngebäude
- Mindestausstattung von Zähler und Sensorik für neue Heizungen und Klima/Lüftungsanlagen
- effizienzoptimierte Modellierung im Rahmen von Building Information Modeling (BIM)
- Novellierung Heizkostenverordnung
- Heizungs-Eignungs-Check für Verbraucher
- Weiterentwicklung der Energieeffizienz-Netzwerke
- Verbesserung der Qualität von Energieaudits durch online-gestützte Verfahren und kostenfreien Zugang zu Wissensdatenbanken als Hilfestellung für Energieberater und Energiemanager
- Förderung der Prozesswärmeeffizienz und der Nutzung von Abwärmepotenzialen
- Weiterentwicklung der ACE II - Asset Class Energieeffizienz
- Infokampagne für ein neues Energielabel (Skala A bis G)

¹⁴⁶ <https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Publikationen/Energie/energieeffizienzstrategie-2050.html>

¹⁴⁷ Dieser wurde später umbenannt in "Roadmap Energieeffizienz 2045". <https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Dossier/Energieeffizienz/roadmap-energieeffizienz-2045.html>.

¹⁴⁸ <https://www.bundesregierung.de/breg-de/themen/klimaschutz/klimaschutzprogramm-2030-1673578>

- Ambitionierte Standards bei Energielabel und Ökodesign
- Unterstützung der Marktüberwachung, insbesondere bei besonders energieeffizienz-relevanten Produktgruppen
- Sanierungs- und Betriebscheck Nichtwohngebäude

Bei der vorläufigen Wirkungsabschätzung erfolgt eine Gruppierung der Maßnahmen in sinnvoll erscheinende Maßnahmenbündel. Die Wirkungsabschätzung erfolgt jeweils für diese Bündel.

Dabei ist darauf hinzuweisen, dass diese Abschätzungen unabhängig von der Bewertung des Maßnahmenpakets für den deutschen NECP (siehe Abschnitt 3.6) erfolgte und damit auch keine Bereinigung um mögliche Doppelzählungen zu diesem Maßnahmenpaket durchgeführt wurde.

3.7.2 Technische Gebäudeausrüstung, Gebäudeautomatisierung, Transparenz und Information

Die Neufassung der EU-Gebäuderichtlinie¹⁴⁹ (EPBD) trifft verstärkte Anforderungen an die technische Gebäudeausrüstung (TGA) sowie eine Reihe von Vorgaben zur Nutzung von Techniken zur Gebäudeautomatisierung und -steuerung (Artikel 8) sowie zur Inspektion von Heizungs- und Klimaanlage (Artikel 14 und 15 EPBD). Die Neufassung der EU-Energieeffizienz-Richtlinie¹⁵⁰ (EED) enthält in den Artikeln 9 bis 11 Vorgaben zur Einzelverbrauchserfassung und zu Abrechnungsinformationen.

Im Rahmen des NAPE 2.0 werden mehrere Maßnahmen ergriffen, die diese Vorgaben umsetzen. Insgesamt zielen diese Maßnahmen darauf, Gebäude intelligenter steuerbar zu machen:

- Austausch von Kleinspeichern durch elektronische Durchlauferhitzer
- Maßnahmenpaket Klima/Lüftung mit Effizienztools für Nichtwohngebäude
- Mindestausrüstung von Zähler und Sensorik für neue Heizungen und Klima-/Lüftungsanlagen
- effizienzoptimierte Modellierung im Rahmen von Building Information Modeling (BIM)
- Novellierung Heizkostenverordnung
- Heizungs-Eignungs-Check für Verbraucher
- Sanierungs- und Betriebscheck Nichtwohngebäude

Gemäß NECP-Referenz-Szenario sinkt der Endenergieverbrauch für Gebäude¹⁵¹ von etwa 3.200 PJ im Jahr 2020 auf 2900 PJ im Jahr 2030, d. h. um knapp 10 Prozent.

Das entspricht in etwa dem Szenario „EPBD compliant without BACS¹⁵²“ in der Westregion einer aktuellen Studie zur Gebäudeautomatisierung¹⁵³. Demgegenüber stellen die Autoren der Studie ein Szenario „EPBD compliant“ Szenario, welches die Umsetzung von Maßnahmen zur Gebäudeautomatisierung vorsieht und eine Reduktion des Endenergieverbrauchs von etwa 16 % im Jahr 2030 gegenüber dem Jahr 2020 ausweist.

Die Studie hat einen weiter gefassten geographischen Bezug („Westregion“ umfasst auch Frankreich, Benelux, UK und Österreich), trifft vergleichsweise optimistische Annahmen hinsichtlich der jährlichen Investitionen (keine Einführungsphase unterstellt) und ist methodisch noch nicht vollständig nachvollziehbar¹⁵⁴ und die oben genannten NAPE 2.0-Maßnahmen möglicherweise eine teilweise andere

¹⁴⁹ Richtlinie (EU) 2018/844 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 30. Mai 2018 zur Änderung der Richtlinie 2010/31/EU über die Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden und der Richtlinie 2012/27/EU über Energieeffizienz

¹⁵⁰ Richtlinie (EU) 2018/2002/EU des Europäischen Parlaments und des Rates vom 11.12.2018 zur Änderung der Richtlinie 2012/27/EU zur Energieeffizienz- EED, (ABl. EU 2018 Nr. L 328/210).

¹⁵¹ Raumwärme, Warmwasser, Klima/Lüftung, Beleuchtung

¹⁵² BACS steht für „building automation and control systems“

¹⁵³ Waide Strategic Efficiency (2019); The impact of the revision of the EPBD on energy savings from the use of building automation and controls

¹⁵⁴ So nimmt das Verhältnis CO₂-Minderung zu Endenergieeinsparung zu, obwohl durch die EPBD ohne BACS bereits eine Dekarbonisierung eintreten sollte.

Ausrichtung haben, scheint diese Abschätzung eine grobe obere Einordnung des Maßnahmenbündels zu ermöglichen.

Zudem ist bei den beschlossenen NAPE 2.0-Maßnahmen abzuwarten, ob sie so ausgestaltet werden, dass sie hinreichen, das gesamte Gebäudeautomation/-steuerung-Potenzial heben, oder ob weitere Maßnahmen und Anreize nötig sind, um diese seit Jahren als wirtschaftlich bekannten Effizienzmaßnahmen in den Gebäudebestand zu bringen.

In Erwägung dieser Aspekte wird diesem Maßnahmenbündel eine Endenergieeinsparung von 10 bis 25 PJ Endenergie, eine Primärenergieeinsparung von 15 bis 40 PJ sowie eine Minderung der direkten verbrennungsbedingten CO₂-Emissionen von 0,4 bis 1,0 Mt im Jahr 2030 gegenüber dem Jahr 2020 zugeordnet (addiert pro Jahr).

3.7.3 Öffentlicher Sektor und Finanzierung

Wesentliche Hemmnisse insbesondere im Öffentlichen Sektoren, die eine Umsetzung von Effizienzprojekten verhindern, sind mangelnde Kapitalausstattung der Kommunen und sozialen Einrichtungen sowie nicht hinreichende Personalkapazität.

Einige NAPE 2.0-Maßnahmen adressieren diese Hemmnisse und werden im Folgenden auf ihre Wirkung im Öffentlichen Sektor hin beleuchtet.

- Modellprojekte zum Einsparcontracting im öffentlichen Sektor
- Weiterentwicklung der ACE II - Asset Class Energieeffizienz

Hierbei ist festzuhalten, dass die Maßnahme „ACE II“ auf eine Verbesserung der Finanzierungssituation (nicht nur im Öffentlichen Sektor) abzielt. Die Idee hinter der Maßnahme stellt grundsätzlich einen interessanten Ansatzpunkt dar, allerdings sind die direkten Auswirkungen auf EEV (ohne weitere Konkretisierung) nicht kalkulierbar. Insbesondere mit Blick auf die aktuell ohnehin guten Finanzierungsbedingungen für alle Energieeffizienz-Investitionen, sowohl von Seiten öffentlicher wie privater Kapitalgeber, wäre eine quantifizierte Abschätzung vermutlich ohnehin eher gering, insbesondere aber nicht seriös darstellbar.

Eine Studie¹⁵⁵ untersucht den energetischen Sanierungsbedarf im Öffentlichen Sektor und ermittelt, dass pro Jahr ca. 10,9 Mio. m² BGF zu sanieren sind und dafür ca. 7,5 Mrd. EUR aufzuwenden sind. Dies entspricht einer Sanierungsrate von 3,5 %.

Inwieweit die beschlossenen NAPE 2.0-Maßnahmen geeignet sind, dieses Potenzial zu heben, ist fraglich. Zum einen ist das wirtschaftliche Potenzial von Einspar-Contracting-Projekten begrenzt, da dafür eine Mindestgröße des Objektes erforderlich ist (oder eine Bündelung von gleichartigen Objekten, sog. Pooling). Zum anderen sind – auch durch Angebote der KfW Bankengruppen – die Finanzierungsbedingungen für Gebietskörperschaften derzeit vergleichsweise attraktiv und durch die Einführung einer neuen Assetklasse kaum weiter zu verbessern.

Unter der (optimistischen) Annahme, dass durch die oben genannten NAPE 2.0-Maßnahmen 5 Prozent bis 10 Prozent dieses Potenzials zusätzlich zum aktuellen Geschehen gehoben werden kann, ist den Maßnahmen eine Endenergieeinsparung von 1 bis 2 PJ im Jahr 2030 (jährlich addiert) bzw. eine Primärenergieeinsparung von 1 bis 3 PJ zuzuordnen. Die Minderung der verbrennungsbedingten direkten Emissionen beträgt dann etwa 0,0 bis 0,1 Mt.

3.7.4 Energieeffiziente Produkte

Das Klimaschutzprogramm 2030 enthält für den Sektor Gebäude und den Stromverbrauch privater Haushalte keine expliziten Maßnahmen zur Erhöhung des Anteils energieeffizienter Produkte. Im Sektor

¹⁵⁵ Bremer Energie Institut (2011): Der energetische Sanierungsbedarf und der Neubaubedarf von Gebäuden der kommunalen und sozialen Infrastruktur. Im Auftrag der KfW Bankengruppe

Industrie hingegen adressieren sowohl einige der Fördermaßnahmen wie das Investitionsprogramm (Maßnahme 3.4.4.1), die wettbewerblichen Ausschreibungen (Maßnahme 3.4.4.2) und die Energieaudits (Maßnahme 3.4.4.5) sowie die regulatorische Maßnahme zur Ausweitung von Mindeststandards unter der EU-Ökodesign-Richtlinie (Maßnahme 3.4.4.6¹⁵⁶) die Erhöhung der Energieeffizienz von Produkten und Anwendungen.

In der Energieeffizienzstrategie 2050 sind unter den Querschnittsthemen einige weitere Maßnahmen zur Erhöhung der Produkteffizienz enthalten, die auch den Gebäudesektor und elektrische Haushaltsgeräte einschließen:

- Infokampagne für ein neues Energielabel (Skala A bis G)
- Einsatz für ambitionierte Standards bei Energielabel und Ökodesign
- Unterstützung der Marktüberwachung
- Nachhaltiges Verbraucherverhalten und nachhaltige Ressourcennutzung

Eine aktuelle Studie im Auftrag des BMWK¹⁵⁷ beziffert das Gesamtpotenzial für nationale Einsparwirkungen von Ökodesign- und Energiekennzeichnungsverordnungen für die in der Studie betrachteten Produktgruppen (Heizkessel, Warmwasserbereiter, Beleuchtung, Elektromotoren, Haushaltskühl- und -gefriergeräte sowie Lüftungsanlagen) in Deutschland im Jahr 2030 auf gut 200 TWh Primärenergieeinsparung (ECO versus BAU Szenario). Rund die Hälfte des Potenzials entfällt dabei auf die Elektromotoren.

Um abzuschätzen, welche darüber hinausgehende Wirkung ein Einsatz Deutschlands für ambitioniertere Standards bei Energielabel und Ökodesign (zweite der im NAPE 2.0 genannten Maßnahmen zur Erhöhung der Produkteffizienz) hätte, wird auf zwei dazu vorliegende Studienergebnisse zurückgegriffen. Denn eine solche Wirkungsabschätzung ist aufwändig, da alle Produktgruppen betrachtet werden müssen, für die Revisionen oder neue Verordnungen zu erwarten sind.

In der bereits oben erwähnten Studie von Öko-Institut und ifeu (2018) wird die zusätzliche Einsparung durch eine anspruchsvollere Ausgestaltung der Ökodesign- und Energiekennzeichnungsverordnungen im Jahr 2030 auf 30 TWh Endenergie bzw. 44 TWh Primärenergie abgeschätzt. Dies entspricht einer THG-Minderung in Höhe von 6,6 Mio. t CO₂-Äq. Hierfür wurden alle Produktgruppen (Revisionen und neue Verordnungen) betrachtet, die nach den derzeitigen Planungen der EU-Kommission ab 2020 in Kraft treten werden. Hinzu kommen alle Revisionen (inkl. von freiwilligen Vereinbarungen) und neuen Verordnungen, die derzeit in Arbeit, aber noch nicht abgeschlossen sind und evtl. schon vor 2020 in Kraft treten können sowie Produktgruppen, die in der Vorstudie zum Arbeitsplan 2016 bis 2019 vorgeschlagen, aber von der EU-Kommission noch nicht in den aktuellen Arbeitsplan aufgenommen wurden. Betrachtet wurde dabei ein breites Produktspektrum, das Geräte und Anwendungen für die Sektoren Gebäude, Stromverbrauch privater Haushalte sowie Industrie und GHD umfasst. Da die der Industrie zuzurechnenden Einsparungen bereits mit der entsprechenden Maßnahme 3.4.4.6 des Klimaschutzprogramms 2030 (s. o.) erfasst wurden, lässt sich als zusätzliche Einsparung der Maßnahme im NAPE 2.0 nur der Teil der Einsparungen zurechnen, die im Gebäudesektor und bei den privaten Haushalten sowie GHD anfallen. Der Anteil der auf die Industrie entfallenden Einsparungen ist der o.g. Studie von Öko-Institut und ifeu (2018) allerdings nicht zu entnehmen.

Ein ähnlicher methodischer Ansatz wurde im Mit-Weiteren-Maßnahmen-Szenario (MWMS) im Projektionsbericht 2017 der Bundesregierung¹⁵⁸ verfolgt. Hier wurden zusätzlich zum Mit-Maßnahmen-Szenario (MMS) weitere Produkte und Produktgruppen quantifiziert, die sich zum Stichtag 31.7.2016 noch in der Beschlussphase befanden oder für die eine Vorstudie vorliegt. Betrachtet wurden hier nur Produkte mit Relevanz für den Stromverbrauch privater Haushalte sowie für Industrie und GHD, nicht

¹⁵⁶ Genannt werden hier für die Industrie relevante Querschnittstechnologien wie Transformatoren, elektrische Schweißgeräte, Umwälzpumpen, Kompressoren, Elektromotoren, Heizungspumpen und Ventilatoren.

¹⁵⁷ Öko-Institut, ifeu (2018): Wissenschaftliche Untersuchung der Energieverbrauchsentwicklung und Maßnahmen zur Steigerung der produktbezogenen Energieeffizienz. Endbericht. Projekt BMWK 18/15. Berlin, Freiburg, Darmstadt.

¹⁵⁸ Projektionsbericht 2017 für Deutschland gemäß Verordnung (EU) Nr. 525/2013.

jedoch für den Gebäudesektor. Außerdem wurde der Effekt einer Novellierung der EU-Richtlinie zur Energieverbrauchskennzeichnung betrachtet. Die dort abgeschätzten zusätzlichen Einsparungen im Jahr 2030 verteilen sich wie folgt:

- Sektor private Haushalte Strom: 6 TWh Endenergie (entsprechend 14,4 TWh Primärenergie¹⁵⁹).
- Sektor GHD: 4,4 TWh Endenergie Strom (entsprechend 10,6 TWh Primärenergie)
- Sektor Industrie: 0,7 TWh Endenergie Strom und 1 TWh Endenergie Brennstoffe (entsprechend 2,8 TWh Primärenergie¹⁶⁰). Diese Einsparung wurde bereits der Maßnahme 3,4.4.6 des Klimaschutzprogramms 2030 zugerechnet, sodass sie zur Vermeidung von Doppelzählungen nicht nochmals der entsprechenden Maßnahme des NAPE 2.0 zugerechnet werden kann.¹⁶¹

Damit liegt die der NAPE 2.0-Maßnahme zuzurechnende zusätzliche Endenergieeinsparung im Jahr 2030 basierend auf den Ergebnissen des Projektionsberichts 2017 bei 10,4 TWh Endenergie (entsprechend 25 TWh Primärenergie), allerdings ohne Berücksichtigung von zusätzlicher Einsparung im Gebäudesektor (und nach Abzug der bereits im Klimaschutzprogramm 2030 enthaltenen Einsparungen für die Industrie). Nach der Studie von Öko-Institut und ifeu läge die zusätzliche Einsparung bei 30 TWh Endenergie (44 TWh Primärenergie), hier allerdings inkl. des Gebäude- und Industriesektors. Zieht man, um Doppelzählungen zu vermeiden, hiervon die der Industrie zuzurechnenden Einsparungen ab, verbleibt eine Größenordnung von gut 28 TWh Endenergie (41 TWh Primärenergie), die als Obergrenze für die zu erwartende Einsparung anzusehen ist.

Für die Maßnahme „Unterstützung der Marktüberwachung“ wurde im Rahmen der begleitenden Evaluierung des IZT eine ex-ante Abschätzung der Einsparwirkung im Jahr 2030 von 0,95 PJ (0,3 TWh) Primärenergie vorgenommen. Allerdings ist sowohl in den Abschätzungen von Öko-Institut und ifeu als auch im Projektionsbericht eine forcierte Marktüberwachung bereits als flankierende Maßnahme berücksichtigt, sodass dieser Maßnahme keine zusätzliche Einsparwirkung mehr zugerechnet werden sollte. Das gleiche gilt für die beiden weiteren genannten Maßnahmen des NAPE 2.0, die ebenfalls als flankierende Maßnahmen zur Erhöhung der Produkteffizienz zu werten sind.

3.7.5 Industrie

Für die Sektoren Industrie und Gewerbe, Handel, Dienstleistungen (GHD) enthält der NAPE 2.0 neben den bereits im Klimaschutzprogramm 2030 enthaltenen Maßnahmen folgende zusätzliche Maßnahmen:

- Weiterentwicklung der Energieeffizienz-Netzwerke
- Effizienzanalyse-Tools für Energieaudits
- Förderung der Prozesswärmeeffizienz und der Nutzung von Abwärmepotenzialen
- Qualifikationsoffensive für Energieberater beim effizienten Einsatz erneuerbarer Energien zur Prozesswärmebereitstellung

Für die Fortführung der Weiterentwicklung der Energieeffizienz-Netzwerke kann eine Quantifizierung auf Basis der bisherigen Netzwerkinitiative vorgenommen werden. Im Rahmen der bestehenden Netzwerk-Initiative wurden bislang 253 Energieeffizienz-Netzwerke gegründet. Eine Erreichung des CO₂-Einsparziels ist bei der aktuellen Dynamik durch 50 weitere Netzwerke realistisch erreichbar. Das Primärenergieziel würde für das Jahr 2020 100 neue oder fortgeführte Netzwerke erfordern.

Für die Quantifizierung wird davon ausgegangen, dass von 2021-2030 maximal eine Wirkung wie in der bisherigen Initiative erreicht werden kann. (vergleichbar zu 300 Netzwerken). Daher werden als Obergrenze die 63 PJ bzw. 5 Mt CO₂ auf Basis des Monitorings der bisherigen Initiative angesetzt. Ausgehend davon, dass eine Vielzahl von engagierten größeren Unternehmen bereits in der

¹⁵⁹ Unter Annahme eines Primärenergiefaktors für Strom von 2,4.

¹⁶⁰ Bei einem Primärenergiefaktor Strom von 2,4 und Brennstoffe 1,1

¹⁶¹ Im BMWK-Vorschlag für die Industriemaßnahmen zur Umsetzung des Klimaschutzplans 2050 wird der Maßnahme „Ausweitung von Mindeststandards unter der EU-Ökodesign-Richtlinie“ eine Endenergieeinsparung in Höhe von 6,22 PJ (1,7 TWh) zugerechnet, basierend auf einer Studie von pwc und Navigant, die wiederum auf die Ergebnisse des MWMS des Projektionsberichts 2017 zurückgreift.

Netzwerkinitiative aktiv sind bzw. durch Energiemanagementsysteme ihre Effizienzpotenziale heben, kann dieser Wert zukünftig aber auch geringer ausfallen. Als Untergrenze wird daher ein Wirkungsäquivalent von 150 Netzwerken angesetzt.

Die weiteren Maßnahmen des NAPE 2.0 dienen im Wesentlichen dazu, die bestehenden Programme besser auszunutzen. Diese zusätzlich für die Industrie initiierten Maßnahmen haben im Wesentlichen den Charakter von flankierenden Instrumenten und können nicht scharf von den übrigen Maßnahmen des Klimaschutzprogramms 2030 abgegrenzt werden. Sie dienen vor allem dazu, die Akteure zu vernetzen, die Qualifikation der Berater zu erhöhen und Informationshemmnisse abzubauen. Sie tragen damit dazu bei, dass die bereits bestehenden und die neu im Klimaschutzprogramm 2030 enthaltenen Maßnahmen ihr Potenzial vollständig ausschöpfen, ohne jedoch zusätzliche Einsparungen zu generieren. Das mindert jedoch nicht die Bedeutung dieser zusätzlichen Maßnahmen des NAPE 2.0 im Paket mit den übrigen Industriemaßnahmen.

3.7.6 Verkehr

Für den Sektor Verkehr enthält das Klimaschutzprogramm 2030 folgende zusätzliche Maßnahme:

- Energieeffizienzstandards für elektrische Fahrzeuge auf EU-Ebene

Die Maßnahme ist wie ausformuliert: „Die EU-CO₂-Flottengrenzwerte für Neufahrzeuge (Pkw und Nfz) tragen zur Minderung des Energieverbrauchs konventioneller Antriebe (pro km) bei. Mit Strom oder Wasserstoff betriebene Fahrzeuge hingegen weisen unabhängig von der Höhe ihres Energieverbrauchs keine CO₂-Auspuffemissionen auf. Somit fehlt derzeit eine europäische Regelung über die Energieeffizienz von Elektrofahrzeugen. Da der Marktanteil stark zunehmen wird, soll die deutsche Position mit Bezug auf eine Regelung von Energieeffizienzstandards im Dialogprozess konzeptionell entwickelt werden.“ Aufgrund des frühen Stadiums und der noch unklaren Ausgestaltung ist eine Quantifizierung der Maßnahme nicht möglich.

3.7.7 Fazit

Die nachfolgende Tabelle fasst die Ergebnisse der vorläufigen Wirkungsabschätzung zusammen.

Tabelle 81: Wirkung der Maßnahmen der Effizienzstrategie 2050 im Jahr 2030 (nachrichtliche Bruttowerte in grauer Schrift)

Maßnahme	Endenergie [PJ/a]	Primär-energie [PJ/a]	CO ₂ [Mt CO ₂ /a]
Technische Gebäudeausrüstung, Gebäude-automatisierung, Transparenz und Information (netto)	7-20	10-30	0,4-0,8
Bruttoeinsparung (rein rechnerisch, nicht verwendet)	10-25	15-40	0,5-1,0
Austausch von Kleinspeichern durch elektronische Durchlauferhitzer			
Maßnahmenpaket Klima/Lüftung mit Effizienztools für Nichtwohngebäude			
Mindestausstattung von Zähler und Sensorik für neue Heizungen und Klima/Lüftungsanlagen			
Effizienzoptimierte Modellierung im Rahmen von Building Information Modeling (BIM)			
Novellierung Heizkostenverordnung			
Heizungs-Eignungs-Check für Verbraucher			

Maßnahme	Endenergie [PJ/a]	Primär- energie [PJ/a]	CO ₂ [Mt CO ₂ /a]
Sanierungs- und Betriebscheck Nichtwohngebäude			
Öffentlicher Sektor (netto)	1-2	1-3	0-0,1
Bruttoeinsparung (rein rechnerisch, nicht verwendet)	1-2	1-3	0-0,1
Modellprojekte zum Einsparcontracting im öffentl. Sektor			
Weiterentwicklung der ACE II - Asset Class Energieeffizienz			
Energieeffiziente Produkte (netto)	20-70	45-100	3-7
Bruttoeinsparung (rein rechnerisch, nicht verwendet)	35-100	90-150	5-10
Infokampagne für ein neues Energielabel (Skala A bis G)			
Einsatz für ambitionierte Standards bei Energielabel und Ökodesign			
Unterstützung der Marktüberwachung			
Nachhaltiges Verbraucherverhalten und nachhaltige Ressourcennutzung			
Industrie (netto)	8-25	15-40	1,5-3
Bruttoeinsparung (rein rechnerisch, nicht verwendet)	15-40	30-60	3-5
Weiterentwicklung der Energieeffizienz-Netzwerke			
Effizienzanalyse-Tools für Energieaudits			
Förderung der Prozesswärmeeffizienz und der Nutzung von Abwärmepotenzialen			
Qualifikationsoffensive für Energieberatungen beim effizienten Einsatz erneuerbarer Energien für Prozesswärme			
Gesamt (netto)	30-120	70-170	5-10
Gesamt (brutto) rein rechnerisch, nicht verwendet	60-170	130-250	10-15

Quelle: eigene Berechnung © Fraunhofer ISI, Prognos AG 2019

Bei allen genannten Zahlen ist zu berücksichtigen, dass es sich nur um vorläufige Abschätzungen handelt, die auf einer sehr vereinfachten Instrumentenbeschreibung basieren. Ferner sind alle untersuchten Bereiche bereits heute Gegenstand zahlreicher bestehender Instrumente und Maßnahmen. Daher sind teilweise erhebliche Überschneidungen zu erwarten, sodass die hier dargestellten Bruttowerte durch Doppelzählungsfaktoren zwischen 0,3 und 0,7 zu mindern sind. Bei der Maßnahme „Einsatz für ambitionierte Standards für Energielabel und Ökodesign“ ist darüber hinaus darauf hinzuweisen, dass es sich hier sowohl bei den Brutto- als auch bei den Nettowerten zunächst um eine Potenzialabschätzung handelt. Grundsätzlich ist die Wirksamkeit ambitionierter Effizienzstandards als hoch einzuschätzen. Dies zeigen sowohl die entsprechenden Abschätzungen im Mit-Maßnahmen-Szenario der vergangenen Projektionsberichte der Bundesregierung als auch die Ergebnisse in Öko-Institut und ifeu (2018). Die tatsächliche Realisierung des durch revidierte oder neue Standards erzielbaren Einsparpotenzials ist jedoch mit großen Unsicherheiten behaftet und hängt im Wesentlichen davon ab, ob die derzeitigen Standards auf EU-Ebene tatsächlich deutlich verschärft und weitere Ökodesign-Standards für neue Produktgruppen eingeführt werden. Darauf hat Deutschland nur bedingt Einfluss. Falls dies nicht gelingt, könnte die tatsächlich realisierte Einsparung durch diese grundsätzlich sehr relevante Maßnahme auch noch deutlich unter den in Tabelle 81 genannten Nettowerten liegen.

4 Entwicklung eines Monitoring-Konzepts für eine standardisierte Datenerfassung und Durchführung des jährlichen Monitorings

Ziel des Arbeitspaketes war es, ein Monitoring-Konzept zu entwickeln, welches die bisherige Erfassungsmethode und die Erfassungstools vereinfacht und standardisiert. In den bisherigen Erfassungstools wurden für unterschiedliche Berichtspflichten unterschiedliche Daten erfasst. Durch die Entwicklung des neuen Monitoring-Konzepts und der assoziierten Excel Templates kann nun automatisiert eine Auswertung für die unterschiedlichen Berichtspflichten anhand einer einzelnen Datenerfassung erfolgen. Im Folgenden werden die Methode zur Datenerfassung und das Maßnahmen-Template zur Datenerfassung dargestellt.

4.1 Methoden der Datenerfassung

Um eine harmonisierte Erfassung und Auswertung der Daten sicherzustellen, wurden einige Begriffsdefinitionen geschärft und vereinheitlicht. Diese Begriffsdefinitionen werden im Folgenden dargestellt:

4.1.1 Begriffsdefinitionen

Begriffliche Abgrenzung von "Maßnahme" und "Einzelmaßnahme"

Politik-"Maßnahmen" dienen der konkreten Umsetzung von Politiken zur Erreichung übergeordneter politischer Ziele wie die Erhöhung der Energieeffizienz. Neben dem Begriff „Maßnahmen“ werden dafür in sonstigen Studien auch die Begriffe „Instrumente“, „Programme“, „Interventionen“, „Politiken“ oder „Politiken und Maßnahmen“ verwendet. Im Zusammenhang mit Studien zur Energieeffizienz wird der Begriff „Maßnahme“ jedoch häufig auch im Sinne einer konkreten einzelnen „Einzelmaßnahme/Einsparmaßnahme“ technischer, organisatorischer oder verhaltensbedingter Art verwendet, die durch eine Politik-Maßnahme“ ausgelöst werden kann. Eine „Maßnahme“ beinhaltet also mehrere „Einzelmaßnahmen“. Eine Maßnahme kann beispielsweise ein Förderprogramm für energetische Sanierungen sein und die konkreten Einzelmaßnahmen können dann als ein Austausch der Fenster oder die Dämmung der Fassade verstanden werden.

Als Aktivitätsgröße in Förderprogrammen liegen in der Regel Förderbescheide vor. Diese können mehrere (technische) Einzelmaßnahmen umfassen (bspw. Fenstertausch und Dachsanierung). Im Rahmen der jährlichen Datenerhebung werden diese verwaltungsmäßig erfassten Förderfälle mit den zugehörigen Förderbescheiden betrachtet. Für die Analyse der Lebensdauern ist dem gegenüber eine Betrachtung auf Ebene der technischen Einzelmaßnahmen erforderlich.

Bewilligungsvolumen

Das Bewilligungsvolumen beinhaltet alle Verpflichtungen, welche durch Bewilligungen ausgelöst wurden. Das beinhaltet alle Kosten, welchen dem Zweck der Maßnahme und somit der Maßnahmenumsetzung folgen. Der Betrachtungszeitraum ist hierbei das aktuelle Haushaltsjahr.

Nebenkosten

Die Nebenkosten sind alle Kosten, welche anfallen, aber nicht der direkten Maßnahmenumsetzung folgen. Zu den Nebenkosten zählen Bundesmittel für sonstige Nebenkosten wie Studien, Evaluationen, Gutachten etc., aber auch anfallende Kosten zur Programmdurchführung.

Ausgelöste Investitionen

Anzugeben sind die mit den Energieeinsparungen verbundenen Investitionen. Es gilt wiederum die Wirkungsbeziehung zwischen Einsparungen und Investitionen zu beachten, d. h. es sind nur die Investitionen anzugeben, die zu den angegebenen Einsparwirkungen geführt haben. Dabei ist das Jahr, in welchem die Investitionen angefallen sind, unwichtig.

Maßnahmeninterne und maßnahmenübergreifende Effektbereinigung

Bei der Bewertung der Einzelmaßnahmen und des Effizienzfonds insgesamt können Effekte auftreten, die Einfluss auf die Indikatorwerte haben, ohne dass diese Effekte jedoch ursächlich in Verbindung mit den Maßnahmen stehen. Das Auftreten dieser Effekte kann zu einer Über- oder Unterschätzung der eigentlichen Maßnahmenwirkung führen. Die „beeinflussten“ Indikatorwerte werden als Ausgangswerte einer Maßnahme bezeichnet. Sie sollten so ermittelt werden, dass sie den Gesamteffekt (Wirkung) der Maßnahme umfassen. Einflüsse von anderen Maßnahmen oder wirkungsverstärkende/-mindernde Effekte und Rahmenbedingungen werden bei der Berechnung der Ausgangswerte noch nicht in Abzug gebracht. Um die Wirkung der Maßnahme nach maßnahmeninterner Bereinigung zu bestimmen, müssen Mitnahmeeffekte, Vorzieheffekte, Übertragungseffekte, strukturelle Effekte und Rebound-Effekte berücksichtigt werden. Um die Wirkung der Maßnahme nach maßnahmenübergreifender Bereinigung zu bestimmen, müssen zusätzlich zur maßnahmeninternen Bereinigung noch die Wechselwirkungen/Interaktionseffekte mit anderen Maßnahmen berücksichtigt werden.

4.1.2 Plausibilisierungskonzept

Im Rahmen des Projekts wurde ein Konzept entwickelt, welches eine teilautomatisierte Plausibilisierung der eingegebenen Daten sicherstellt. Das Plausibilisierungskonzept beruht auf drei Stufen. Diese sind (1) die Überprüfung auf Vollständigkeit der Daten, (2) Überprüfung auf Konsistenz der Daten, (3) Überprüfung auf Konsistenz im zeitlichen Verlauf. Für das Plausibilisierungskonzept wurde eine Anleitung erstellt, welche die Methode der Plausibilisierung erläutert und eine Schritt-für-Schritt-Anleitung darstellt.

4.2 Entwicklung des Maßnahmen-Templates

Zur harmonisierten jährlichen Erfassung der Energieeinsparungen wurde ein Excel-Template entwickelt, welches jährlich für jede Maßnahme auszufüllen ist. Das Ziel der Nutzung der Templates ist es, eine einfache Datenerfassung und Datenauswertung sicherzustellen. Hierfür wird im Template der Grundsatz der Trennung von Dateneingabe und Datenauswertung verfolgt, wodurch sich zum einen der Aufwand der programmverantwortlichen Personen reduziert und zum anderen eine harmonisierte Auswertung sichergestellt werden kann. Dies bedeutet, dass die Eingabe auf einem anderen Blatt erfolgt als die Auswertung. Für das Template wurde ein erster Entwurf erstellt, welcher während der Projektlaufzeit regelmäßig verbessert und angepasst wurde.

4.2.1 Aufbau der Maßnahmen-Templates

Das endgültige Template (Version 20) besteht aus insgesamt 15 Blättern, welche im Folgenden detaillierter vorgestellt werden. Diese 15 Blätter können in drei unterschiedliche Kategorien eingeteilt werden: Informationen, jährliche Eingaben, Sonstiges. Im Folgenden werden die Blätter der einzelnen Kategorien detaillierter beschrieben:

- Information
 - Ausfüllanleitung
 - Datenübersicht_Ausgangswerte

- Datenübersicht_Mint
- Datenübersicht_MÜbr
- Zielwerte
- Diagramme
- Datenquellen
- Erläuterungen
- Jährliche Eingaben:
 - Rahmendaten
 - Lebensdauern
 - Eingabe
- Sonstiges:
 - Auswahllisten
 - Emiss._und_Primärener.faktor
 - Version
 - Nebenrechnungen

4.2.1.1 Information

Die Datenblätter, welche in diese Kategorie fallen, haben vor allem einen informativen Charakter. Dies bedeutet, dass hier keine expliziten Eingaben benötigt werden. Im Blatt „**Ausfüllanleitung**“ befindet sich sowohl das Deckblatt des Template als auch eine kurze Ausfüllanleitung, welche Blätter und Zellen von den programmverantwortlichen Fachreferaten auszufüllen sind. In Abbildung 11 ist ein Screenshot der „Ausfüllanleitung“ dargestellt.

Abbildung 11: Deckblatt und Ausfüllanleitung des Monitoring-Templates



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Klimaschutz

Energieeffizienzmonitoring (BMWK)

Bei Rückfragen wenden Sie sich an das Büro von BMWK IIA1 (buero-iaa1@bmwk.bund.de).



Übersicht

Die vorliegende Arbeitsmappe beinhaltet 3 Arbeitsblätter, welche jährlich auszufüllen oder zu überprüfen sind. Diese sind die Tabellenblätter "Rahmendaten", "Lebensdauern" und "Eingabe". Im Folgenden findet sich für jedes dieser Tabellenblätter eine kurze Ausfüllanleitung mit Hinweisen zur jährlichen Bearbeitung. Weiterführende Informationen entnehmen Sie dem Tabellenblatt "Erläuterungen". Hierin finden sich ausführliche Hintergrundinformationen.

Auszufüllen im TB Eingabe und dem TB Rahmendaten sind nur die **grün** unterlegten Zellen.

1. Rahmendaten

Auf diesem Arbeitsblatt sind die allgemeinen Rahmendaten der Maßnahme dargestellt. Diese müssen nur im ersten Jahr und nicht in den Folgejahren eingetragen werden, sollten aber bei Änderungen aktualisiert werden. Bitte überprüfen Sie die Korrektheit der eingetragenen Daten und füllen Sie, wenn möglich, die leeren Zellen.

2. Lebensdauern

In diesem Arbeitsblatt wird die Lebensdauer der Maßnahme erfasst. Diese müssen nur im ersten Jahr und nicht in den Folgejahren eingetragen werden, sollten aber bei Änderungen aktualisiert werden. Bitte überprüfen Sie die Angaben in Spalte E.

3. Eingabe

In diesem Arbeitsblatt erfolgt die Eingabe der jährlichen Indikatoren und Einsparungen.

B10: Überprüfen Sie, ob das korrekte **Berichtsjahr** angegeben ist.

B12: Ergänzen Sie die bitte das **Datum** an dem Sie die **Aktualisierung** vorgenommen haben.

B13: Falls die **Maßnahme ausgelaufen** ist, wählen Sie bitte "Nein" aus dem DropDown Menü aus. Falls die Maßnahme nicht ausgelaufen ist wählen Sie bitte "Ja" aus.

C16-C19: Geben Sie hier die **jährlich neuen brutto Endenergieeinsparungen** getrennt nach Energieträgern an. In Zelle B12 kann ein weiterer Energieträger ausgewählt werden, falls für gewisse Einsparungen die Energieträger Strom, Brennstoffe oder Kraftstoffe nicht zutreffend sind. Eine Berücksichtigung der Vorjahreseinsparungen im Sinne der NAPE-Logik oder der EED Logik ist nicht erforderlich.

C25 & C31: Falls durch die Maßnahme **zusätzliche Primärenergieeinsparungen oder THG Einsparungen** resultieren, welche nicht durch Endenergieeinsparungen hervorgerufen wird, können diese hier eingetragen werden.

C34-C36: Bitte geben Sie hier die Informationen zu den **finanziellen Indikatoren** in Mio. € an. Weitere Informationen zu den einzelnen Indikatoren finden sich im Tabellenblatt "Erläuterungen".

C40-C43: Bitte geben Sie Informationen zu den **weiteren Aktivitätsgrößen** im Berichtsjahr an. Falls Sie weitere Aktivitätsgrößen/Indikatoren hinzufügen wollen beachten Sie die Hinweise im Tabellenblatt "Erläuterungen".

B47-B50: Bitte geben Sie hier an, ob in den eingegebenen jährlich neuen Einsparungen die jeweiligen **Effekte schon berücksichtigt** wurden. Falls es sich um Brutto-Einsparungen handelt wählen Sie überall "nein" aus.

C47-C50: Bitte geben Sie an, ob die **Effekte berücksichtigt werden sollen**. Eine Übersicht über alle Effekte mit weiterführenden Erläuterungen entnehmen Sie dem Tabellenblatt "Erläuterungen".

D47-D50: Bitte geben Sie die **Höhe des jeweiligen Effekts** an. Hierbei ist zu beachten, dass die prozentuale Reduktion angegeben werden soll, welche durch den Faktor erfolgt, also bspw. 20%.

B52: Bitte geben Sie hier an, ob in den eingegebenen jährlich neuen Einsparungen **Wechselwirkungen/Interaktionseffekte** mit anderen Maßnahmen **schon berücksichtigt** wurden.

A55: Bitte geben Sie den **Stand der Maßnahmenumsetzung** zum Stichtag an.

B58, B60, B62: Bitte geben Sie die **Informationen zur Ermittlung der eingetragenen jährlich neuen Einsparungen** an.

B65-B68, A70: Bitte geben Sie die **Informationen zur Evaluierung** der Maßnahme an.

Im Blatt „**Datenübersicht Ausgangswerte**“ ist die Datenbank zur Auswertung der jeweiligen Maßnahmen vor der Effektbereinigung dargestellt. Dies beinhaltet die Auswertungen nach Endenergieeinsparungen, Primärenergieeinsparungen und THG-Einsparungen basierend auf den drei unterschiedlichen Auswertungslogiken (jährlich neu, NAPE-Logik und EED-Logik). Außerdem sind die maßnahmenspezifischen finanziellen Kennwerte und die Aktivitätsgrößen dargestellt. Die Darstellung

erfolgt in jährlicher Auflösung und aufgeteilt nach Energieträger. Die jeweiligen Daten, welche im Rahmen des jährlichen Monitorings erfasst werden, werden mittels eines Makros in die Datenbank geschrieben. Dieses Blatt ist schreibgeschützt, damit ohne Zustimmung keine Veränderungen der Daten vorgenommen werden können.

Im Blatt „**Datenübersicht_Mint**“ ist die Datenbank zur Auswertung der jeweiligen Maßnahmen nach maßnahmeninterner Effektbereinigung dargestellt. Im Blatt „**Datenübersicht_MÜbr**“ ist die Datenbank zur Auswertung der jeweiligen Maßnahmen nach maßnahmenübergreifender Effektbereinigung (Wechselwirkungen mit anderen Maßnahmen) dargestellt.

Im Blatt „**Zielwerte**“ werden einmalig die Zielwerte aus der ex-ante Evaluation eingetragen. Dadurch kann im Rahmen des jährlichen Monitorings eine Einschätzung über die Zielerreichung getroffen werden.

Im Blatt „**Diagramme**“ werden automatisiert Auswertungsdiagramme der unterschiedlichen Einsparungen und auch der Zielerreichung erstellt. Diese Diagramme können für weitere Berichtspflichten genutzt werden.

Im Blatt „**Datenquellen**“ ist die Datenbank der qualitativen Monitoring-Daten abgebildet. In diese Datenbank werden jährlich die Informationen zu Art und Methode der Ermittlung der Einsparungen, Informationen zur Evaluation der Maßnahme sowie der aktuelle Stand der Maßnahmen übertragen.

Das Blatt „**Erläuterungen**“ enthält umfassende Erklärungen und Erläuterungen zu allen im Template benötigten Eingaben. Die jeweiligen Erläuterungen sind mit den jeweiligen Eingabezellen verlinkt, damit ein schneller Zugriff auf die Erläuterungen gewährleistet wird.

4.2.1.2 Jährliche Eingaben

Im Blatt „**Rahmendaten**“ werden zu Beginn der Maßnahmen Erfassung alle benötigten Informationen hinterlegt. Dies betrifft beispielsweise die Ansprechpersonen, Zuständigkeiten, Kurzbeschreibung der Maßnahme, Dauer der Maßnahme etc. Dieses Blatt sollte jährlich von den verantwortlichen Personen überprüft werden.

Abbildung 12: Auszug aus dem Blatt Rahmendaten

Allgemeine Angaben	
Bezeichnung der Maßnahme	
Maßnahmenbezeichnung	
Zuständigkeiten	
Zuständigkeit (Ministerium, Referat)	
Ansprechpartner:in	
Ansprechpartner:in Kontaktdaten	
Stellvertreter:in	
Stellvertreter:in Kontaktdaten	
Vollzug der Maßnahme durch	
Kurzbeschreibung der Maßnahme	

Im Blatt „**Lebensdauern**“ wird die Lebensdauer einer Maßnahme abgebildet, welche aus mehreren Einzelmaßnahmen bestehen kann. Die Lebensdauern orientieren sich an der Nutzungs- bzw. Wirkungsdauer der Maßnahmen. Zur Bestimmung der Lebensdauer wird eine Tabelle bereitgestellt, in welcher die jeweiligen Anteile der Maßnahmen eingetragen werden können. Zur Festlegung von Lebensdauern für investive wie auch für verhaltensbasierte Maßnahmen liegen Richtwerte vor, wie z. B. vom European Committee for Standardization (CEN). Alternativ können Ergebnisse aus den Detailevaluierungen der einzelnen Maßnahmen genutzt werden, sofern diese vorliegen oder erhoben werden. Bei der Verwendung dieser Lebensdauern können die Richtwerte überschrieben werden. Sofern eine Angabe der Energieeinsparanteile nicht möglich ist, weil sie in der zu Grunde liegenden Evaluation nicht detailliert ausgewiesen werden, kann hilfsweise auch ein anderer Indikator (bspw. Fallzahlen, Fördervolumina) für die Anteile herangezogen werden.

Im Blatt „**Eingabe**“ erfolgt die eigentliche Eingabe der jährlichen Monitoringdaten. Dabei werden jährlich alle Informationen erfasst, welche in die Datenbanken in die Blätter „Datenübersicht_Ausgangswerte“ und „Datenquellen“ übertragen werden. Dies beinhaltet vor allem die jährlichen Endenergieeinsparungen, die finanziellen Kennwerte, die Aktivitätsgrößen, die Effektbereinigungen und der aktuelle Stand der Maßnahme. In Abbildung 13 ist die Eingabe der Energieeinsparungen dargestellt. Dabei müssen jährlich die grünen Felder ausgefüllt werden. Es ist erkennbar, dass lediglich die jährlich neuen Endenergieeinsparungen getrennt nach Energieträger erfasst werden müssen. Die daraus resultierenden Primärenergie- und THG-Einsparungen werden automatisiert berechnet. Da es auf Grund der Maßnahme zu Primär- oder THG-Einsparungen kommen kann, ohne dass es Endenergieeinsparungen gibt, ist ebenfalls die Möglichkeit gegeben, zusätzliche Primär- oder Endenergieeinsparungen einzutragen.

Abbildung 13: Eingabe der Energieeinsparungen

Energieeinsparungen		
jährliche neue Endenergieeinsparung im Jahr 2021 in PJ	Strom	
	Brennstoffe	
	Kraftstoffe	
	##Weiterer Energieträger	
jährliche neue Endenergieeinsparung im Jahr 2021 in PJ	Summe	0,00
jährliche neue Primärenergieeinsparung im Jahr 2021 in PJ	Strom	0,00
	Brennstoffe	0,00
	Kraftstoffe	0,00
	##Weiterer Energieträger	0,00
	Zusätzliche Primärenergieeinsparungen (nicht in C19-C22 erfasst)	
jährliche neue Primärenergieeinsparung im Jahr 2021 in PJ	Summe	0,00
jährliche neue THG-Einsparung im Jahr 2021 in Mt CO ₂ -Äq.	Strom	0,00
	Brennstoffe	0,00
	Kraftstoffe	0,00
	##Weiterer Energieträger	0,00
	Zusätzliche (nicht-energetische) CO ₂ -Einsparungen (nicht in C25-C28 erfasst)	
	jährliche neue THG-Einsparung im Jahr 2021 in Mt CO₂-Äq.	Summe

In Abbildung 14 ist die Eingabe der Effektbereinigungen dargestellt. Dabei wird berücksichtigt, ob die Effekte bereits bei der Dateneingabe berücksichtigt wurden und falls nein, ob die Effekte berücksichtigt werden sollen. Zusätzlich wird die Höhe des Faktors abgefragt und es ist die Möglichkeit gegeben zu allen Effekten einen Kommentar zu schreiben.

Abbildung 14: Eingabe der Effektbereinigungen

Ermittlung der Nettowirkung	In den eingegebenen Daten in Spalte C bereits in Abzug gebracht	Zur Berechnung der Nettowirkung für EED-Berichtserstattung noch von Bruttoeffekt zusätzlich von den eingetragenen Werten in Spalte C abzuziehen	Höhe des Faktors
Mitnahmeeffekte & Vorzieheffekte	Unbekannt	Ja	
Übertragungseffekte	Unbekannt	Unbekannt	
Strukturelle Effekte	Unbekannt	Ja	
Reboundeffekte	Unbekannt	Unbekannt	
Gesamtkorrekturfaktor zur maßnahmeninternen Korrektur (Netto1)			100%
Korrekturfaktor zur Ermittlung der maßnahmenübergreifenden Korrektur (Interaktionseffekte/Wechselwirkungen) (Netto2)	Unbekannt	Unbekannt	100%

4.2.1.3 Sonstiges

Diese Tabellenblätter enthalten Informationen und Daten, welche für die Verwaltung der Templates und zur Sicherstellung der Funktionalität benötigt werden. Im Blatt "Auswahllisten" finden sich die jeweiligen Auswahllisten für die im Template verwendeten Drop-down-Listen. Im Blatt „Emiss.- und_Primärener.faktor“ sind die jeweiligen aktuellen Primär- und THG-Faktoren hinterlegt. Diese müssen jährlich angepasst werden. Im Blatt „Version“ befindet sich eine Liste der Template Versionen mit den jeweiligen Änderungen. Zusätzlich kann hier eingesehen werden welche Version das aktuelle Template aufweist. Im Blatt "Nebenrechnungen" können von den programmverantwortlichen Personen Nebenrechnungen erstellt werden.

4.2.2 Aggregation der Ergebnisse

Um die Auswertung der Maßnahmen auch auf Ebene einzelner Maßnahmenbündel durchführen zu können, wurde zusätzlich zu den Maßnahmen-Templates ein Aggregationstemplate entwickelt, durch welches eine gebündelte Auswertung der Einsparungen erfolgen kann. Um den Workflow so effizient und automatisiert wie möglich zu gestalten, wurden insgesamt sechs Makros entwickelt, welche in die Aggregationsdatei eingebettet wurden. Diese können direkt durch einen Klick auf den jeweiligen Button gestartet werden (vgl. Abbildung 15).

Abbildung 15: Auszug der Makros in der Aggregationsdatei

	A	B	C
1	Buttons zum Ausführen der Makros	Kurzanleitung (ausführliche Informationen finden sich in der Dokumentationsdatei):	
	Übertragen der Jahreswerte in die Datenübersicht	Im Eingabefeld muss der Pfad zum Ordner angegeben werden, in welchem die aktuellen Templates liegen.	
2	Einlesen der Daten in das Aggregationstemplate	Vor dem Einlesen der Daten müssen die Jahreswerte in die Datenübersicht übertragen werden (siehe Makro 1) Im Eingabefeld muss der Pfad zum Ordner angegeben werden, in welchem die aktuellen Templates liegen.	

Im Rahmen des Projekts wurde eine ausführliche Anleitung erstellt, welche die Nutzung der Makros in einer Schritt-für-Schritt-Anleitung erläutert. Die erstellten Markos sind:

- Übertragung der Jahreswerte in die Datenübersicht
- Einlesen der Daten in das Aggregationstemplate
- Update der Templates in eine neue Templateversion
- Vorbereiten der Templates für das nächste Berichtsjahr
- Übertragen ausgewählter Templates in vereinfachtes Monitoring
- Vollständigkeitsprüfung der Templates

Das Makro „**Übertragung der Jahreswerte in die Datenübersicht**“ überträgt für alle Maßnahmen-Templates die eingetragenen Werte (Blatt „Eingabe“) in die jeweiligen Datenbanken innerhalb der Maßnahmen-Templates. Das bedeutet hierdurch erfolgt die jährliche Befüllung und Aktualisierung der Datenbank.

Das Marko „**Einlesen der Daten in das Aggregationstemplate**“ aggregiert alle Ergebnisse der Maßnahmen-Templates in einer Datei. Dadurch können die Ergebnisse gebündelt eingesehen und ausgewertet werden.

Falls die Template Vorlage aktualisiert werden muss, kann dies durch das Makro „**Update der Templates in eine neue Templateversion**“ erfolgen. Dadurch werden alle Informationen und Daten aus den alten Templates in das neue Template übertragen.

Nachdem die Abfrage für das laufende Kalenderjahr erfolgt ist, müssen die Templates für das nächste Jahr vorbereitet werden. Konkret bedeutet das, dass die Eingabefelder im Tabellenblatt "Eingabe" auf die Standardwerte zurückgestellt werden und dass das Berichtsjahr aktualisiert wird. Dies kann durch das Makro „**Vorbereiten der Templates für das nächste Berichtsjahr**“ automatisiert erfolgen.

Falls eine Maßnahme in das vereinfachte Monitoring überführt werden soll, kann dies durch das Makro „**Übertragen ausgewählter Templates in vereinfachtes Monitoring**“ automatisiert erfolgen. Dadurch werden alle benötigten Informationen in ein neues vereinfachtes Maßnahmen-Template überführt. Dabei ist zu beachten, dass alle Informationen, welche im vereinfachten Monitoring nicht erfasst werden, verloren gehen.

Im Rahmen des Workflows erfolgt im Schritt der Plausibilisierung ebenfalls die Überprüfung der Vollständigkeit der Eintragungen in den Templates. Durch das Template „**Vollständigkeitsprüfung der Templates**“ kann automatisiert ausgewertet werden, in welchen Maßnahmen-Templates Eintragungen fehlen und welche Maßnahmen-Templates bereits vollständig ausgefüllt sind.

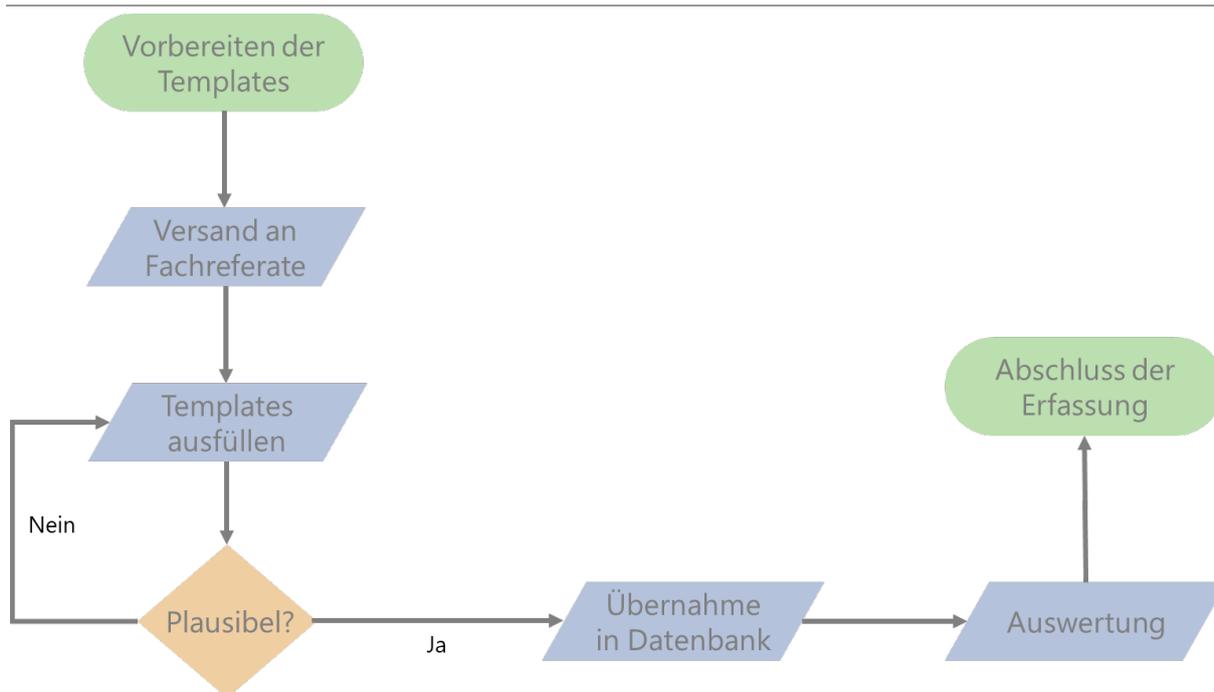
4.2.3 Ergänzende Templates

Ergänzend zu den zuvor vorgestellten Templates wurden im Rahmen des Projekts weitere Templates für eine vereinfachte Datenerfassung entwickelt. Diese Templates werden für alle Maßnahmen verwendet, für welche eine aggregierte Endenergieeinsparung bis 2030 von unter 3,6 PJ prognostiziert wird. In diesen Templates müssen weniger Eingaben getätigt werden und die vollständige Datenbank wird im Blatt „Datenübersicht“ abgebildet. Ergänzend zu den vereinfachten Templates wurde eine vereinfachte Aggregationsdatei erstellt, welche die gleiche Funktionalität aufweist wie die in 4.2.2 vorgestellte Datei.

4.3 Jährliches Einspar-Monitoring zu Energieeffizienzmaßnahmen

Im Rahmen des Projekts erfolgte ein jährliches Monitoring der Effizienzmaßnahmen für die Jahre 2017-2021. Dieses jährliche Monitoring erfolgt basierend auf einem Workflow, welcher in Abbildung 16 dargestellt ist. Der Start des jährlichen Monitorings ist die Vorbereitung der Templates. In diesem Schritt werden die Maßnahmentemplates aktualisiert und das korrekte Jahr für die Berichtserstattung eingetragen. Im nächsten Schritt werden die Templates an die Fachreferate versandt, welche anschließend von den Fachreferaten ausgefüllt und zurückgeschickt werden. Danach erfolgt die Plausibilisierung der Eingegebenen Daten und je nach Ergebnis der Plausibilisierung werden die Templates an die Fachreferate zurückgesendet oder die Daten in die Datenbank übernommen. Sobald alle Templates ausgefüllt und plausibilisiert vorliegen, erfolgt die Auswertung der Ergebnisse. Dieser Schritt stellt den Abschluss der Erfassung dar.

Abbildung 16: Workflow für das jährliche Monitoring



Zur einfacheren Auswertung der Ergebnisse wurden insgesamt fünf Auswertungsdateien erstellt. Durch diese lassen sich die Ergebnisse des jährlichen Monitorings automatisiert für unterschiedliche Berichtspflichten (bspw. EED-Jahresbericht und Monitoringbericht) ausgeben.

Während der gesamten Projektlaufzeit waren 85 Energieeffizienzmaßnahmen Teil des Monitorings. Im Jahr 2021 umfasste das vertiefte Monitoring insgesamt 40 Effizienzmaßnahmen, von welchen 13 Maßnahmen dem Gebäudesektor zuzuschreiben sind. In Tabelle 82 ist eine Übersicht über alle Effizienzmaßnahmen dargestellt, welche Teil des jährlichen Monitorings waren. Die Ergebnisse des

jährlichen Monitorings gehen in den jährlichen Bericht zum Monitoring der Energiewende¹⁶² ein und werden dort dargestellt.

Tabelle 82: Übersicht über Effizienzmaßnahmen im jährlichen Monitoring

Maßnahmen ID	Maßnahmenname
1,1	Anreizprogramm Energieeffizienz (APEE)
1,2	CO ₂ -Gebäudesanierungsprogramm: Nichtwohngebäude
1,3	CO ₂ -Gebäudesanierungsprogramm: Wohngebäude
2	Nationales Effizienzlabel für Heizungsanlagen
3	HZO - Förderprogramm Heizungsoptimierung
4	Marktanreizprogramm zur Förderung von Maßnahmen zur Nutzung erneuerbarer Energien im Wärmemarkt (MAP)
6	KfW-Energieeffizienzprogramm für Produktionsanlagen und -prozesse
7	Initiative Energie- und Klimaschutz-Netzwerke
8	Energieauditpflicht für Nicht-KMU
9	Querschnittstechnologien
10	Abwärmerichtlinie
11	Contracting - Bürgschaft
12	Mittelstandsinitiative (MIE)
13	Energieeffiziente und klimaschonende Produktionsprozesse
14	Marktüberwachung
15	NTRI - Nationale Top Runner Initiative
16	EU Labelling
17	STEP up! „STromEffizienzPotenziale nutzen“
18	Einsparzähler
19	Energiemanagementsysteme
20	Energieberatung
21	Energieeinsparverordnung (Neubau)
22	Energieeinsparverordnung (Bestand)
23	Erneuerbare-Energien-WärmeGesetz (EEWärmeG)
24	Luftverkehrssteuer

¹⁶² <https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Artikel/Energie/monitoring-prozess.html>

Maßnahmen ID	Maßnahmenname
25	Energie- und Stromsteuer
26	Förderwettbewerb_Energieeffizienz
28	Bundesförderung für effiziente Wärmenetze (Wärmenetzsysteme 4.0)
30	Steuerliche Förderung energetischen Gebäudesanierung
36	Energetische Stadtsanierung
37	Ressourceneffizienz und –substitution
38	Attraktivität des ÖPNV erhöhen
39	Ausbau der Radinfrastruktur und Verbesserung der Rahmenbedingungen
40	Stärkung des Schienengüterverkehrs
41	Modernisierung der Binnenschifffahrt und Nutzung von Land-strom in Häfen
42	Förderung CO ₂ -armer Pkw
43	Ausbau der Tank- und Ladeinfrastruktur (PKW)
44	Förderung CO ₂ -armer Lkw
45	Förderung der seriellen Sanierung
46	Energieeffizienz in der Landwirtschaft
47	Zähler für neue Heizungen und Klima/Lüftungsanlagen
48	Novellierung der Heizkostenverordnung
49	Vorbildfunktion Bundesgebäude
50	Beschleunigte Umsetzung von Maßnahmen aus Energieaudit und Energiemanagementsysteme (EMS)
51	Energiesteuerbegünstigungen
52	Stärkung des Schienenpersonenverkehrs
53	Steuerliche Förderung der Elektromobilität und alternativer Verkehrsmittel
54	Fortentwicklung des Innovationsprogramms Zukunft Bau
55	Building Information Modeling (BIM)
56	EU-ETS Innovationsfonds: Weiterentwicklung des NER300-Programms
57	Nationales Dekarbonisierungsprogramm
58	Programm CO ₂ -Vermeidung und -Nutzung in Grundstoffindustrien
59	Weiterentwicklung des energetischen Standards (GEG)
60	Weiterentwicklung der Städtebauförderung (StBauF)

Maßnahmen ID	Maßnahmenname
61	Umbau und Ausbau von Wärmenetzen
62	Unterstützung des Energiespar-Contracting
63	Maßnahmenpaket Klima/Lüftung
64	EU-Ökodesign-Richtlinie Ausweitung von Mindeststandards
65	Effizienzanalyse-Tools für Energieaudits
66	Qualifikationsoffensive für Energieberater beim effizienten Einsatz erneuerbarer Energien zur Prozesswärmebereitstellung
67	Tank-, Lade- und Oberleitungsinfrastruktur ausbauen (LKW)
68	Verkehr automatisieren, vernetzen, verflüssigen, innovative Mobilitätsformen ermöglichen
69	Energieeffizienzstandards für elektrische Fahrzeuge
70	Entwicklung und Umsetzung einer Sustainable Finance Strategie
71	Weiterentwicklung der KfW zur transformativen Förderbank zur Unterstützung der Transformation von Wirtschaftssektoren und Finanzmarkt für eine THG-neutrale Zukunft
72	ACE II – Asset Class Energieeffizienz
73	Infokampagne für ein neues Energielabel (Skala A bis G)
74	Nachhaltiges Verbraucherverhalten und nachhaltige Ressourcennutzung
75	Kommunikation Energieeffizienz
76	Energieforschung stärken
86	Lkw-Maut
87	Bahnfahren billiger machen
88	Energiemanagementsysteme (Spitzenausgleich)
89	Förderung Elektromobilität
89	Maßnahmen zur Einsparung von Energie (§ 45 GEG)
90	Anforderungen an ein bestehendes Gebäude bei Änderung (§ 48 GEG)
95	Kälte-Klima-Richtlinie
96	Ausgewählte Elemente der NKI Kommunalrichtlinie (Kommunalrichtlinie (Programmteile „Außenbeleuchtung, Innenbeleuchtung, Raumlufttechnikanlagen“))
97	Förderrichtlinie zur Anschaffung von Elektrobussen im öffentlichen Personennahverkehr
98	Einführung Umweltmanagement-System in der Bundesverwaltung

Maßnahmen ID	Maßnahmenname
99	Stromsparcheck
100	Strombasierte Kraftstoffe
102	Brennstoffzellenheizung (BZH)
103	Energieeffizienz in der Wirtschaft

5 **Abbildungsverzeichnis**

Abbildung 1:	Interpretation der Einsparwirkungen.....	10
Abbildung 2:	Degradation und Lebensdauer.....	13
Abbildung 3:	Unterschiedliche Berechnungsmodi für Energieeinsparungen	20
Abbildung 4:	Grundlegendes Wirkmodell im Rahmen einer Evaluation.....	22
Abbildung 5:	Berechnungsschema Preisinstrument, kurzfristige Wirkung	34
Abbildung 6:	Berechnungsschema Preisinstrument, langfristige Wirkung	35
Abbildung 7:	Berechnungsschema für Investitionsfördermaßnahmen	44
Abbildung 8:	Betrachtete Energieeinsparungen.....	78
Abbildung 9:	Berechnungsschema für Preisinstrumente	82
Abbildung 10:	Betrachtete Energieeinsparungen.....	117
Abbildung 11:	Deckblatt und Ausfüllanleitung des Monitoring-Templates	134
Abbildung 12:	Auszug aus dem Blatt Rahmendaten.....	136
Abbildung 13:	Eingabe der Energieeinsparungen.....	137
Abbildung 14:	Eingabe der Effektbereinigungen.....	137
Abbildung 15:	Auszug der Makros in der Aggregationsdatei	138
Abbildung 16:	Workflow für das jährliche Monitoring	139

6 Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Zusammenfassender Überblick über die europäischen und nationalen Berichtspflichten mit Relevanz für die Energieeffizienz.....	28
Tabelle 2:	In GEMIS hinterlegte Primärenergiefaktoren.....	32
Tabelle 3:	Angenommener Primärenergiefaktor für ex-ante Analysen	33
Tabelle 4:	Endenergieeinsparungen der CO ₂ -Bepreisung.....	34
Tabelle 5:	Zusätzliche Endenergieeinsparungen der CO ₂ -Bepreisung bei Berücksichtigung langfristiger Effekte.....	36
Tabelle 6:	Ergebnisse unterschiedlicher Berechnungsmethoden zur Wirkung der CO ₂ -Bepreisung.....	37
Tabelle 7:	Kurzsteckbrief zur Bundesförderung für Energie- und Ressourceneffizienz in der Wirtschaft.....	46
Tabelle 8:	Methodische Annahmen zur Abschätzung der Endenergieeinsparung	49
Tabelle 9:	Geschätzte Endenergieeinsparungen aus der Bundesförderung für Energie- und Ressourceneffizienz in der Wirtschaft.....	50
Tabelle 10:	Kurzsteckbrief zur Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG).....	50
Tabelle 11:	Endenergieeinsparungen zur Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG)	52
Tabelle 12:	Kurzsteckbrief der Kälte-Klima-Richtlinie.....	53
Tabelle 13:	Methodische Annahmen bei der Kälte-Klima-Richtlinie.....	54
Tabelle 14:	Endenergieeinsparungen der Kälte-Klima-Richtlinie.....	55
Tabelle 15:	Kurzsteckbrief Energieeffizienz in der Landwirtschaft.....	55
Tabelle 16:	Methodische Annahmen beim Bundesprogramm Energieeffizienz in der Landwirtschaft.....	57
Tabelle 17:	Endenergieeinsparungen des Bundesprogramms Energieeffizienz in der Landwirtschaft.....	57
Tabelle 18:	Kurzsteckbrief Kommunalrichtlinie (Programmteile „Außenbeleuchtung, Innenbeleuchtung, Raumlufteinrichtungen“.....)	58
Tabelle 19:	Methodische Annahmen bei ausgewählten Elementen der Kommunalrichtlinie	59
Tabelle 20:	Endenergieeinsparungen ausgewählter Elemente der Kommunalrichtlinie	59
Tabelle 21:	Kurzsteckbrief der Förderung der seriellen Sanierung	60
Tabelle 22:	Methodische Annahmen bei Förderung der seriellen Sanierung.....	61
Tabelle 23:	Endenergieeinsparungen Förderung der seriellen Sanierung	61
Tabelle 24:	Kurzsteckbrief der Förderung Elektromobilität – Elektromobilität Umweltbonus.....	62
Tabelle 25:	Methodische Annahmen bei der Förderung Elektromobilität – Elektromobilität Umweltbonus	64
Tabelle 26:	Endenergieeinsparungen der Förderung Elektromobilität – Elektromobilität Umweltbonus	64

Tabelle 27:	Kurzsteckbrief der Förderrichtlinie zur Anschaffung von Elektrobussen im öffentlichen Personennahverkehr.....	65
Tabelle 28:	Methodische Annahmen zur Förderrichtlinie zur Anschaffung von Elektrobussen im öffentlichen Personennahverkehr	66
Tabelle 29:	Endenergieeinsparungen der Förderrichtlinie zur Anschaffung von Elektrobussen im öffentlichen Personennahverkehr	66
Tabelle 30:	Kurzsteckbrief § 45 GEG	67
Tabelle 31:	Methodische Annahmen § 45 GEG	69
Tabelle 32:	Endenergieeinsparungen § 45 GEG	69
Tabelle 33:	Kurzsteckbrief zu § 47-48, § 68 und § 72 GEG	70
Tabelle 34:	Methodische Annahmen § 48 GEG	72
Tabelle 35:	Angenommene Einsparungen differenziert nach Bestandteilen des Maßnahmenbündels (Aufteilung Strom und Brennstoffe).....	73
Tabelle 36:	Endenergieeinsparungen § 48 GEG	73
Tabelle 37:	Kurzsteckbrief der klimaneutralen Bundesverwaltung	74
Tabelle 38:	Methodische Annahmen zur Klimaneutralen Bundesverwaltung	75
Tabelle 39:	Endenergieeinsparungen Klimaneutrale Bundesverwaltung.....	77
Tabelle 40:	Kurzsteckbrief "Beschleunigte Umsetzung der Maßnahmen aus dem Energieaudit und EMS"	77
Tabelle 41:	Potenziale und Einsparungen im Rahmen des ersten Zyklus der Auditverpflichtung des EDL-G (4 Jahre)	79
Tabelle 42:	Endenergieeinsparungen bei der beschleunigten Umsetzung von Maßnahmen aus Energieaudits und Energiemanagementsystemen.....	80
Tabelle 43:	Preiselastizitäten nach Verbrauchsgruppe und Anwendung	83
Tabelle 44:	Kurzsteckbrief Energie- und Stromsteuer	84
Tabelle 45:	Steuerpflichtiger Energieverbrauch in PJ nach Verbrauchssegment und Energieträger 2021, 2025 und 2030 (Stand Juni 2020).....	85
Tabelle 46:	Relative Preissteigerungen nach Verbrauchssegment und Energieträger in den Jahren 2021, 2025 und 2030.....	87
Tabelle 47:	Endenergieeinsparungen der Energie- und Stromsteuer.....	88
Tabelle 48:	Kurzsteckbrief CO ₂ -Bepreisung für die Sektoren Verkehr und Wärme.....	88
Tabelle 49:	Abgabepflichtiger Energieverbrauch differenziert nach Energieträger	90
Tabelle 50:	Relative Preissteigerungen durch die CO ₂ -Bepreisung nach Verbrauchssegment und Energieträger in den Jahren 2021, 2025 und 2030	90
Tabelle 51:	Endenergieeinsparungen der CO ₂ -Bepreisung (unter Berücksichtigung kurzfristiger Elastizitäten).....	91
Tabelle 52:	Zusätzliche Endenergieeinsparungen der CO ₂ -Bepreisung unter Berücksichtigung langfristiger Elastizitäten.....	92
Tabelle 53:	Kurzsteckbrief Luftverkehrsteuer	92
Tabelle 54:	Annahmen zur Wirkung der Änderung der Luftverkehrsteuer.....	94

Tabelle 55:	Endenergieeinsparungen der Änderung der Luftverkehrsteuer in PJ/a.....	94
Tabelle 56:	Kurzsteckbrief für Steuerliche Förderung der energetischen Gebäudesanierung.....	95
Tabelle 57:	Endenergieeinsparungen der steuerlichen Förderung der energetischen Gebäudesanierung	97
Tabelle 58:	Kurzsteckbrief Lkw-Maut	97
Tabelle 59:	Annahmen zur Wirkung der CO ₂ -abhängigen Maut.....	99
Tabelle 60:	Wirkung der Lkw-Maut und einer CO ₂ -abhängigen Lkw-Maut in PJ/a (netto)	100
Tabelle 61:	Kurzsteckbrief „Bahnfahren billiger machen“	100
Tabelle 62:	Endenergieeinsparungen „Bahnfahren billiger machen“	101
Tabelle 63:	Kurzsteckbrief zur Energieberatung	103
Tabelle 64:	Methodische Annahmen zu den Energieberatungsprogrammen.....	105
Tabelle 65:	Endenergieeinsparungen der Energieberatungen.....	105
Tabelle 66:	Kurzsteckbrief Stromsparcheck.....	106
Tabelle 67:	Endenergieeinsparungen Stromsparcheck.....	108
Tabelle 68:	Kurzsteckbrief Mittelstandsinitiative Energiewende und Klimaschutz	108
Tabelle 69:	Methodische Grundlagen für die Ermittlung der Einsparungen aus der Mittelstandsinitiative Energiewende und Klimaschutz	110
Tabelle 70:	Endenergieeinsparungen der Mittelstandsinitiative Energiewende und Klimaschutz	111
Tabelle 71:	Kurzsteckbrief der Initiative Energieeffizienz- und Klimaschutz-Netzwerke.....	112
Tabelle 72:	Methodische Annahmen zur Initiative Energieeffizienz- und Klimaschutz- Netzwerke	114
Tabelle 73:	Endenergieeinsparungen der Initiative Energieeffizienz- und Klimaschutz- Netzwerke.....	114
Tabelle 74:	Kurzsteckbrief Energiemanagement-Systeme	115
Tabelle 75:	Einsparungen im Rahmen des ersten Zyklus der Auditverpflichtung des EDL-G (4 Jahre): Besondere Ausgleichsregelung (BesAR).....	117
Tabelle 76:	Endenergieeinsparungen der Energiemanagement-Systeme	118
Tabelle 77:	Kurzsteckbrief für Nationales Effizienzlabel für Heizungsanlagen.....	118
Tabelle 78:	Methodische Annahmen Nationales Effizienzlabel für Heizungsanlagen.....	120
Tabelle 79:	Endenergieeinsparungen Nationales Effizienzlabel für Heizungsanlagen.....	121
Tabelle 80:	Übersicht über die Nettowirkungen der Maßnahmen ohne und mit Bereinigung um Wechselwirkungen zwischen den Maßnahmen (kumulierte Einsparung im Zeitraum 2021-2030, PJ).....	123
Tabelle 81:	Wirkung der Maßnahmen der Effizienzstrategie 2050 im Jahr 2030 (nachrichtliche Bruttowerte in grauer Schrift)	129
Tabelle 82:	Übersicht über Effizienzmaßnahmen im jährlichen Monitoring.....	140

7 Verzeichnis der Abkürzungen

ACE	Asset Class Energy Efficiency
AMS	Aktuelle-Maßnahmen-Szenario
AP	Arbeitspaket
APEE	Anreizprogramm Energieeffizienz
APK	Aktionsprogramm Klimaschutz
AVVEnEff	Allgemeine Verwaltungsvorschrift zur Beschaffung energieeffizienter Produkte und Dienstleistungen
BAnz AT	Bundesanzeiger Amtlicher Teil
BBSR	Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung
BEG	Bundesförderung für effiziente Gebäude
BesAR	Besondere Ausgleichsregelung
BEV	Batteriefahrzeuge
BFStrMG	Bundesfernstraßenmautgesetz
BGB	Bundesgesetzbuch
BHO	Bundshaushaltsordnung
BIM	Building Information Modeling
BLE	Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung
BMEL	Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft
BMF	Bundesministerium der Finanzen
BMUV	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz
BMVg	Bundesministerium der Verteidigung
BMDV	Bundesministerium für Digitales und Verkehr
BMWK	Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz
BRH	Bundesrechnungshof
CNG	Compressed Natural Gas
CO ₂	Kohlenstoffdioxid
CO ₂ -Äq.	CO ₂ -Äquivalent
COM	Europäische Kommission
DEHSt	Deutsche Emissionshandelsstelle
DIBt	Deutsches Institut für Bautechnik
DIHK	Deutsche Industrie- und Handelskammer
EBM	Energieberatung im Mittelstand
EBS NWG	Energieeffizientes Bauen und Sanieren für Nichtwohngebäude
EDL-G	Energiedienstleistungs-Gesetz
EDR	Energiedienstleistungsrichtlinie
EED	Energieeffizienz-Richtlinie
EED 2012	Energieeffizienz-Richtlinie 2012/27/EU
EED 2018	Energieeffizienz-Richtlinie (EU) 2018/2002
EEG	Erneuerbare-Energien-Gesetz

EEOS	Energieeffizienzverpflichtungssystem
EffSTRA	Energieeffizienzstrategie 2050
EMAS	Eco-Management and Audit Scheme
EMS	Energiemanagement-System
EnergieStG	Energiesteuergesetz
EnEV	Energieeinsparverordnung
EnVKG	Energieverbrauchskennzeichnungsgesetz
EnWG	Energiewirtschaftsgesetz
EPBD	Europäische Gebäuderichtlinie
ESanMV	Energetische Sanierungsmaßnahmen-Verordnung
ESB	Energetischer Sanierungsfahrplan Bundesliegenschaften
ESG	Environmental, Social and Governance o
FCEV	Brennstoffzellenfahrzeuge
GEG	Gesetz zur Vereinheitlichung des Energieeinsparrechts für Gebäude
GEMIS	Global Emissions Model for integrated Systems
GHD	Gewerbe, Handel, Dienstleistungen
GN	Guidance Notes der EU-Kommission vom 25.9.2019 C (2019) 6621 final
GOV	Governance-Verordnung (EU) 2018/1999
HZO	Förderprogramm Heizungsoptimierung
IKT	Informations- und Kommunikationstechnologie
IND	Industrie
iSFP	individueller Sanierungsfahrplan
KfW	Kreditanstalt für Wiederaufbau
KKB	Koordinierungsstelle Klimaneutrale Bundesverwaltung
KKS	Kommunaler Klimaschutz
KMU	Kleinere und mittlere Unternehmen
KRL	Kommunalrichtlinie
KSG	Bundes-Klimaschutzgesetz
KSP	Klimaschutzplan 2050
KSPr	Klimaschutzprogramm 2030
kt	Kilo-Tonnen, d. h. 1 Tsd. Tonnen
kWh	Kilowattstunde
KWK	Kraft-Wärme-Kopplung
KWKG	Kraft-Wärme-Kopplungs-Gesetz
LPG	Liquefied Petroleum Gas
LULUCF	Land Use, Land-Use Change and Forestry
LUMA	Liegenschaftsbezogener Umweltmanagementansatz
LUMAS(Plus)	Liegenschaftsbezogenes Umweltmanagement- und Auditsystem
MAP	Marktanreizprogramm
MIE	Mittelstandsinitiative Energiewende und Klimaschutz
MIV	Motorisierter Individualverkehr
MMS	Mit-Maßnahmen-Szenario
MSR	Mess-, Steuerungs- und Regelungstechnik

Mt	Mega-Tonnen, d. h. 1 Mio. Tonnen
MWMS	Mit-Weiteren-Maßnahmen-Szenario
NAPE	Nationaler Aktionsplan Energieeffizienz
NECP	Integrierter Nationaler Energie- und Klimaplan
nEHS	nationales Emissionshandelssystem
NIR	Nationaler Inventarbericht (national inventory report)
NKI	Nationale Klimainitiative
Non-ETS	Sektoren, die bisher nicht dem Europäischen Emissionshandelssystem (ETS) unterliegen
NTGR	Net-To-Gross-Rate / Verhältnis zwischen Brutto- und Nettoeinsparungen.
NTRI	Nationale Top Runner Initiative
OGD	Open Government Data
PEF	Primärenergiefaktor
PHEV	Plug-in Hybride
PHH	Private Haushalte
PJ	Petajoule
RED1	Erste Fassung der Erneuerbaren-Energien-Richtlinie
RED2	Neufassung der Erneuerbaren-Richtlinie
RLT-Anlagen	Raumlufttechnische Anlagen
SDG	Social development goals
SOEP	Sozio-oekonomisches Panel
SpaEfV	Spitzenausgleich-Effizienzsystemverordnung
StromStG	Stromsteuergesetz
SVR	Sachverständigenrat
SZM	Sattelzugmaschinen
TGA	Technische Gebäudeausstattung
THG	Treibhausgas
UMS-Bw	Umweltmanagementsystem der Bundeswehr
UNFCCC	United Nations Framework Convention on Climate Change
WRG	Wärmerückgewinnungsanlagen
ZDG	Zentralverband des Deutschen Handwerks
zGG	Zulässiges Gesamtgewicht

A.1 Übersicht über bereits existierende Monitoring-Aktivitäten im Klimaschutzbereich

Berichtspflicht	Kurzbeschreibung	Turnus der Berichterstattung	letztmalige Berichterstattung
Nationaler Inventarbericht über die Treibhausgasemissionen in Deutschland (NIR)	Die Berichterstattung der Treibhausgasemissionen ist das wichtigste Instrument zur Bewertung der Erfüllung der Minderungsverpflichtungen eines Staates auf internationaler und europäischer Ebene.	Jährlich	Treibhausgas-Emissionen für die Jahre 1990-2021. Bericht des UBA an die EU: 15.01.2023
Offizielle Schätzung der Treibhausgasemissionen gemäß KSG	Diese Daten dienen der Überprüfung der Einhaltung der im KSG festgelegten zulässigen Jahresemissionsmengen der Sektoren (Art. 4 KSG)	Jährlich, jeweils Mitte März, beginnend mit dem Berichtsjahr 2020.	Die Schätzung für das Jahr 2022 wurde vom UBA am 15.03.2023 vorgelegt.
Klimaschutzbericht	Der Klimaschutzbericht stellt die Entwicklung der Treibhausgasemissionen in Deutschland sowie den Stand der Umsetzung der Klimaschutzprogramme und ihrer Minderungswirkung dar.	Jährliche Berichterstattung durch Kabinettsbeschluss seit 2015; seit 2019 festgelegt im §10 Abs. 1 Bundes-Klimaschutzgesetz (KSG).	Der Klimaschutzbericht 2022 wurde am 28.9.2022 vorgelegt.
Projektionsbericht an die Europäische Union	Der Projektionsbericht stellt in verschiedenen Szenarien die mögliche emissionsmindernde Wirkung von Klimaschutzmaßnahmen in den kommenden 20 Jahren dar.	Bisher zwei Jahre. Ab 2023 sollen die Projektionen jährlich erstellt werden und in den Klimaschutzbericht einfließen. Rechtliche Grundlage: EU Governance-VO (Art. 18) und KSG (§10).	Der Projektionsbericht 2021 wurde im September 2021 vorgelegt.
Integrierter Nationaler Energie- und Klimaplan (NECP)	Der NECP ist ein neues Planungs- und Monitoringinstrument gemäß der EU-Verordnung über das Governance-System für die Energieunion und für den Klimaschutz. Jeder EU-Mitgliedstaat soll Ende 2019 erstmalig einen NECP für die Dekade bis 2030 vorlegen. Darin wird festgehalten, mit welchen nationalen Zielen, Strategien und Maßnahmen die EU-Mitgliedstaaten zur Erreichung der EU-Energie- und Klimaziele 2030 beitragen. Der NECP enthält auch einen analytischen Teil mit Referenz- und Zielszenarioabbildung sowie die Entwicklungstrends der aktuellen THG-Emissionen und des THG-Abbaus in den Sektoren des EU-ETS, der	NECP-Fortschrittsbericht: erstmalig zum 15. März 2023, dann alle 2 Jahre. NECP-Aktualisierung: In der Dekade bis 2030 einmalige Aktualisierung des NECP von 2020 möglich (Entwurf einer Aktualisierung bis zum 30. Juni 2023, finale Aktualisierung bis zum 30. Juni 2024). Post-2030: Die EU-Verordnung sieht ein Fortschreiben des Gesamtprozesses für die nächsten Dekaden vor.	Übermittlung des NECP-Entwurfs der BReg zum 31. Dezember 2018 Veröffentlichung des deutschen NECP am 10.06.2020.

Berichtspflicht	Kurzbeschreibung	Turnus der Berichterstattung	letztmalige Berichterstattung
	Lastenteilung und der LULUCF sowie in verschiedenen Energiesektoren.		
Berichterstattung unter der Klimarahmenkonvention der Vereinten Nationen und dem Kyoto-Protokoll	Umfassende Berichterstattung zum Klimaschutz, u. a. über nationale Rahmenbedingungen, Treibhausgasemissionen, Klimaschutzmaßnahmen und Projektionen, aber auch über Anpassung an den Klimawandel, Forschung sowie finanzielle und technische Zusammenarbeit.	Alle vier Jahre an UNFCCC	Der letzte Nationale Inventarbericht zum Deutschen Treibhausgasinventar 1990-2019 wurde im Mai 2021 vorgelegt.
VET-Bericht	Detaillierte Berichterstattung über die Treibhausgasemissionen der emissionshandelspflichtigen stationären Anlagen und Luftverkehr in Deutschland sowie deren Zuteilungssituation.	jährliche Berichterstattung der Deutschen Emissionshandelsstelle (DEHSt)	VET-Bericht 2021 von Mai 2022.
Monitoring-Bericht „Energie der Zukunft“	Nach Kabinettsbeschluss vom 19.11.15 (BT-Drs. 18/6781) dient das Monitoring unter FF des BMWK dem Ziel, die Umsetzung der Maßnahmen zur Energiewende und des Energiekonzepts einschließlich der Ziele mit Blick auf eine sichere, wirtschaftliche und umweltverträgliche Energieversorgung zu überprüfen, um bei Bedarf nachsteuern zu können. Die Bundesregierung kommt mit den Berichten ihren Berichtspflichten nach § 63 Absatz 1 Satz 1 des Energiewirtschaftsgesetzes (EnWG) und § 98 Absatz 1 des Erneuerbare-Energien-Gesetzes (EEG) nach.	Jährliche Berichterstattung, grundsätzlich alle drei Jahre Fortschrittsbericht.	Achter Monitoring-Bericht "Die Energie der Zukunft" von August 2021.

A.2 In der Berichterstattung im NECP und NAPE verwendete Interaktionsfaktoren

Interaktionsfaktoren für die im Rahmen der Artikel 7-Mitteilung im NECP gemeldeten / nachgemeldeten Energieeffizienzmaßnahmen für die Verpflichtungsperiode 2021-2030:

Maßnahme	Interaktionsfaktor
Investitionsförderung	
Bundesförderung für Energie- und Ressourceneffizienz in der Wirtschaft	0,95
Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG)	0,70
Kälte-Klima-Richtlinie	0,95
Bundesprogramm zur Förderung der Energieeffizienz und CO ₂ -Einsparung in der Landwirtschaft und im Gartenbau	0,95
Kommunalrichtlinie (Programmteile „Außenbeleuchtung, Innenbeleuchtung, Raumluftheizungsanlagen“)	0,95
Förderung der seriellen Sanierung	0,95
Förderung Elektromobilität – Elektromobilität Umweltbonus	0,95
Förderrichtlinie zur Anschaffung von Elektrobussen im öffentlichen Personennahverkehr	0,95
Selbstverpflichtungen und Standards	
Ordnungsrecht bei Neuerrichtung von Gebäuden (§ 45 GEG)	0,95
Ordnungsrecht für bestehende Gebäude (§ 47-48, § 68 und § 72 GEG)	0,95
Klimaneutrale Bundesverwaltung	0,95
Beschleunigte Umsetzung der Maßnahmen aus dem Energieaudit und EMS	0,45
Preisinstrumente	
Energie- und Stromsteuer	0,95
CO ₂ -Bepreisung für die Sektoren Verkehr und Wärme (kurzfristig / langfristig)	0,95 / 0,1
Luftverkehrsteuer	0,95
Steuerliche Förderung der energetischen Gebäudesanierung	0,95
Lkw-Maut	0,95
Bahnfahren billiger machen	0,95
Beratungs- und Informationsprogramme	
Energieberatung	0,55
Stromsparcheck	1
Mittelstandsinitiative Energiewende und Klimaschutz	1
Initiative Energieeffizienz- und Klimaschutznetzwerke	0,7
Energiemanagement-Systeme	0,6
Nationales Effizienzlabel für Heizungsanlagen	0,45

Quelle: eigene Berechnungen © Prognos AG / Fraunhofer ISI, 2021

Interaktionsfaktoren der NAPE-Maßnahmen:

Maßnahme	Interaktionsfaktor
Anreizprogramm Energieeffizienz (APEE)	0,8
CO ₂ -Gebäudesanierungsprogramm: Nichtwohngebäude	0,9
CO ₂ -Gebäudesanierungsprogramm: Wohngebäude	0,9
Nationales Effizienzlabel für Heizungsanlagen	0,45
Förderung der Heizungsoptimierung durch hocheffiziente Pumpen und hydraulischen Abgleich	1
Marktanreizprogramm zur Förderung von Maßnahmen zur Nutzung erneuerbarer Energien im Wärmemarkt (MAP)	0,9
EnEff.Gebäude.2050 - Innovative Vorhaben für den nahezu klimaneutralen Gebäudebestand 2050	1
KfW-Energieeffizienzprogramm für Produktionsanlagen und -prozesse	0,95
Initiative Energieeffizienz-Netzwerke	0,7
Energieauditpflicht für Nicht-KMU	0,7
Querschnittstechnologien	0,95
Abwärmerichtlinie	0,85
Contracting - Bürgschaft	1
Mittelstandsinitiative Energiewende und Klimaschutz (MIE)	1
Energieeffiziente und klimaschonende Produktionsprozesse	1
Unterstützung der Marktüberwachung	1
Nationale Top-Runner-Initiative (NTRI)	0,9
EU-Energie-Label-Verordnung	0,9
STEP up! „STromEffizienzPotenziale nutzen“	0,95
Pilotprogramm Einsparzähler	0,8
Energiemanagementsysteme	0,6
Energieberatung	0,55