

Endbericht

# **Endenergieeinsparziel gem. Art. 7 EED und Abschätzung der durch politische Maßnahmen erreichbaren Energieeinsparungen**

**Auftraggeber:**  
BfEE, Eschborn

**Ansprechpartner:**  
Friedrich Seefeldt  
Karsten Weinert  
Prognos AG

Berlin,  
05.02.2013

**Das Unternehmen im Überblick**

Geschäftsführer  
Christian Böllhoff

Präsident des Verwaltungsrates  
Gunter Blickle

Berlin HRB 87447 B

Rechtsform  
Aktiengesellschaft nach schweizerischem Recht

Gründungsjahr  
1959

Tätigkeit  
Prognos berät europaweit Entscheidungsträger in Wirtschaft und Politik. Auf Basis neutraler Analysen und fundierter Prognosen werden praxisnahe Entscheidungsgrundlagen und Zukunftsstrategien für Unternehmen, öffentliche Auftraggeber und internationale Organisationen entwickelt.

Arbeitssprachen  
Deutsch, Englisch, Französisch

Hauptsitz  
Prognos AG  
Henric Petri-Str. 9  
CH - 4010 Basel  
Telefon +41 61 32 73-200  
Telefax +41 61 32 73-300  
info@prognos.com

Weitere Standorte  
Prognos AG  
Goethestr. 85  
D - 10623 Berlin  
Telefon +49 (0)30 520059-200  
Telefax +49 (0)30 520059-201

Prognos AG  
Wilhelm-Herbst-Straße 5  
D - 28359 Bremen  
Telefon +49 (0)421 2015-784  
Telefax +49 (0)421 2015-789

Prognos AG  
Schwanenmarkt 21  
D - 40213 Düsseldorf  
Telefon +49 (0)211 887-3131  
Telefax +49 (0)211 887-3141

Prognos AG  
Rue des Arts 39  
B - 1040 Brüssel  
Telefon +32 2 51322-27  
Telefax +32 2 50277-03

Internet  
www.prognos.com

## Inhalt

<b>1</b>	<b>Aufgabenstellung und Hintergrund</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>Ermittlung des Einsparwertes</b>	<b>6</b>
2.1	Bezugsgröße des Einsparwertes	6
2.2	Flexibilisierungsmöglichkeiten	9
2.3	Fazit	11
<b>3</b>	<b>Methodische Vorbemerkungen zur Maßnahmenbetrachtung</b>	<b>13</b>
3.1	EU-harmonisierte Berechnungsmethodik	13
3.2	Lebensdauer	15
3.3	Doppelzählung / Instrumentenfaktoren	16
<b>4</b>	<b>Standardsetzende Maßnahmen</b>	<b>18</b>
4.1	Übersicht über die betrachteten Maßnahmen	18
4.2	Energieeinsparverordnung (EnEV) im Bestand	19
4.3	Energieeinsparverordnung (EnEV) im Neubau	22
4.4	Erneuerbare Energien Wärmegesetz (EEWärmeG)	25
<b>5</b>	<b>Investitionsförderung</b>	<b>28</b>
5.1	Übersicht über die betrachteten Maßnahmen	28
5.2	KfW Energieeffizient Bauen / Sanieren	29
5.3	Aufstockung des KfW-Gebäudesanierungsprogramms	31
5.4	KfW Investitionsprogramme in Kommunen und sozialen Einrichtungen	33
5.5	Investitionsförderung in Unternehmen	36
5.6	Kraft-Wärme-Kopplungsgesetz (KWKG)	39
5.7	NKI Marktanzreizprogramm zur Förderung der Nutzung erneuerbarer Energien im Wärmemarkt - BAFA-Teil	42
5.8	Weitere NKI Programme zur Breitenförderung	45
5.9	Investitionsprogramme, die im Zeitraum 2009-2013 auslaufen (vorfristige Maßnahmen – early action)	47
<b>6</b>	<b>Preisimpulssetzende Maßnahmen</b>	<b>49</b>
6.1	Übersicht über die betrachteten Maßnahmen	49
6.2	Energie- und Stromsteuer	50
6.3	Mehrwertsteuer auf Energieträger	53
6.4	Weitere Steuern und Abgaben auf den Stromverbrauch	55
6.5	Luftverkehrssteuer	59
6.6	Lkw-Maut	61
<b>7</b>	<b>Beratungs- und Kennzeichnungsprogramme</b>	<b>65</b>
7.1	Übersicht über die betrachteten Maßnahmen	65
7.2	Beratungsangebote	66
7.3	Spitzenausgleich für das Produzierende Gewerbe	68
7.4	Weitere Energiemanagement-Systeme und Energieeffizienz-Netzwerke in Unternehmen	70
7.5	Kommunale Konzepte und Netzwerke	71
<b>8</b>	<b>Zusammenfassung</b>	<b>74</b>
8.1	Einsparwert	74
8.2	Quantifizierung strategischer Maßnahmen	75
8.3	Kritische Einordnung	77

<b>9</b>	<b>Anhang</b>	<b>79</b>
9.1	Nachrichtlich: Steuerliche Absetzbarkeit von energetischen Sanierungen im Gebäudebestand	79
9.2	Glossar	81
9.3	Verzeichnis der Abbildungen	85
9.4	Verzeichnis der Tabellen	86
9.5	Liste der betrachteten Instrumente	87

# 1 Aufgabenstellung und Hintergrund

(1) Nach einer komplexen Entscheidungsfindung haben sich das Europäische Parlament, die EU Kommission (COM) und der EU-Ministerrat am 14. Juni 2012 auf eine gemeinsame Version der Energieeffizienzrichtlinie (EED) geeinigt. Im Anschluss an die politische Einigung wurde die EED am 11. September 2012 vom Europäischen Parlament sowie am 4. Oktober vom Rat formell beschlossen. Die EU-Energieeffizienz-Richtlinie ist nach ihrer Veröffentlichung im Amtsblatt der EU am 14. November 2012 nunmehr Anfang Dezember 2012 in Kraft getreten. Ab diesem Zeitpunkt bleiben den Mitgliedstaaten 18 Monate Zeit für die nationale Umsetzung, sofern nicht einzelne Bestimmungen der Richtlinie (wie z. B. in Art. 3 und in Art. 7) davon abweichende Fristen vorsehen.

(2) In der EED wird einerseits die Festlegung eines indikativen Effizienzziels von den Mitgliedstaaten gefordert (Art. 3 EED), ferner verpflichtet Art. 7 EED - neben einer Vielzahl an weiteren Regelungen zur Steigerung der Energieeffizienz - die Mitgliedstaaten, für den Zeitraum vom 01.01.2014 bis 31.12.2020 eine Energieeinsparverpflichtung für Energieunternehmen in Höhe von 1,5 % p. a. der durchschnittlich innerhalb eines Referenzzeitraumes an ihre Endkunden abgesetzten Energiemenge einzuführen oder alternativ politische Maßnahmen mit einer gleichwertigen Energieeinsparwirkung umzusetzen. Art. 7 EED sieht darüber hinaus auch die Möglichkeit vor, dass dieses verbindliche Endenergieeinsparziel mit einer Mischung aus Energieeinsparquote und sonstigen politischen Maßnahmen erreicht werden kann.

(3) Die Vorgaben im Art. 7 EED wurden weitgehend flexibilisiert. Im Wesentlichen sind bei der Kalkulation der maßnahmenbezogenen Einsparungen *bottom-up* basierten Berechnungsvorgaben zu verwenden, die in längerer Diskussion mit der COM ausgearbeitet worden sind und die bereits bei der Berichterstattung im Rahmen des 2. Nationalen Energieeffizienzaktionsplans (NEEAP 2) im Rahmen der Vorgänger-Richtlinie 2006/32/EG für Endenergieeffizienz und Energiedienstleistungen (EDL-RL) Anwendung fanden. Bezogen auf die im Rahmen des vorliegenden Gutachtens anzuwendenden Methoden ergibt sich damit ein weitgehend abgestimmter und bekannter Katalog an Berechnungsvorschriften.

(4) An vielen Stellen vereinfachen diese *bottom-up*-Verfahren die in der Regel sehr viel komplexeren Wirkungszusammenhänge im Sinne einer Linearisierung, wie es bei der Anwendung von sogenannten Effizienzverpflichtungs-Systemen (FR, UK, IT, DK et. al.) üblich ist. Im Vordergrund steht dabei die Standardisierung und Verringerung des administrativen Aufwands sowie die Abschätzung von Größenordnungen. Diese Verfahren können aus Sicht der Gutachter die Wirkungsanalyse (ex-ante oder ex-post) durch *top-down*-Verfahren (Indikatorenbildung, szenarische Analysen) oder detaillierte Pro-

grammevaluierungen nicht ersetzen, sondern können nur die ersteren ergänzen bzw. die letzteren im Überblick zusammenfassen.

(5) Vor diesem Hintergrund erfordert die nationale Umsetzung von Art. 7 EED von der Bundesregierung die zeitnahe Entwicklung eines Konzeptes, mit welchen Maßnahmen die Erreichung dieses verbindlichen Endenergieeinsparziels sichergestellt werden soll.

(6) Der Auftrag an Prognos im Rahmen des Kurzgutachten war es, die im Art. 7 EED geschaffenen Optionen näher zu untersuchen und die sich ergebenden Einsparungen aus den existierenden und geplanten politischen Maßnahmen in Deutschland mit den entsprechenden Methoden zu berechnen. Insbesondere geben die hier durchgeführten Berechnungen keine verlässliche Information darüber, ob die Energieeinsparungen auch außerhalb des Kontextes des Art. 7 EED "ausreichen", etwa, ob damit die Ziele im Rahmen der Umsetzung der Energiewende erreicht werden.

(7) Die Gutachter möchten ferner anmerken, dass eine Einschätzung darüber, ob eine Maßnahme zum Katalog anrechenbarer Maßnahmen gehören soll oder nicht, letztlich der politischen Meinungs- und Willensbildung unterliegt. Grundsätzlich steht es den Mitgliedstaaten frei, zu definieren, welche Maßnahmen für wirksam im Sinne der Politik für Energieeffizienz gehalten werden und diese dann auch in diesem Sinne zu quantifizieren und zu melden. Ob die gemeldeten Maßnahmen von der COM in voller Höhe anerkannt werden, ist nicht im Rahmen eines wissenschaftlich-technischen Gutachtens zu entscheiden.

## 2 Ermittlung des Einsparwertes

In Artikel 7 (1) EED wird definiert, auf welche Bezugsgröße sich die jährlichen Energieeinsparungen beziehen sollen:

*"jährliche Energieabsatz aller Energieverteiler oder Energieeinzelhandelsunternehmen an Endkunden nach ihrem über den letzten Dreijahreszeitraum vor dem 1. Januar 2013 gemittelten Absatzvolumen. Das Absatzvolumen der im Verkehrswesen genutzten Energie kann ganz oder teilweise aus dieser Berechnung herausgenommen werden."*

In Art. 7 (2) und (3) EED wird ausgeführt, dass der Einsparwert reduziert werden kann um max. 25 % durch eine oder mehrere der folgenden Optionen:

- Nicht 1,5 %, sondern schrittweise Annäherung (1 % 2014/15, 1,25 % 2016/17, 1,5 % 2018-2020),
- Herausnahme des Energieverbrauchs des ETS-Sektors,
- Anrechnung von Maßnahmen im Umwandlungssektor<sup>1</sup>,
- Anrechnung von vorfristigen Maßnahmen (sog. early actions) aus dem Zeitraum 2009 bis 2013.

In diesem Kapitel wird ermittelt, welcher Einsparwert sich aus diesen Vorgaben ergibt und wie die einzelnen Flexibilisierungsmöglichkeiten quantitativ einzuordnen sind.

### 2.1 Bezugsgröße des Einsparwertes

#### 2.1.1 Endenergieverbrauch mit und ohne Verkehrssektor

(1) In einem Arbeitspapier<sup>2</sup> zur EED hat die COM herausgestellt, dass als statistischer Datensatz zur Ermittlung des Energieabsatzes der **Endenergieverbrauch** als Indikator herangezogen werden kann. An gleicher Stelle wird auf die Möglichkeit der Verwendung **nationaler Energiebilanzen** hingewiesen.

(2) Art. 7 (1) EED erlaubt die gesamte oder teilweise **Herausnahme des Energieverbrauchs des Verkehrssektors**. Im Folgenden werden beide Varianten separat berechnet.

(3) Die EED sieht als Referenzzeitraum die Jahre 2010 bis 2012 vor. Da derzeit für 2012 noch keine Daten vorliegen, wurde für dieses Jahr der Wert aus 2011 verwendet. Mithin wurde der **gewichtete Mittelwert der Jahre 2010 und 2011** (mit doppeltem Gewicht auf 2011) zur Berechnung verwendet. Hierbei wurde die **ationale Energiebi-**

<sup>1</sup> Diese Option ist in Abstimmung mit dem Auftraggeber in diesem Kurzgutachten nicht untersucht worden.

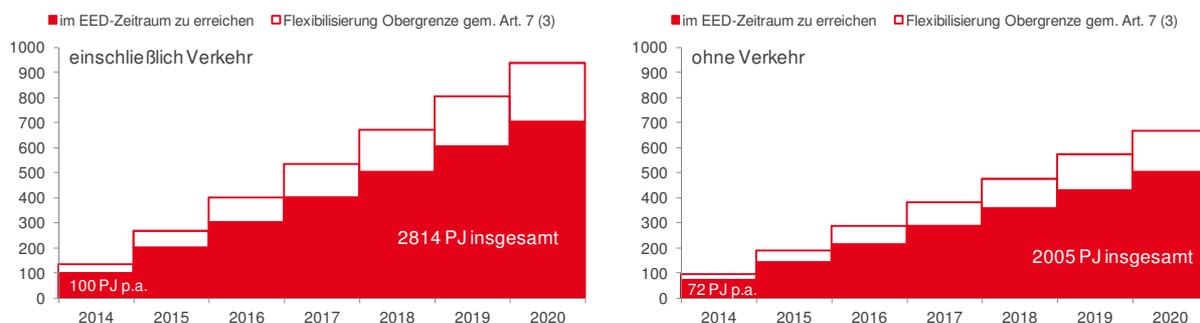
<sup>2</sup> DG ENER, Unit C3: Draft Working Paper on Article 7 of the Energy Efficiency Directive (xx/2012/EU).

lanz der AG Energiebilanzen verwendet.

(4) Es ergibt sich ein Einsparwert von **2814 PJ** oder 100 PJ jährlich, wenn der Verkehr mit einbezogen wird, bzw. ein Einsparwert von **2005 PJ** oder 72 PJ jährlich, wenn der Verkehrssektor ganz aus der Berechnung herausgenommen wird. Bei den jährlichen Angaben ist zu beachten, dass von einer Lebensdauer über den gesamten Wirkungszeitraum der EED ausgegangen wird.

(5) Abbildung 1 veranschaulicht die Größenordnungen und Zusammenhänge. Dabei ist der Teil der Einsparwertes der durch die Flexibilisierungsmöglichkeiten nach Art. 7 (2) und (3) EED abgedeckt werden kann, ohne Farbe dargestellt.

Abbildung 1: Einsparwert mit und ohne Berücksichtigung des Verkehrssektors



Quelle: Prognos

### 2.1.2 Endenergieverbrauch vs. Energieabsatz an Endkunden

(1) Wie im vorigen Abschnitt dargestellt, kann zur Ermittlung des Energieabsatzes der Endenergieverbrauch herangezogen werden. Energieabsatz und Endenergieverbrauch unterscheiden sich allerdings in einigen Punkten:

- Lagerbestände verschieben Absatz- und Verbrauchszahlen zeitlich zueinander.
- Regionale Differenzen entstehen bei getankten Kraftstoffmengen über Ländergrenzen hinweg durch Tanktourismus (Differenz der im Inland abgesetzten Kraftstoffmengen vs. von Inländern erbrachte Verkehrsleistung). Das Vorzeichen hängt dabei von den regionalen Preisdifferenzen ab.
- Hochseebunkerungen (Lieferung von Energieträgern an die nationale und internationale Seeschifffahrt) werden in der Energiebilanz nicht dem Endenergieverbrauch zugeordnet (im Gegensatz zur Binnen- und Küstenschifffahrt, die im Verkehrssektor ausgewiesen wird).
- Im Luftverkehr werden lediglich 20 % der vertankten Kraftstoffe der nationalen Energiebilanz zugeordnet.
- Je nachdem, ob der Verkehrssektor mit einbezogen wird, kann die Tatsache, dass Kraftstoffverbrauch in der Landwirtschaft dem GHD-Sektor zugeordnet wird, Differenzen verursachen.

- Brennstoffe, die zur Wärmeerzeugung für den Eigenbedarf verwendet werden, werden in der Energiebilanz dem Endenergieverbrauch zugeordnet, Brennstoffe zur Produktion von Wärme für Dritte werden in der Umwandelungsbilanz verbucht.
- Brennstoffe, die zur dezentralen Stromerzeugung für den Eigenbedarf verwendet werden, werden in der Energiebilanz dem Endenergieverbrauch zugeordnet. Nur für größere Anlagen im Produzierenden Gewerbe wird der Brennstoffeinsatz für die Stromeigenproduktion in die Umwandelungsbilanz verschoben. Bei großen Anlagen im GHD Sektor ist dies (in der Regel) nicht der Fall.
- Erneuerbare Energien werden in der Energiebilanz seit 1995 erfasst, sind also im Endenergieverbrauch grundsätzlich enthalten, auch wenn die primärstatistische Erfassung auf Grenzen stößt: insbesondere die Deckung des Eigenbedarfs biogener Festbrennstoffe (Kaminholz, Restholz aus Garten, Forst- und Landschaftspflege) erfolgt zum großen Teil nicht über den Handel.
- Der Bruttostromverbrauch ist keine Absatzgröße im Sinne einer unternehmerischen Absatzgröße, sondern eher eine bilanzielle Größe und unterscheidet sich vom in der EBIL bilanzierten Endenergieverbrauch im Wesentlichen durch den Eigenverbrauch der Kraftwerke, Leitungsverluste sowie Regelungsverluste (Pumpstrom).

(2) Für eine abschließende Bewertung ist es schwierig, diese unterschiedlichen Effekte energiestatistisch aufzurechnen. Neben systematischen (zeitlichen und räumlichen) Effekten (vorrangig bei lagerbaren Kraft- und Brennstoffen) spielen Effekte der Eigenbedarfsdeckung eine zunehmend größere Rolle. Auch wenn die meisten der aufgeführten Effekte dazu führen werden, dass der Energieabsatz geringer als der in der EBIL ausgewiesenen Endenergieverbrauch ausfällt, ist nicht auszuschließen, dass der Energieabsatz in bestimmten Jahren auch höher ist als der in der EBIL ausgewiesene Endenergieverbrauch sein kann.

(3) Mit Blick auf die aufgeführten Effekte erscheint es ratsam, gerade auf *hochaggrierter* Ebene auf den im zeitlichen Verlauf stabileren Endenergieverbrauch im Sinne der Energiebilanz abzustellen. Der Energieabsatz erscheint dagegen im zeitlichen Verlauf volatil und von schwieriger bestimmbarer Effekten abhängig. Auf *unternehmensindividueller* Ebene hingegen, etwa bei Einführung eines Verpflichtungssystems, erscheint der unternehmensindividuelle Energieabsatz als (einzig) geeignete Größe.

## 2.2 Flexibilisierungsmöglichkeiten

### 2.2.1 Phasing-In nach Art. 7 (2a) EED

(1) Nach Art. 7 (2a) EED kann jeder Mitgliedstaat

*"die Berechnung nach Absatz 1 Unterabsatz 2 anhand der Werte von 1 % für die Jahre 2014 und 2015, 1,25 % für die Jahre 2016 und 2017 und 1,5 % für die Jahre 2018, 2019 und 2020 durchführen."*

(2) In Abhängigkeit vom Bezugswert entspricht diese Flexibilisierungsmöglichkeit einer Senkung des kumulierten Einsparwertes um **790 PJ** (Bezugsgröße Endenergieverbrauch) bzw. **565 PJ** (Bezugsgröße Endenergieverbrauch ohne Verkehr).

### 2.2.2 Herausnahme des Emissionshandels nach Art. 7 (2b) EED

(1) Nach Art. 7 (2b) kann jeder Mitgliedstaat

*"das Absatzvolumen der bei industriellen Tätigkeiten genutzten Energie, die in Anhang I der Richtlinie 2003/87/EG aufgeführt sind, ganz oder teilweise aus der Berechnung herausnehmen."*

Um den Umfang des Energieverbrauchs im Emissionshandelssektor abzuschätzen, wurde bei der **Deutschen Emissionshandelsstelle (DEHSt)** angefragt. Die folgenden Ausführungen beruhen auf der Mitteilung dieser Anfrage.

(2) Die Daten basieren auf den Angaben der Betreiber in den jährlichen **Emissionsberichten** der entsprechenden Jahre. Die dort berichteten Daten können Brenn- oder Rohstoffeinsätze beschreiben. Die Betreiber können auch auf der Basis einer Kohlenstoffbilanz berichten. In diesen Fällen wird kein Heizwert berichtet, gelegentlich sind auch die Brennstoffbezeichnungen uneindeutig. Mit den Ergebnissen aus der DEHSt internen Recherche und aus einem Forschungsprojekt konnte den meisten Brennstoffen ein Heizwert zugeordnet werden. Ein verbleibender Rest der eingesetzten Stoffe wird als Rohstoff ohne Heizwert im Sinne der Energiebilanz betrachtet. Zum Beispiel der brennbare Teil im Rohton. Aus der Einsatzmenge und dem Heizwert wurde die Energiemenge berechnet.

(3) Der Emissionshandel hat einen eigenen Anlagenbegriff, der auf die Genehmigung der Anlage abstellt. Die Zuordnung der Tätigkeit nach RegVO (1-99) wird vom Betreiber vorgenommen. Dabei sind Heizwerke, Heizkraftwerke und Kraftwerke der Industrie häufig in der Tätigkeit 1 eingruppiert. Einige dieser Anlagen dürften in der Energiebilanz im Umwandlungssektor bilanziert sein.

(4) Der Teil des **Luftverkehrs**, der dem Emissionshandel unterliegt, ist in der Mitteilung **nicht enthalten**. Ebenso ist der **Fremdbe-**

**zug von Strom und Fernwärme** dieser Anlagen, nicht in der Mitteilung berücksichtigt.

(5) Unter diesen Vorüberlegungen ist der Energieabsatz der Industrieanlagen, die dem Emissionshandel unterliegen, auf **854 PJ jährlich** einzuschätzen. Bezogen auf 1,5 % jährlich und aggregiert über die Jahre 2014 bis 2020, entspricht dies einer potenziellen **Reduktion des Einsparziels um 359 PJ**.

(6) Im **NEEAP 2** wurde ein anderes Vorgehen zur Berechnung des Energieabsatzes im ETS-Sektor gewählt. Dort wurde auf die Emissionen aufgesetzt und von dort auf den Energieverbrauch zurückgeschlossen. Hintergrund war, dass Daten zum Energieverbrauch damals noch nicht vorlagen. Im Ergebnis führt dies dazu, dass im NEEAP 2 mit 992 PJ ein etwas höherer Wert als in diesem Gutachten angesetzt wurde.

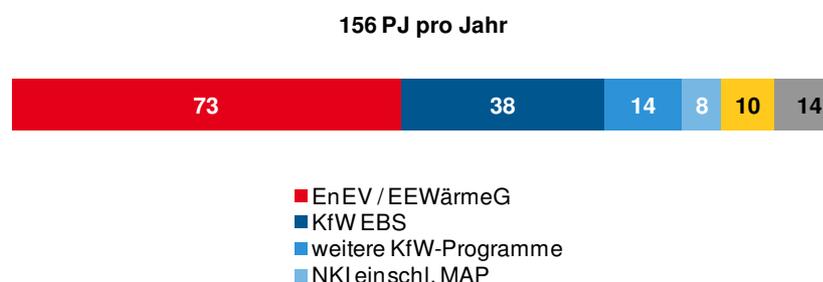
### 2.2.3 Vorfristige Maßnahmen nach Art. 7 (2d) EED

(1) Nach Art. 7 (2d) kann jeder Mitgliedstaat

*"Energieeinsparungen aufgrund von Einzelmaßnahmen, die nach dem 31. Dezember 2008 neu eingeführt wurden und bis 2020 weiterhin eine mess- und nachprüfbare Wirkung entfalten, für die Energieeinsparungen nach Absatz 1 anrechnen."*

(2) Eine detaillierte Untersuchung von Einzelmaßnahmen erfolgt im nächsten Kapitel. An dieser Stelle soll nachrichtlich das Ergebnis dargestellt werden. Die in diesem Kurzgutachten untersuchten Maßnahmen sparen 156 PJ jährlich ein<sup>3</sup>. Über den Wirkungszeitraum der EED 2014 bis 2020 ergibt dies einen **Beitrag zum Einsparziel von 1095 PJ**. Abbildung 2 veranschaulicht den Beitrag einzelner Maßnahmen(gruppen).

Abbildung 2: Jährliche Einsparung durch vorfristige Maßnahmen



Quelle: Prognos auf Basis von [NEEAP 2]

<sup>3</sup> bereinigt um Doppelzählungen

## 2.3 Fazit

(1) Tabelle 1 fasst die Ergebnisse des ersten Arbeitspaketes des Kurzgutachtens zusammen. Wird als Bemessungsgrundlage der Endenergieverbrauch einschließlich des Verkehrssektors gewählt (8933 PJ), dann beträgt der kumulierte Einsparwert 3752 PJ, wobei bis zu 938 PJ (25%) über die Flexibilisierungsmechanismen nach Art. 7 (2) EED belegt werden können. Wird hingegen der Endenergieverbrauch als Bemessungsgrundlage ohne den Verkehrssektor gewählt (6462 PJ), dann folgt daraus ein Einsparwert von 2673 PJ, wo bis zu 668 PJ (25%) über Flexibilisierungsmechanismen belegt werden können.

(2) Über die berechneten vorfristigen Maßnahmen können 1097 PJ belegt werden, d. h. allein diese Flexibilisierungsmöglichkeit schöpft die 25 %-Grenze vollständig aus.

(3) Die Herausnahme des Energieverbrauchs des ETS-Sektors führt zu einer rechnerischen Reduktion des Einsparziels um 359 PJ. Die Anrechnung weiterer Maßnahmen im Umwandlungssektor ist grundsätzlich möglich, wurde aber im Rahmen des Kurzgutachtens nicht weiter untersucht.

(4) Die schrittweise des Einsparziels ("*phasing in*") reduziert das Einsparziel um 782 PJ (Bemessungsgrundlage enthält Verkehr) bzw. 557 PJ (ohne Verkehr).

(5) Wird der Endenergieverbrauch einschließlich des Verkehrs als Bemessungsgrundlage gewählt, dann beträgt der durch strategische Maßnahmen zu belegende kumulierte Einsparwert im Wirkungszeitraum der EED (2014-2020) 2814 PJ. Dies entspricht jährlichen, zusätzlichen Einsparungen in Höhe von zusätzlich 100 PJ. Dies entspricht etwa dem Endenergieverbrauch des Bundeslandes Bremen (104 PJ in 2009<sup>4</sup>), der jedes Jahr zusätzlich eingespart werden muss.

(6) Wird der Endenergieverbrauch ohne den Verkehr als Bemessungsgrundlage gewählt, dann beträgt der durch strategische Maßnahmen zu belegende kumulierte Einsparwert im Wirkungszeitraum der EED (2014-2020) 2005 PJ. Dies entspricht jährlichen, zusätzlichen Einsparungen in Höhe von zusätzlich 72 PJ. Dies entspricht etwa dem Endenergieverbrauch der Stadt Frankfurt am Main (79 PJ in 2005<sup>5</sup>).

---

<sup>4</sup> Quelle: Länderarbeitskreis Energiebilanzen.

<sup>5</sup> Quelle: ifeu (2008): Energie- und Klimaschutzkonzept für die Stadt Frankfurt am Main 2008

*Tabelle 1: Einsparwert und Flexibilisierungsmöglichkeiten*

Angaben in PJ	EEV	EEV ohne Verkehr
Bemessungsgrundlage	8.933	6.462
Einsparziel 1,5 % mit Wirkungsdauer (kumuliert)	3.752	2.673
max. Reduktion um 25 % nach Art. 7 (3)	938	668
schrittweise Erhöhung des Einsparziels nach Art. 7 (2a)	782	557
ETS-Herausnahme nach Art. 7 (2b)	359	359
Vorfristige Maßnahmen 2009-2013 nach Art. 7 (2d)	1.097	1.097
durch Maßnahmen 2014-2020 einzusparen (kumuliert)	2.814	2.005
durch Maßnahmen 2014-2020 einzusparen (jährlich)	100	72

Quelle: Prognos

## 3 Methodische Vorbemerkungen zur Maßnahmenbetrachtung

### 3.1 EU-harmonisierte Berechnungsmethodik

(1) Für die Berechnung des Beitrags der politischen Maßnahmen am Energieeinsparwert wird auf die **Empfehlungen der Europäischen Kommission** von Juli 2010<sup>6</sup> zurückgegriffen. Die dort vorgeschlagenen *bottom-up*-Methoden entsprechen weitgehend denen des COM-Vorschlags von Juni 2009 und betreffen vorrangig Maßnahmen in den Handlungsfeldern *Gebäude & Anlagen* sowie *Geräte & Beleuchtung*. Die in diesen Dokumenten vorgeschlagenen Berechnungsformeln tragen den Charakter einer „Empfehlung“ und lassen so den Mitgliedstaaten den Freiraum, die Methoden in angemessener Weise auf die nationalen Instrumente und Maßnahmen, insbesondere an die jeweilige Datenverfügbarkeit anzupassen. Auf diese Dokumente wird auch in der EED Bezug genommen<sup>7</sup>.

(2) Die genannten methodischen Empfehlungen der COM wurden bereits bei der Erstellung des NEEAP 2 angewendet und auf den Einzelfall konkretisiert. Die vorliegenden Berechnungen beruhen grundsätzlich auf der Berechnungsmethodik des NEEAP 2, modifiziert durch die neuen Anforderungen der EED (wo erforderlich).

(3) Bei den vorliegenden Berechnungen wurden darüber hinaus analog zum NEEAP 2 für einzelne Maßnahmen(bereiche) auch Methoden verwendet, für die derzeit keine Empfehlungen der EU vorliegen. Das betrifft insbesondere Preisimpuls setzende Instrumente sowie nicht-investive Maßnahmen wie Beratungsprogrammen und Managementsystemen. Das konkrete methodische Vorgehen ist in den folgenden Kapiteln jeweils für diese Maßnahmen ausführlich dokumentiert.

(4) Eine Herausforderung, welche sich mit der Anwendung von *bottom-up*-Methoden verknüpft, ist die sehr vereinfachende, relativ statische und mechanische Abbildung von Wirkungszusammenhängen. Es werden grundsätzlich lineare Ursache-Wirkungszusammenhänge unterstellt, wobei zwischen einem statistisch erfassten typologischen Einzelfall (eine Beratung, ein € Fördermittel) ein linearer Zusammenhang zur Energieeinsparung hergestellt wird. Aus der Praxis ist bekannt, dass die Umsetzung einer Energiesparmaßnahme in ein komplexes Wirkungsgeflecht begünstigender oder hemmender individueller Faktoren (Werte, Motive, Interessen, Bildung, fachspezifisches Knowhow, finanzielle Situation etc) eingebettet ist. Komplexe Wirkungszusammenhänge wie Innovationsverhalten, Markttrans-

<sup>6</sup> European Commission (2010): Recommendations on measurement and verification methods in the framework of directive 2006/32/EC on energy end-use efficiency and energy services.

<sup>7</sup> Anhang XIV (2b) EED

formation, Rückwirkungen (*rebound*-Effekte), Trittbrettfahrerverhalten (*freerider*) oder beispielgebende Wirkungen (Multiplikatoreffekte) werden in dieser vereinfachenden Betrachtung nicht berücksichtigt.

(5) Die diskutierten Aspekte weisen auf die Grenzen von vereinfachten *bottom-up*-Methoden hin. Es soll daher betont werden, dass eine solche, vereinfachte *bottom-up*-Bewertung die regelmäßige Evaluierung von Instrumenten und Programmen nicht ersetzen kann. Bei Evaluierungen werden ebenfalls *bottom-up* basierte Berechnungsverfahren durchgeführt, allerdings mit zusätzlichen empirischen Bausteinen wie standardisierte Befragungen oder Experteninterviews verknüpft. Ferner kann der in *bottom-up*-Methoden verwendete typologische Energieeinsparwert nicht auf den Einzelfall angewendet werden. Gerade bei komplexen technischen Systemen wie (große) Gebäude oder industrielle Anlagen kann die Einzelfallbewertung nur durch eine fundierte Auditierung erfolgen, die wiederum ihrerseits die Basis für eine Programmevaluierung bildet.

(6) Eine Übertragung der Ergebnisse dieses Gutachtens etwa auf das indikative Ziel in Art. 3 EED oder auf die Zielszenarien des Energiekonzepts ist aus methodischen Gründen nicht ohne Weiteres möglich.

(7) Die eher synthetischen Berechnungsvorgaben der COM machen aus Gründen der Standardisierung und Vereinfachung unterschiedliche Vorgaben für den zu betrachtenden Referenzzustand von stark disaggregierten Maßnahmen, je nachdem, ob es sich bei Gebäuden um Neubauten oder Sanierungen handelt, oder ob es sich um den Austausch von Geräten, Anlagen oder Motoren handelt.

(8) Die politischen Ziele des Energiekonzepts oder der Europäischen Kommission beziehen sich dagegen in der Regel auf ein festes Referenzjahr oder eine mehr oder weniger detailliert beschriebene Referenzentwicklung von makroskopisch hochaggregierten Größen, wie etwa die gesamtwirtschaftlichen THG-Emissionen oder der Primärenergieverbrauch. Eine direkte Vergleichbarkeit ist damit nicht gegeben, auch eine Umrechnung ist leider nicht möglich, sofern diese nicht maßnahmenscharf auf eine sehr detailliert beschriebene Referenzentwicklung erfolgt.

(9) Trotz der aufgezeigten Grenzen hat die hier angewendete standardisierte *bottom-up*-Bewertung von Energiesparmaßnahmen eine wichtige Funktion. Sie kann eine erste Abschätzung von Größenordnungen liefern und sie kann einen Aufschluss darüber geben, aus welchen Gründen Einsparungen überhaupt eintreten.

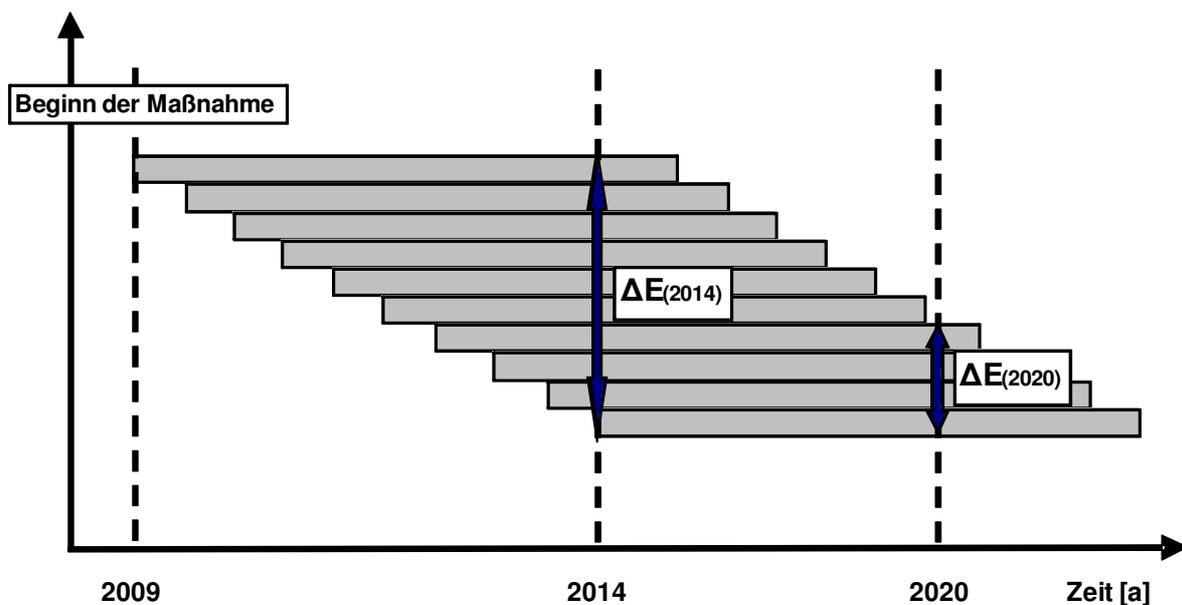
### 3.2 Lebensdauer

(1) Eine Vereinfachung der *bottom-up*-Methoden besteht bei der Anwendung von (begrenzten) Lebensdauern. Da die technische Lebensdauer von Gebäuden, Anlagen und Geräten begrenzt ist, erscheint es zunächst naheliegend, auch bei der Evaluierung von Instrumenten und Maßnahmen begrenzte Lebensdauern zu unterstellen. Dies impliziert die geforderte Anwendung der Tabelle der Lebensdauern nach dem CEN Workshop Agreement<sup>8</sup>.

(2) Gerade in Segmenten mit technischen Geräten geringerer Lebensdauern kann das Lebensdauerprinzip dazu führen, dass eine vorfristig durchgeführte Maßnahme im Zieljahr 2020 im Sinne der Richtlinie nicht mehr anrechenbar ist. Dies entspricht nicht dem realen Marktgeschehen, da sich der Markt aufgrund der Existenz eines Energiesparinstruments oder -programms selber ändert. Wenn ein Verbraucher z. B. ein Haushaltsgerät der Energiesparklasse A erworben hat und dieses nach 12 Jahren ersetzt, dann wird er in der Regel nicht wieder ein Gerät der Klasse C aufstellen. In der Regel werden die weniger effizienten Geräte nicht einmal mehr auf dem Markt erhältlich sein (Markttransformation).

(3) Als Wirkungsbeginn der Maßnahme wird das Jahr der Meldung verwendet. Dies entspricht dem Vorgehen im NEEAP 2.

Abbildung 3: Veranschaulichung der Anwendung technischer Lebensdauern



Quelle: Prognos

<sup>8</sup> CWA 2007: CEN Workshop Agreement on Saving lifetimes of Energy Efficiency Improvement Measures in bottom-up calculations 2007

### 3.3 Doppelzählung / Instrumentenfaktoren

(1) Die in diesem Kurzgutachten betrachteten Maßnahmen adressieren teilweise mehrere Sektoren und Anwendungssysteme, so dass bei der Untersuchung des Beitrags aller Maßnahmen zum Einsparwert in Betracht gezogen werden muss, dass ein Teil der Einsparungen **doppelt gezählt** wurde. Häufig nehmen z. B. Gebäudeeigentümer gleichzeitig informatorische Programme wie z. B. ein Energieberatungsprogramm und ein Förderprogramm bei der Sanierung ihres Gebäudes in Anspruch. Die Abbildungen 4 und 5 veranschaulichen beispielhaft schematisch solche mögliche Überdeckungen.

(2) Zur Behandlung dieser Problematik werden **Instrumentenfaktoren** eingeführt. Sie sollen sicherstellen, dass jede Energieeinsparung nur einmal bewertet wird. Für die bereits im NEEAP 2 dargestellten Maßnahmen werden die dort verwendeten Instrumentenfaktoren verwendet; für neue Maßnahmen wird sich am NEEAP 2 orientiert.

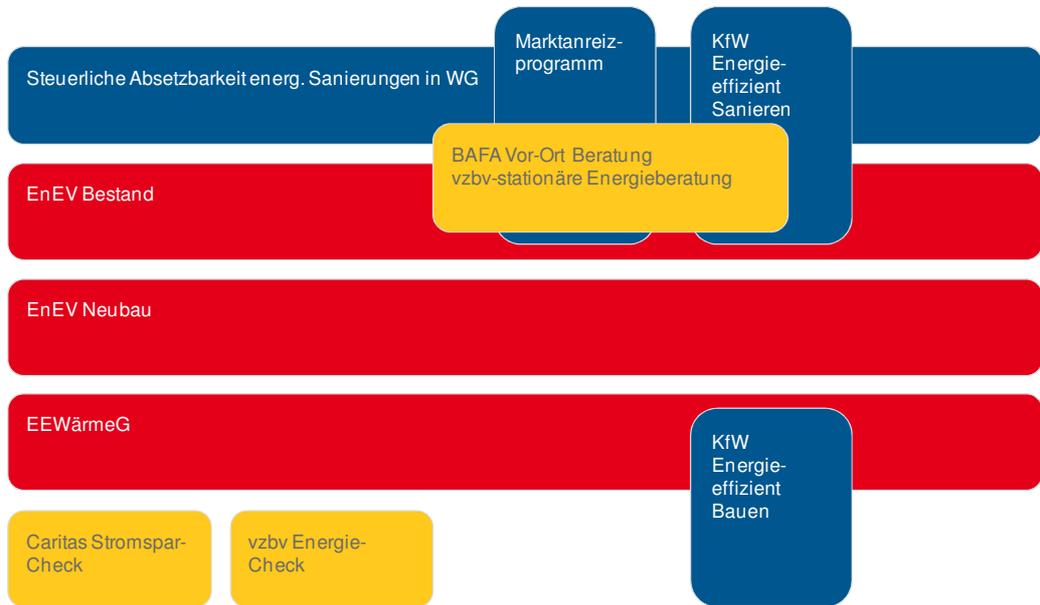
(3) Bei preissetzenden Maßnahmen wird ohnehin eine nur kurzfristig impulsgebende Rolle unterstellt, sodass die kurzfristig wirksamen Preisimpulse mittel- bis langfristig in konkrete Maßnahmen überführt werden müssen. Instrumentenfaktoren wurden daher bei Preisimpulsen nicht angesetzt<sup>9</sup>.

(4) Eine exakte Ermittlung der Instrumentenfaktoren ist bei der derzeitigen Datenlage nicht möglich. Eine erste Annäherung kann durch die Anwendung eines **Inklusions-Exklusionsverfahren** erfolgen. Hierbei wird von der Summe der Bruttoeinsparungen ausgegangen und die Überschneidungen von je zwei Maßnahmen<sup>10</sup> abgezogen. Auf die verbleibende Größe werden die Überschneidungen von je drei Maßnahmen abgezogen. Die Anwendung dieses Verfahrens ergibt, dass der mit den Instrumentenfaktoren modellierte Doppelzählungseffekt eher konservativ ist und den Effekt tendenziell eher überschätzt. Dies ist in Konsistenz mit der methodischen Vorgehensweise bei der Berichterstattung für den Nationalen Energieeffizienzaktionsplan, bei der bei methodisch nicht exakt bestimmbarer Größen eher konservative Abschätzungen vorgenommen wurden.

<sup>9</sup> Aus Gründen der Konsistenz mit dem NEEAP 2 wurden die Instrumentenfaktoren für die Energie- und Stromsteuer (0,95) und der Lkw-Maut (0,7) beibehalten.

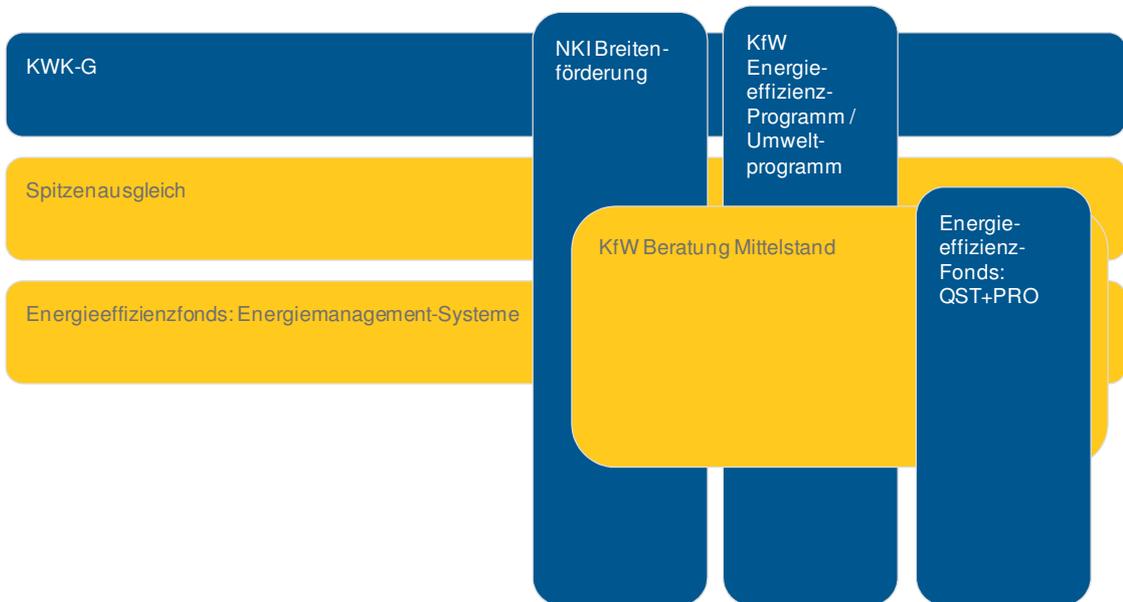
<sup>10</sup> Beispielsweise kann man - ohne dass es derzeit empirische Belege gibt - ansetzen, dass 70 % der von der KfW Energieberatung Mittelstand induzierten Einsparungen sich mit dem KfW Energieeffizienzprogramm überschneiden.

Abbildung 4: Doppelzählung bei Maßnahmen, die Wohngebäude adressieren



Quelle: Prognos

Abbildung 5: Doppelzählung bei Maßnahmen, die den Unternehmenssektor adressieren



Quelle: Prognos

## 4 Standardsetzende Maßnahmen

### 4.1 Übersicht über die betrachteten Maßnahmen

(1) Die EED benennt in Art. 7 (9d) EED explizit standardsetzende Maßnahmen als strategische Maßnahmen:

*"Standards und Normen zur Verbesserung der Energieeffizienz von Produkten und Dienstleistungen, auch von Gebäuden und Fahrzeugen, soweit sie nicht verbindlich vorgeschrieben sind und nach Unionsrecht in den Mitgliedstaaten gelten."*

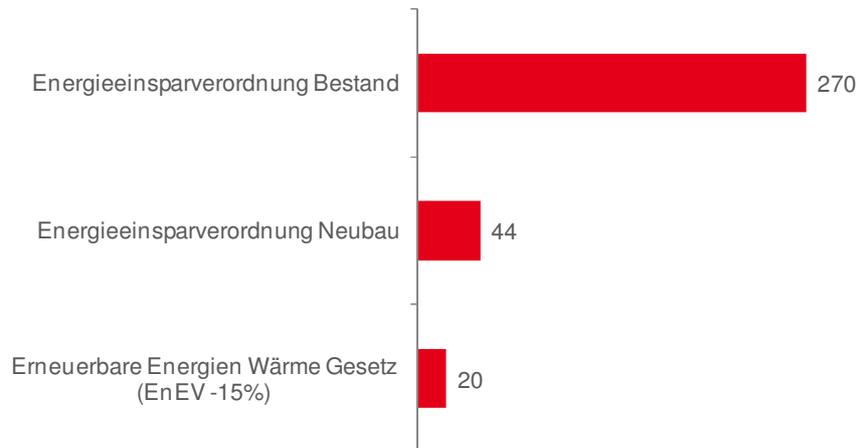
(2) Die Vorgaben der deutschen Energieeinsparverordnung sind nicht EU-weit verbindlich vorgeschrieben. Die Gebäuderichtlinie definiert lediglich qualitative Rahmenbedingungen für die nationalen Verordnungen. Ebenso ist das EEWärmeG eine über das Unionsrecht hinausgehende Norm. Aufgrund dieser Überlegungen werden die EnEV und das EEWärmeG in diesem Gutachten auf ihre Einsparwirkung hin untersucht.

(3) Die EnVKV, das EVPG sowie die Pkw-EnVKV werden in diesem Gutachten nicht als strategische Maßnahme nach Art. 7 (9d) EED eingeordnet, da sie weitgehend dem Unionsrecht entsprechen<sup>11</sup>.

(4) Einen Überblick über die Beiträge zum Einsparwert gibt Abbildung 6.

<sup>11</sup> Die Pkw-EnVKV bewegt sich vollständig im Rahmen der RL 99/94/EG, geht aber teilweise über die dortigen Anforderungen hinaus. Dies gilt insbesondere für die Einführung der farbigen Effizienzklassen (die Farbskala und damit auch die dahinter stehende Berechnung für die Einteilung der Klassen) sowie für die Angabe der Kraftstoffkosten bei einer Laufleistung von 20.000 km. Beides ist "nicht durch EU-Recht verbindlich vorgeschrieben". [Mitteilung des BMWi]

Abbildung 6: Kumulierte Einsparungen [PJ] im EED-Zeitraum (2014-2020) der standardsetzenden Maßnahmen



Quelle: Prognos

## 4.2 Energieeinsparverordnung (EnEV) im Bestand

### 4.2.1 Dokumentation des Berechnungsschemas

(1) Als Berechnungsformel wird das von der **Europäischen Kommission** empfohlene Verfahren für Sanierungsmaßnahmen (Abschnitt 2.1 in [COM 2010]) angewandt. Als Referenz (*baseline*) wird der **Gebäudebestand** angesetzt. Als Zielwerte der Sanierung wird das EnEV 2009-Niveau (s. u.) angesetzt. Abbildung 7 veranschaulicht das Berechnungsverfahren.

(2) Es wird davon ausgegangen, dass die EnEV im Bestand in den Jahren 2009 bis 2020 wirksam ist. Bei der **Fortschreibung** sind konstante Flächen und Einsparwerte angenommen. Die Zielwerte der Sanierung werden voraussichtlich von der anstehenden Novellierung der EnEV 2013 nicht betroffen sein.

Abbildung 7: Berechnungsschema für die EnEV im Bestand



Abkürzung	Beschreibung	Daten
SHD <sub>init</sub>	spezifischer Heizenergiebedarf vorher [kWh / m <sup>2</sup> a]	entweder "individueller" Vorher-Verbrauch, oder Bestandsdurchschnitt im Jahr der Maßnahme, korrigiert anhand der Heizgradtage
$\eta_{init}$	Wirkungsgrad des Heizsystems vorher	
SHD <sub>neu</sub>	spezifischer Heizenergiebedarf nachher [kWh / m <sup>2</sup> a]	nach dem neuen Gebäudestandard, korrigiert anhand der Heizgradtage
$\eta_{neu}$	Wirkungsgrad des Heizsystems nachher	

Quelle: Prognos, auf Basis von [NEEAP 2011]

(3) Die verwendeten Parameter werden **nach Gebäudetyp differenziert**. Betrachtet werden Ein- und Zweifamilienhäuser, Mehrfamilienhäuser, sowie Nichtwohngebäude. Bezugsgröße sind die Wohnfläche bei Wohngebäuden sowie die Betriebsfläche bei Nichtwohngebäuden. Tabelle 2 fasst die angesetzten Energiekennwerte zusammen. Heizwärmebedarf und Anlagenwirkungsgrad werden in dieser Studie als Quotient (Endenergiebedarf) ausgewiesen.

(4) Die Kennwerte je Quadratmeter **Wohnfläche** sind im Bestand auf Basis einer Studie der TU Braunschweig im Auftrag des BMVBS hergeleitet worden<sup>12</sup>. Die EnEV selbst schreibt keinen Zielwert nach der Sanierung vor, sondern definiert Bauteilanforderungen. Zur Abschätzung des Einheitseinsparwertes (UFES) wurde sich für dieses Gutachten aus Gründen der Praktikabilität an dem sogenannten 140 % Kriterium orientiert; die Regelung für Bauteilanforderungen wurde bewußt nicht einbezogen. Annahmen zur sanierten Fläche sind dem NEEAP 2 entnommen.

(5) Der Kennwert je Quadratmeter **Betriebsfläche**<sup>13</sup> im Bestand ist auf Basis der Anwendungsbilanz der AGEB 2010<sup>14</sup> sowie den bereits im NEEAP 2 hinterlegten Flächen hergeleitet. Als Zielwert wird eine Verbesserung um 30 % angenommen. Die Fläche in Nichtwohngebäuden ist mit einer Studie des Leibniz-Instituts für ökologische Raumentwicklung im Auftrag des BMVBS<sup>15</sup> abgeglichen worden. Annahmen zur sanierten Fläche sind dem NEEAP 2 entnommen.

<sup>12</sup> Insbesondere Tab. 4, S. 28

<sup>13</sup> Im Sektor GHD und IND.

<sup>14</sup> Einbezogen wurden die Anwendungszwecke Raumwärme, Warmwasser sowie Klimakälte.

<sup>15</sup> Tab. 33 und Tab. 35 ermitteln eine Wohn-/Nutzfläche zwischen 2,2 und 3,9 Mrd. m<sup>2</sup>.

Tabelle 2: Methodische Parameter für EnEV im Bestand

Typ	Bezug	Bestand	EnEV 2009	EnEV 2013
EZFH	kWh / m <sup>2</sup> WF	181	125	(keine Änderung)
MFH	kWh / m <sup>2</sup> WF	156	90	
NWG	kWh / m <sup>2</sup> BF	103	77	

Typ	Bezug	Bestand [Mrd. m <sup>2</sup> ]	sanierte Fläche p. a. [Mio. m <sup>2</sup> ]
EZFH	Wohnfläche	2,2	17
MFH	Wohnfläche	1,4	17
NWG	Betriebsfläche	2,6	32

Quelle: Prognos, auf Basis von [NEEAP 2011, Mikrozensus 2010, TU Braunschweig 2012, AGE 2011]

#### 4.2.2 Verwendete Quellen

- **European Commission (2010 [COM 2010]):** Recommendations on measurement and verification methods in the framework of directive 2006/32/EC on energy end-use efficiency and energy services.
- **TU Braunschweig (2012):** Vergleichswerte für Verbrauch bei Wohngebäuden.
- **AG Energiebilanzen (2011):** Anwendungsbilanzen für die Endenergiesektoren in Deutschland in den Jahren 2009 und 2010.
- **Leibniz-Institut für ökologische Raumentwicklung et. al. (2011):** Typologie und Bestand beheizter Nichtwohngebäude in Deutschland.
- **Mikrozensus - Zusatzerhebung 2010:** Bestand und Struktur der Wohneinheiten.
- **Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie (2011):** 2. Nationaler Energieeffizienz-Aktionsplan (NEEAP) der Bundesrepublik Deutschland - Methodisches Begleitdokument.
- **Fraunhofer ISI, GfK, TU München (2008):** Energieverbrauch des Sektors: Gewerbe, Handel, Dienstleistungen (GHD) für die Jahre 2004 bis 2006.

#### 4.2.3 Ergebnisse

(1) Als **vorrüstige** Maßnahme können maximal **338 PJ** auf das Einsparziel angerechnet werden.

(2) Im **Wirkungszeitraum der EED** (2014-2020) werden durch die Maßnahme voraussichtlich Einsparungen in Höhe von **270 PJ** erzielt.

(3) Die jährlichen Beiträge sind in Tabelle 3 dargestellt. Die hellblau hinterlegten Felder stellen den Beitrag als vorfristige Maßnahme dar, die dunkelblauen Felder den Beitrag im Wirkungszeitraum der EED.

Tabelle 3: Einsparung durch die EnEV im Bestand

PJ	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
jährliche Einsparung mit Lebensdauer vorfristig	9,7	19,3	29,0	38,6	48,3	48	48	48	48	48	48	48
kumulierte Einsparung vorfristig						48	97	145	193	241	290	338
jährliche neue Einsparung						9,7	9,7	9,7	9,7	9,7	9,7	9,7
jährliche Einsparung mit Lebensdauer						9,7	19	29	39	48	58	68
kumulierte Einsparung						9,7	29	58	97	145	203	270

Quelle: Prognos

## 4.3 Energieeinsparverordnung (EnEV) im Neubau

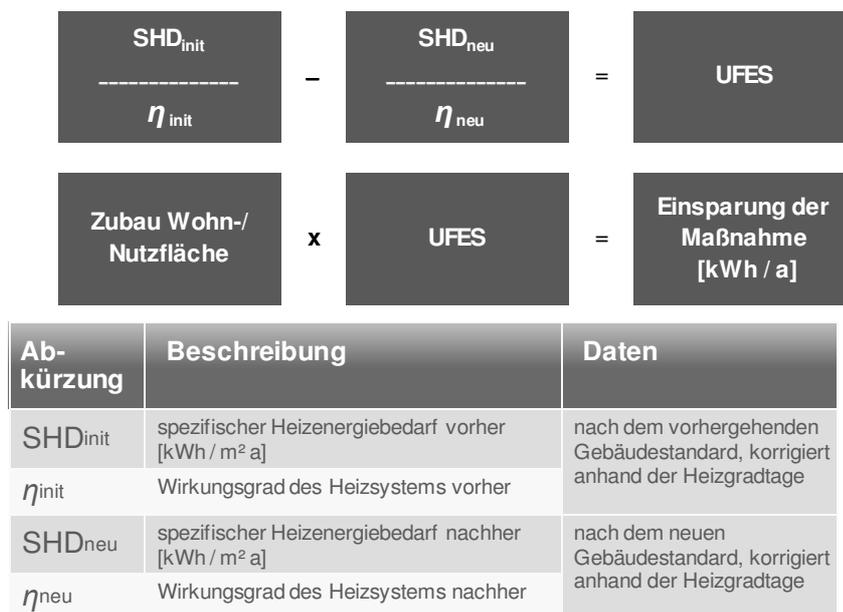
### 4.3.1 Dokumentation des Berechnungsschemas

(1) Als Berechnungsformel wird das von der Europäischen Kommission empfohlene Verfahren für neue Gebäudestandards (Abschnitt 2.3 in [COM 2010]) angewandt. Die Vorgehensweise entspricht dem Verfahren bei der EnEV im Bestand, lediglich als Referenz (*baseline*) wird die vorher geltende **Norm EnEV 2007 für vorfristige Maßnahmen bzw. EnEV 2009 für Maßnahmen im Wirkungszeitraum der EED** angesetzt. Abbildung 8 veranschaulicht das Berechnungsverfahren.

(2) Bei der **Fortschreibung** der Energiekennwerte wird von einer schrittweisen Verschärfung des Anforderungsniveaus in den Jahren 2014 und 2016 durch die anstehende Novelle der EnEV ausgegangen. Bei der Fortschreibung der zugebauten Fläche wird das letzte Drei-Jahresmittel verwendet.

(3) Die verwendeten Parameter werden **nach Gebäudetyp differenziert**. Betrachtet werden Ein- und Zweifamilienhäuser, Mehrfamilienhäuser einschl. Nichtwohngebäude. Bezugsgröße sind die Wohnfläche bei Wohngebäuden sowie die Nutzfläche bei Nichtwohngebäuden.

Abbildung 8: Berechnungsschema für die EnEV im Neubau



Quelle: Prognos, auf Basis von [NEEAP 2011]

(4) Grundlage für die zugebaute Fläche ist die **Baufertigstellungs-Statistik** des Statistischen Bundesamtes (Fachserie 5 Reihe 1). Als Einsparwert werden die durchschnittlichen Heizwärmebedarfe und Anlagenwirkungsgrade auf den Quadratmeter Wohnfläche (Wohnungsbau) bzw. Nutzfläche (Nichtwohnungsbau) bezogen. Heizwärmebedarf und Anlagenwirkungsgrad werden in dieser Studie als Quotient (Endenergiebedarf) ausgewiesen.

(5) Zur Ermittlung der Energiekennwerte wurden für die betrachteten Gebäudeklassen Annahmen zum A/V-Verhältnis getroffen. Für Ein- und Zweifamilienhäuser wurde ein A/V-Verhältnis von 0,7 angenommen, für Mehrfamilienhäuser und Nichtwohngebäude ein Wert von 0,4. Tabelle 4 fasst die methodischen Parameter zusammen.

Tabelle 4: Methodische Parameter für EnEV im Neubau

	Bezug	EnEV 2007	EnEV 2009	EnEV 2013	
				2014	2016
EZFH	kWh / m <sup>2</sup> WF	130	96	84	74
MFH+ NWG	kWh / m <sup>2</sup> WF	110	78	68	60
	kWh / m <sup>2</sup> NF	90	65	57	50

Typ	Bezug	fertiggestellte Fläche [Mio. m <sup>2</sup> ]
EZFH	Wohnfläche	12
MFH+ NWG	Wohnfläche	5
	Nutzfläche	28

Quelle: Prognos, Statistisches Bundesamt

#### 4.3.2 Verwendete Quellen

- **European Commission (2010 [COM 2010]):** Recommendations on measurement and verification methods in the framework of directive 2006/32/EC on energy end-use efficiency and energy services.
- **Statistisches Bundesamt (2012):** Bautätigkeit und Wohnen. Bautätigkeit. Fachserie 5 Reihe 1.
- **Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie (2011):** 2. Nationaler Energieeffizienz-Aktionsplan (NEEAP) der Bundesrepublik Deutschland - Methodisches Begleitdokument.

#### 4.3.3 Ergebnisse

- (1) Als **vorfristige** Maßnahme können maximal **144 PJ** dem Einsparziel angerechnet werden.
- (2) Im **Wirkungszeitraum der EED** wird die Maßnahme eine Einsparung von voraussichtlich **44 PJ** erreichen.
- (3) Die jährlichen Beiträge sind in Tabelle 5 dargestellt. Die rot hinterlegten Felder stellen kumulierte Werte dar, während bei den Jahreswerten die Lebensdauer der Maßnahme zu berücksichtigen ist.

Tabelle 5: Einsparung durch die EnEV im Neubau

PJ	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
jährliche Einsparung mit Lebensdauer vorfristig	4,1	8,2	12	16	21	21	21	21	21	21	21	21
kumulierte Einsparung vorfristig						21	41	62	82	103	123	144
jährliche neue Einsparung						0,5	0,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
jährliche Einsparung mit Lebensdauer						0,5	0,9	3,4	5,9	8,5	11	13
kumulierte Einsparung						0,5	1,4	4,8	11	19	30	44

Quelle: Prognos

#### 4.3.4 Kritische Würdigung

- (1) Die der Maßnahme zugeordnete Einsparung ist abhängig von der gewählten Baseline. Während im Zeitraum vor 2013 als Baseline die EnEV 2007 zu wählen ist, ist im Geltungszeitraum der EED die EnEV 2009 als Baseline anzusetzen. Somit führt eine Anhebung des Anforderungsniveaus für Neubauten aufgrund der methodischen Vorgaben im Ergebnis dazu, dass weniger Einsparungen im Wirkungszeitraum der EED angerechnet werden können, obwohl die betreffenden Gebäude immer effizienter werden.

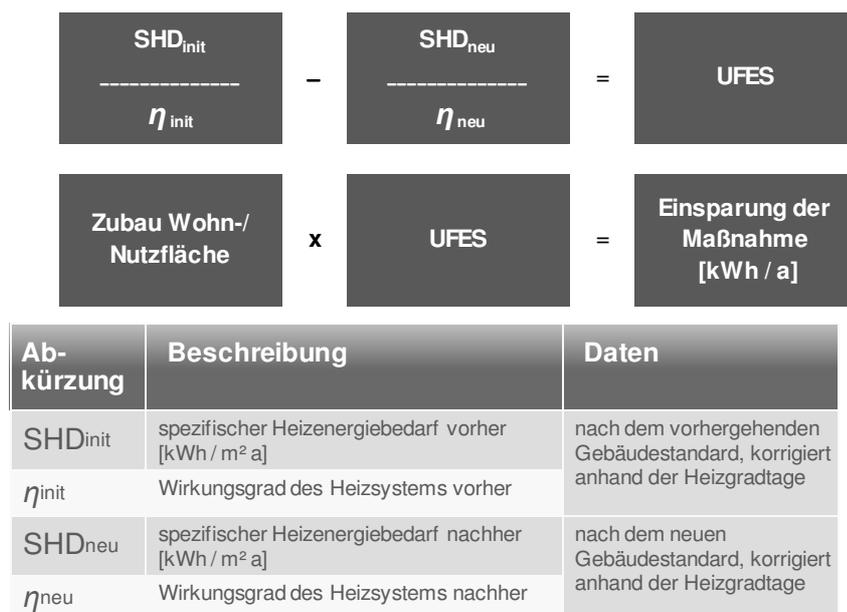
## 4.4 Erneuerbare Energien Wärmegesetz (EEWärmeG)

### 4.4.1 Dokumentation des Berechnungsschemas

(1) Das EEWärmeG führt eine Nutzungspflicht für erneuerbare Energieträger im Gebäudeneubau ein. Der Bezug zur Endenergie ist u. a. dadurch gegeben, dass das Gesetz als **Ersatzmaßnahme** für den Einsatz erneuerbarer Energien eine **Übererfüllung der EnEV** zulässt.

(2) Als Berechnungsformel wird das von der Europäischen Kommission empfohlene Verfahren für neue Gebäudestandards (Abschnitt 2.3 in [COM 2010]) angewandt. Die Vorgehensweise entspricht dem Verfahren bei der EnEV im Bestand, lediglich als Referenz (*baseline*) wird die jeweils geltende **EnEV** angesetzt. Als Zielwert wird eine Reduktion des Endenergieverbrauchs um 15 % angesetzt. Abbildung 9 veranschaulicht das Berechnungsverfahren.

Abbildung 9: Berechnungsschema für das EEWärmeG



Quelle: Prognos, auf Basis von [NEEAP 2011]

(3) Bei der **Fortschreibung** der Energiekennwerte wird von einer schrittweisen Verschärfung in den Jahren 2014 und 2016 durch die EnEV 2013 ausgegangen. Es wird davon ausgegangen, dass die Zielwerte im Rahmen des EEWärmeG entsprechend der EnEV angepasst werden. Bei der Fortschreibung der zugebauten Fläche wird das letzte Drei-Jahresmittel verwendet.

(4) Die verwendeten Parameter werden **nach Gebäudetyp differenziert**. Betrachtet werden Ein- und Zweifamilienhäuser, Mehrfamilienhäuser einschl. Nichtwohngebäude. Bezugsgröße sind die Wohnfläche bei Wohngebäuden sowie die Nutzfläche bei Nichtwohnge-

bäuden.

Tabelle 6: Methodische Parameter für das EEWärmeG

Referenzwert ( <i>baseline</i> ) für das EEWärmeG					
	Bezug	EnEV 2007	EnEV 2009	EnEV 2013	
				2014	2016
EZFH	kWh / m <sup>2</sup> WF	130	96	84	74
MFH+ NWG	kWh / m <sup>2</sup> WF	110	78	68	60
	kWh / m <sup>2</sup> NF	90	65	57	50

Zielwert für die Ersatzmaßnahme EnEV -15%					
	Bezug	EnEV 2007	EnEV 2009	EnEV 2013	
				2014	2016
EZFH	kWh / m <sup>2</sup> WF	111	82	71	63
MFH+ NWG	kWh / m <sup>2</sup> WF	94	66	58	51
	kWh / m <sup>2</sup> NF	77	55	48	43

Typ	Bezug	Zubau [Mio. m <sup>2</sup> ]	Anteil EnEV -15%
EZFH	Wohnfläche	12	52 %
MFH+ NWG	Wohnfläche	5	
	Nutzfläche	28	

Quelle: Prognos, Statistisches Bundesamt, Erfahrungsbericht EEWärmeG (Tab. 13)

(5) Grundlage für die zugebaute Fläche ist die **Baufertigstellungs-Statistik** des Statistischen Bundesamtes (Fachserie 5 Reihe 1). Als Einsparwert werden die durchschnittlichen Heizwärmebedarfe und Anlagenwirkungsgrade auf den Quadratmeter Wohnfläche (Wohnungsbau) bzw. Nutzfläche (Nichtwohnungsbau) bezogen. Heizwärmebedarf und Anlagenwirkungsgrad werden in dieser Studie als Quotient (Endenergiebedarf) ausgewiesen.

(6) Der Flächenanteils beim Neubau, wo die EEWärmeG-Ersatzmaßnahme "EnEV -15 %" durchgeführt wurde, wird mittels des **Erfahrungsbericht zum EEWärmeG** ermittelt. Das EEWärmeG verlangt für diese Ersatzmaßnahme, dass die nach EnEV geltenden Anforderungen an die Energieeffizienz der Gebäudehülle als auch an den Primärenergieverbrauch um 15 % zu unterschreiten sind. Hieraus wird in diesem Kurzgutachten vereinfachend ein mittlere Endenergieverbrauch von -15 % gegenüber der EnEV für das Referenzgebäude angesetzt.

(7) Zur Ermittlung der **Energiekennwerte** wurden für die betrachteten Gebäudeklassen Annahmen zum A/V-Verhältnis getroffen. Für Ein- und Zweifamilienhäuser wurde ein A/V-Verhältnis von 0,7 angenommen, für Mehrfamilienhäuser und Nichtwohngebäude ein Wert von 0,4. Tabelle 6 fasst die methodischen Parameter zusammen.

#### 4.4.2 Verwendete Quellen

- **BMU (2012):** Erfahrungsbericht zum Erneuerbare-Energien-Wärmegesetz (EEWärmeG-Erfahrungsbericht) gemäß § 18 EEWärmeG vorzulegen dem Deutschen Bundestag durch die Bundesregierung. Stand 19.12.2012.
- **European Commission (2010 [COM 2010]):** Recommendations on measurement and verification methods in the framework of directive 2006/32/EC on energy end-use efficiency and energy services.
- **Statistisches Bundesamt (2012):** Bautätigkeit und Wohnen. Bautätigkeit. Fachserie 5 Reihe 1.
- **Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie (2011):** 2. Nationaler Energieeffizienz-Aktionsplan (NEEAP) der Bundesrepublik Deutschland - Methodisches Begleitdokument.

#### 4.4.3 Ergebnisse

- (1) Als **vorfristige** Maßnahme können maximal **30 PJ** dem Einsparziel angerechnet werden.
- (2) Im **Wirkungszeitraum der EED** wird die Maßnahme voraussichtlich **20 PJ** Einsparung erreichen.
- (3) Die jährlichen Beiträge sind in Tabelle 7 dargestellt. Die rot hinterlegten Felder stellen kumulierte Werte dar, während bei den Jahreswerten die Lebensdauer der Maßnahme zu berücksichtigen ist.

Tabelle 7: Einsparung durch das EEWärmeG

PJ	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
jährliche Einsparung mit Lebensdauer vorfristig	0,8	1,7	2,5	3,4	4,2	4,2	4,2	4,2	4,2	4,2	4,2	4,2
kumulierte Einsparung vorfristig						4,2	8,4	13	17	21	25	30
jährliche neue Einsparung						0,8	0,8	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
jährliche Einsparung mit Lebensdauer						0,8	1,6	2,3	2,9	3,6	4,2	4,9
kumulierte Einsparung						0,8	2,4	4,7	7,6	11	15	20

Quelle: Prognos

#### 4.4.4 Kritische Würdigung

- (1) Die **anderen Maßnahmen** im Rahmen des EEWärmeG können auch zur Verminderung des Endenergieverbrauchs beitragen. Jedoch wird davon ausgegangen, dass die Einsparwirkung dieser Maßnahmen bereits in der EnEV enthalten sind.

## 5 Investitionsförderung

### 5.1 Übersicht über die betrachteten Maßnahmen

(1) Die EED benennt in Art. 7 (9b) explizit Investitionsförderung als strategische Maßnahme:

*"Finanzierungssysteme und -instrumente oder steuerliche Anreize, die zur Nutzung energieeffizienter Technologien oder Techniken führen und eine Verringerung des Endenergieverbrauchs bewirken"*

(2) Im Anschluss an den Zwischenworkshop wurde eine Liste von zu untersuchenden Maßnahmen mit den Workshop-Teilnehmern (beteiligte Ressorts) abgestimmt. Insgesamt 20 investitionsfördernde Maßnahmen wurden darin für die Betrachtung im Rahmen des Kurzgutachtens ausgewählt.

(3) Neben den betrachteten Maßnahmen gibt es weitere Förderprogramme, die vermutlich einen Beitrag zum Einsparwert nach Art. 7 EED leisten können. Dies sind insbesondere:

- Förderprogramme auf Landesebene, insbesondere im Zeitraum 2014 bis 2020 EFRE-kofinanzierte Programme,
- KfW-Finanzierungsinitiative Energiewende. Für dieses neue Förderprogramm liegen den Gutachtern noch keine Programm-  
daten vor<sup>16</sup>,
- Stadtumbau West und Stadtumbau Ost. Diese Programme betreffen das Thema Energieeffizienz eher indirekt.

(4) Einen Überblick über die Beiträge zum Einsparwert gibt Abbildung 10.

---

<sup>16</sup> Mit Stand Ende September 2012 wurde das Programm noch nicht in Anspruch genommen. [Mitteilung der KfW]

Abbildung 10: Kumulierte Einsparungen [PJ] im EED-Zeitraum (2014-2020) der Investitionsförderungen



Quelle: Prognos

## 5.2 KfW Energieeffizient Bauen / Sanieren

### 5.2.1 Dokumentation des Verfahrens (Algorithmus)

(1) Zur Berechnung der Einsparung wird auf die Programmevaluation der KfW durch [BEI, IWU 2011, BEI, IWU 2012] aufgesetzt.

(2) Bei der **Fortschreibung** auf die Zahl der geförderten Wohneinheiten als Treibergröße aufgesetzt. Dabei wird - sowohl für die Anzahl der Wohneinheiten wie auch beim Einsparwert je Wohneinheit - der Mittelwert der Jahre 2009-2011 verwendet. Abbildung 11 veranschaulicht das Verfahren. Konkret wird im Programm "KfW Energieeffizient Sanieren" von einer Einsparung von 6,9 MWh / WE bei 278 Tsd. WE jährlich ausgegangen; im Programm "KfW Energieeffizient Bauen" wird eine Einsparung von 4,1 MWh je Wohneinheit und Jahr bei 77 Tsd. Wohneinheiten pro Jahr zugrunde gelegt.

Abbildung 11: Berechnungsschema für KfW Energieeffizient Sanieren und KfW Energieeffizient Bauen



Abkürzung	Beschreibung	Daten
geförderte Wohneinheiten	durch das Programm geförderte Wohneinheiten	
UFES	durchschnittliche Einsparung pro Jahr und Wohneinheit	Programmevaluation

Quelle: Prognos

### 5.2.2 Verwendete Quellen

- **Bremer Energie Institut, IWU (2012):** Monitoring der KfW-Programme „Energieeffizient Sanieren“ und „Energieeffizient Bauen“ 2011.
- **Bremer Energie Institut, IWU (2011):** Monitoring der KfW-Programme "Energieeffizient Sanieren" 2010 und "Ökologisch/Energieeffizient Bauen" 2006 bis 2010.
- **Bremer Energie Institut, IWU (2010):** Effekte der Förderfälle des Jahres 2009 des CO<sub>2</sub>-Gebäudesanierungsprogramms und des Programms „Energieeffizient Sanieren“.
- **Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW):** Datenlieferung zum KfW Energieeffizient Sanieren Programm.

### 5.2.3 Ergebnisse

- (1) Als **vorfristige** Maßnahme können maximal **246 PJ** dem Einsparziel angerechnet werden.
- (2) Im **Wirkungszeitraum der EED** wird die Maßnahme voraussichtlich **197 PJ** erreichen.
- (3) Die jährlichen Beiträge sind in Tabelle 8 dargestellt. Die rot hinterlegten Felder stellen kumulierte Werte dar, während bei den Jahreswerten die Lebensdauer der Maßnahme zu berücksichtigen ist.

*Tabelle 8: Einsparung durch das KfW Energieeffizient Sanieren Programm*

PJ	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
KfW Energieeffizient Sanieren												
jährliche Einsparung mit Lebensdauer vorfristig	6,8	15	19	25	31	31	31	31	31	31	31	31
kumulierte Einsparung vorfristig						31	62	94	125	156	187	219
jährliche neue Einsparung						6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2
jährliche Einsparung mit Lebensdauer						6,2	12	19	25	31	37	44
kumulierte Einsparung						6,2	19	37	62	94	131	175
KfW Energieeffizient Bauen												
jährliche Einsparung mit Lebensdauer vorfristig	0,8	1,6	2,3	3,1	3,9	3,9	3,9	3,9	3,9	3,9	3,9	3,9
kumulierte Einsparung vorfristig						3,9	7,8	12	16	19	23	27
jährliche neue Einsparung						0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8
jährliche Einsparung mit Lebensdauer						0,8	1,6	2,4	3,2	3,9	4,7	5,5
kumulierte Einsparung						0,8	2,4	4,7	7,9	12	17	22

*Quelle: Prognos, auf Basis von [BEI, IWU versch. Jg.]*

### 5.2.4 Kritische Würdigung

- (1) Im Jahr 2009 bot die KfW das Vorgängerprogramm "Ökologisch Bauen" an. Dieses wurde bei der Evaluation durch [BEI, IWU 2011] mit

berücksichtigt und ist hier als Teil des "Energieeffizient Bauen" dargestellt.

(2) Das Vorgängerprogramm des "Energieeffizient Sanieren" Programms wurde 2009 eingestellt. Die in 2009 durch das "CO<sub>2</sub> Gebäudesanierungsprogramm" erzielten Einsparungen sind im letzten Abschnitt dieses Kapitels dargestellt.

## 5.3 Aufstockung des KfW-Gebäudesanierungsprogramms

### 5.3.1 Dokumentation des Berechnungsschemas

(1) Am 12. Dezember 2012 konnte der Vermittlungsausschuss zwischen Bundestag und Bundesrat keine Einigung hinsichtlich der steuerlichen Absetzbarkeit von energetischen Gebäudesanierungen finden<sup>17</sup>. Am Tag darauf kündigte das BMVBS eine **Aufstockung der KfW-Gebäudesanierungsprogramme** um 300 Mio. € an.

(2) Als Berechnungsformel wird das von der **Europäischen Kommission** empfohlene Verfahren für Sanierungsmaßnahmen (Abschnitt 2.1 in [COM 2010]) angewandt. Als Referenz (*baseline*) wird der **Gebäudebestand** angesetzt. Abbildung 12 veranschaulicht das Berechnungsverfahren.

(3) Es wird davon ausgegangen, dass die Regelung **2013 in Kraft** tritt. Bei der **Fortschreibung** wird davon ausgegangen, dass sich die Parameter nicht ändern. Die Höhe des Zuschusses beträgt je nach Förderzweck zwischen 10 % und 25 %. Für eine vorläufige Abschätzung wird hier von ausgelöstem Investitionsvolumen von 1,5 Mrd. € jährlich ausgegangen.

(3) Als Referenzobjekt wird von einem **Ein-/ Zweifamilienhaus** ausgegangen, dessen durch die EnEV für den Bestand vorgeschriebene Energiekennwert nach der Sanierung um 15 % übertroffen wird. Als A/V-Verhältnis wird ein Wert von 0,7 angesetzt. Als Zielwert der Sanierung ergibt sich somit 111 kWh je m<sup>2</sup> Wohnfläche.

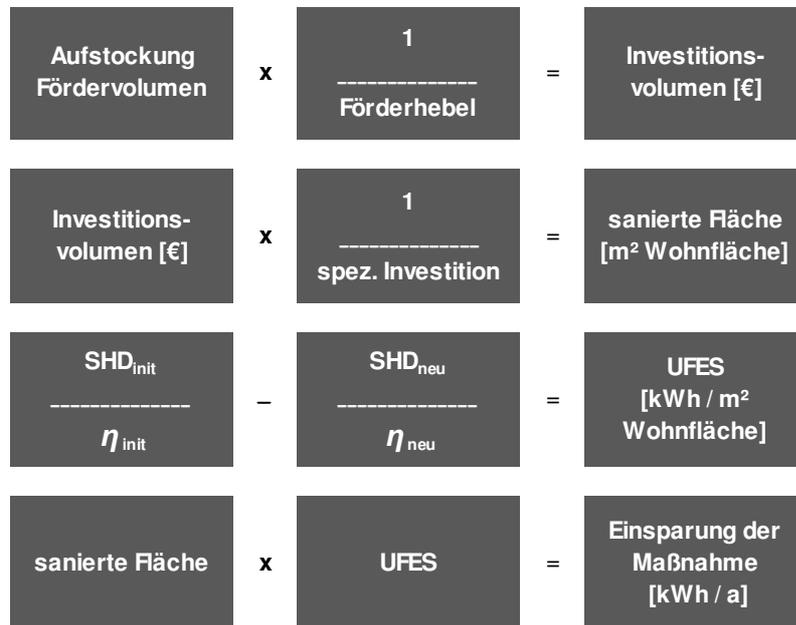
(4) Die spezifischen Investitionskosten je Quadratmeter Wohnfläche zur Erreichung des im Gesetz vorgesehenen Standards sind der Begleitforschung zum dena-Projekt "**Niedrigenergiehaus im Bestand**" entnommen. Dabei wurde für zusätzliche Kosten aufgrund von mehreren Bauabschnitten ein Aufschlag von 30 % eingerechnet. Im Ergebnis werden 560 € je m<sup>2</sup> Vollkosten angesetzt.

(5) Als Referenzwert **für den Bestand** wird ein Wert von **200 kWh** je m<sup>2</sup> Wohnfläche angesetzt. Dieser Wert sind gerundete Abschätzungen auf Basis des Prognos-Gebäudemodells.

---

17 vgl. Anhang 9.1

Abbildung 12: Berechnungsschema für die Aufstockung der KfW-Gebäudesanierungsprogramme



Ab- kürzung	Beschreibung	Daten
	Aufstockung Fördervolumen: voraussichtlich zusätzlich zu den bestehenden Programmen hinzugefügte Fördermittel	
Förder- hebel	Verhältnis Fördermittel zu ausgelöster Investition	
spez. Investition	durchschnittlich aufgewendete Investition in € je m <sup>2</sup> Wohnfläche, um den vorgeschriebenen Standard zu erreichen	
SHD <sub>init</sub>	spezifischer Heizenergiebedarf Standard [kWh / m <sup>2</sup> a]	entweder "individueller" Vorher-Verbrauch, oder Bestandsdurchschnitt im Jahr der Maßnahme, korrigiert anhand der Heizgradtage
η <sub>init</sub>	Wirkungsgrad des Heizsystems Standard	
SHD <sub>neu</sub>	spezifischer Heizenergiebedarf gefördert [kWh / m <sup>2</sup> a]	nach dem energetischen Standard wie vom Gesetz gefördert
η <sub>neu</sub>	Wirkungsgrad des Heizsystems gefördert	

Quelle: Prognos

### 5.3.2 Verwendete Quellen

- **dena (2011):** dena-Sanierungsstudie - Teil 2. Wirtschaftlichkeit energetischer Sanierung im selbstgenutzten Wohngebäuden.
- **Prognos (2012):** Ermittlung der Wachstumswirkungen der KfW-Programme zum Energieeffizienten Bauen und Sanieren. Im Auftrag der KfW, noch in Bearbeitung.
- **European Commission (2010 [COM 2010]):** Recommendations on measurement and verification methods in the frame-

work of directive 2006/32/EC on energy end-use efficiency and energy services.

### 5.3.3 Ergebnisse

(1) Im **Wirkungszeitraum der EED** wird die Aufstockung der KfW-Gebäudesanierungsprogramme voraussichtlich **23 PJ** Endenergieeinsparung erreichen. Die jährlichen Beiträge sind in Tabelle 9 dargestellt.

(2) Als **vorfristige Maßnahme** kann die Aufstockung der KfW-Programme **5,7 PJ** an das Einsparziel anrechnen, wenn sie wie geplant in Kraft tritt.

Tabelle 9: Einsparung durch die Aufstockung der KfW-Gebäudeprogramme

PJ	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
jährliche Einsparung mit Lebensdauer vorfristig					0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8
kumulierte Einsparung vorfristig						0,8	1,6	2,4	3,3	4,1	4,9	5,7
jährliche neue Einsparung						0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8
jährliche Einsparung mit Lebensdauer						0,8	1,6	2,4	3,3	4,1	4,9	5,7
kumulierte Einsparung						0,8	2,4	4,9	8,1	12	17	23

Quelle: Prognos

## 5.4 KfW Investitionsprogramme in Kommunen und sozialen Einrichtungen

### 5.4.1 Dokumentation des Verfahrens (Algorithmus)

- (1) Betrachtet werden **folgende Maßnahmen**:
- KfW Energieeffizient Sanieren - Kommunen<sup>18</sup>,
  - KfW Sozial Investieren - Energetische Gebäudesanierung,
  - KfW Energieeffiziente Quartiersversorgung - Kommunen,
  - KfW-Investitionskredit Kommune Premium - Energieeffiziente Stadtbeleuchtung, und
  - Kommunal Investieren Premium - Energieeffiziente Stadtbeleuchtung.

Darüber hinaus bietet die KfW weitere Programme für Kommunen an. Die Programme "Kommunale Energieversorgung" und "KfW Energieeffiziente Quartiersversorgung -- Kommunale Unternehmen" werden hier nicht betrachtet, da es vor allem Investitionen im Umwandlungsbereich adressiert. Das Programm "Energetische Stadtsanierung

<sup>18</sup> Das Vorgängerprogramm KfW Kommunalkredit - Energetische Gebäudesanierung wird im letzten Abschnitt dieses Kapitels behandelt.

(ES) - Zuschüsse für integrierte Quartierkonzepte und Sanierungsmanager" fördert nicht direkt Investitionen in energieeffiziente Maßnahmen und wird im Abschnitt 6.1 behandelt.

(2) Zur **Berechnung der Einsparung** wird auf die Evaluation durch [BEI 2011] sowie auf die Datenlieferung der KfW aufgesetzt. Als Einsparwert je investiertem Euro für die Stadtbeleuchtungsprogramme wird auf Informationen des baden-württembergischen Umweltministeriums im Rahmen einer Studie zum NEEAP [Prognos,difu 2011] zurückgegriffen.

(3) Für die **Fortschreibung** wird auf das durch die Maßnahme ausgelöste Investitionsvolumen als Treibergröße für die Endenergieeinsparung aufgesetzt. Abbildung 13 veranschaulicht das Berechnungsverfahren. Dabei wird der durchschnittliche Einsparwert für die Jahre 2009-2010 verwendet sowie das mittlere Investitionsvolumen 2009-2011<sup>19</sup>. Die verwendeten jährlichen Investitionsvolumen sowie Einsparwerte sind in Tabelle 10 zusammengefasst.

(4) Als **Lebensdauer für Straßenbeleuchtung** wird von 13 Jahren ausgegangen. Dies entspricht dem europaweit harmonisierten Wert (vgl. [CWA 2007]).

Abbildung 13: Berechnungsschema für KfW Investitionsprogramme in Kommunen und sozialen Einrichtungen



Quelle: Prognos

<sup>19</sup> Für 2011 liegen Informationen von der KfW zum Investitionsvolumen vor, jedoch (derzeit) noch keine Evaluation.

Tabelle 10: Methodische Parameter für KfW Investitionsprogramme in Kommunen und sozialen Einrichtungen

Programm / Programmteil	jährl. Investition [Mio. €]	UFES [kWh / €]
KfW Energieeffizient Sanieren -- Kommunen	158	0,50
KfW Sozial Investieren -- Energetische Gebäudesanierung	34	0,68
KfW Energieeffiziente Quartiersversorgung -- Kommunen	1,1	0,51
Beleuchtung von Straßen (Neubau)	0,7	0,59
Beleuchtung von Straßen (Ersatz/Nachrüstung)	8,4	0,98
Beleuchtung bei Lichtsignalanlagen	0,4	0,30

Quelle: Prognos auf Basis von [BEI 2011] und [Prognos, difu 2011]

#### 5.4.2 Verwendete Quellen

- **Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW):** Datenlieferung zum KfW Energieeffizient Sanieren - Kommunen Programm.
- **Bremer Energie Institut (2011):** Evaluation der KfW-Programme „KfW-Kommunalkredit – Energetische Gebäudesanierung“, „Energieeffizient Sanieren – Kommunen“ und „Sozial investieren – Energetische Gebäudesanierung“ der Jahre 2007 bis 2010.
- **Prognos, Deutsches Institut für Urbanistik (difu) (2011):** Endenergieeinsparungen in Ländern und Kommunen durch Maßnahmen der Öffentlichen Hand im Kontext der EU-Energiedienstleistungsrichtlinie.
- **CWA 2007:** CEN Workshop Agreement on Saving lifetimes of Energy Efficiency Improvement Measures in bottom-up calculations 2007, (hier: Wert für "public lighting")

#### 5.4.3 Ergebnisse

- (1) Als **vorfristige** Maßnahmen können maximal **10 PJ** dem Einsparziel angerechnet werden.
- (2) Im **Wirkungszeitraum der EED** werden die Maßnahmen voraussichtlich **8 PJ** erreichen.
- (3) Die jährlichen Beiträge sind in Tabelle 11 dargestellt. Die rot hinterlegten Felder stellen kumulierte Werte dar, während bei den Jahreswerten die Lebensdauer der Maßnahme zu berücksichtigen ist.

Tabelle 11: Einsparung durch KfW Investitionsprogramme in Kommunen und sozialen Einrichtungen

PJ	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
KfW Energieeffizient Sanieren -- Kommunen												
jährliche Einsparung mit Lebensdauer vorfristig	0,2	0,4	0,6	0,8	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
kumulierte Einsparung vorfristig						1,0	2,0	3,0	4,0	5,0	6,0	7,0
jährliche neue Einsparung						0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
jährliche Einsparung mit Lebensdauer						0,2	0,4	0,6	0,8	1,0	1,2	1,4
kumulierte Einsparung						0,2	0,6	1,2	2,0	3,0	4,2	5,6
KfW Sozial Investieren -- Energetische Gebäudesanierung												
jährliche Einsparung mit Lebensdauer vorfristig	0,0	0,1	0,2	0,2	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
kumulierte Einsparung vorfristig						0,3	0,6	0,9	1,1	1,4	1,7	2,0
jährliche neue Einsparung						0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
jährliche Einsparung mit Lebensdauer						0,1	0,1	0,2	0,2	0,3	0,3	0,4
kumulierte Einsparung						0,1	0,2	0,3	0,6	0,9	1,2	1,6
KfW Energieeffiziente Quartiersversorgung -- Kommunen												
jährliche Einsparung mit Lebensdauer vorfristig				0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
kumulierte Einsparung vorfristig						0,00	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,03
jährliche neue Einsparung						0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
jährliche Einsparung mit Lebensdauer						0,00	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
kumulierte Einsparung						0,00	0,01	0,01	0,02	0,03	0,04	0,05
KfW-Investitionskredit Kommune Premium / Kommunal Investieren Premium -- Energieeffiziente Stadtbeleuchtung												
jährliche Einsparung mit Lebensdauer vorfristig				0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
kumulierte Einsparung vorfristig						0,1	0,2	0,3	0,3	0,4	0,5	0,6
jährliche neue Einsparung						0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
jährliche Einsparung mit Lebensdauer						0,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2
kumulierte Einsparung						0,0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,6	0,8

Quelle: Prognos, teilweise auf Basis von [BEI 2011]

## 5.5 Investitionsförderung in Unternehmen

### 5.5.1 Dokumentation des Verfahrens (Algorithmus)

(1) Betrachtet werden folgende Maßnahmen:

- KfW Energieeffizienzprogramm,
- KfW Umweltprogramm,
- KfW Erneuerbare Energien Standard / Premium (Förderzweck Solarthermie),
- Förderung von energieeffizienten Querschnittstechnologien (Energieeffizienzfonds), sowie
- Förderung energieeffizienter und klimaschonender Produktionsprozesse (Energieeffizienzfonds).

(2) Zur **Abschätzung der Einsparung** wird für jeden Verwendungszweck ein Einsparwert je investiertem Euro angesetzt. Für die Fortschreibung wird auf das durch die Maßnahme ausgelöste Investitionsvolumen als Treibergröße aufgesetzt. Abbildung 14 veranschaulicht das Berechnungsverfahren. Bei den KfW Programmen zur Förderung Erneuerbarer Energien wurden die Evaluation durch ZSW verwendet.

Abbildung 14: Berechnungsschema für KfW Investitionsprogramme in Kommunen und sozialen Einrichtungen



Quelle: Prognos

(3) Zur Fortschreibung des **Investitionsvolumens** wird für die KfW-Programme angenommen, dass diese Programme jährlich Investitionen in Höhe von 3,5 Mrd. € auslösen. Dieses Volumen liegt höher als in 2011, wo die ERP-Vorgängerprogramme in Kraft waren. Für die beiden Investitionsprogramme im Rahmen des Energieeffizienzfonds wird von ausgelösten Investitionsvolumen von insgesamt 280 Mio. € ausgegangen<sup>20</sup>. Die verwendeten Annahmen sind in Tabelle 12 zusammengefasst.

<sup>20</sup> Dem liegt ein Haushaltsvolumen von 56 Mio. € bei einem Investitionszuschuss von 20 % zugrunde.

Tabelle 12: Methodische Parameter für Investitionsförderung in Unternehmen

Programm / Programmteil	jährl. Investition [Mio. €]	UFES [kWh / €]
KfW Energieeffizienzprogramm / KfW Umweltprogramm		
Gebäudeneubauten mit geringem Energiebedarf	1.590	0,015
Haus- und Energietechnik / Gebäudehülle / Sanierung Gebäude Neubau-Niveau EnEV	60	0,68
Umweltfreundlicher Einzelhandel	(nur 2011:) 210	0,06
Maschinenpark inkl. Querschnittstechn. / Wärmerückgewinnung, Abwärmenutzung / Mess-, Regel- und Steuerungstechnik / Prozesskälte, -wärme	1.440	0,75
Effizienzfonds: Energieeffizienten Querschnittstechnologien / Energieeffiziente und klimaschonende Produktionsprozesse		
Querschnittstechnologien	200	0,75
Produktionsprozesse	80	0,75

Quelle: Prognos

### 5.5.2 Verwendete Quellen

- **Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW):** Datenlieferung zu energieeffizienzrelevanten KfW Programmen.
- **Bundesstelle für Energieeffizienz:** Datenlieferung zu Förderrichtlinien im Rahmen des Energieeffizienzfonds.
- **Deloitte (2011):** Fördermaßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz bei KMU und Industrie.
- **Zentrum für Sonnenenergie- und Wasserstoff-Forschung Baden-Württemberg (versch. Jg.):** Evaluierung der inländischen KfW-Programme zur Förderung Erneuerbarer Energien.
- **Prognos (2012):** Bewertung von ausgewählten Energieeffizienzmaßnahmen.

### 5.5.3 Ergebnisse

- (1) Als **vorfristige** Maßnahmen können maximal **66 PJ** dem Einsparziel angerechnet werden.
- (2) Im **Wirkungszeitraum der EED** werden die Maßnahmen voraussichtlich **123 PJ** Einsparung erreichen.
- (3) Die jährlichen Beiträge sind in Tabelle 13 dargestellt.

Tabelle 13: Einsparung durch Investitionsförderung in Unternehmen

PJ	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
KfW-Energieeffizienzprogramm / KfW-Umweltprogramm												
jährliche Einsparung mit Lebensdauer vorfristig			1,3	5,0	8,7	8,7	8,7	8,7	8,7	8,7	8,7	8,7
kumulierte Einsparung vorfristig						8,7	17	26	35	43	52	61
jährliche neue Einsparung						3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7
jährliche Einsparung mit Lebensdauer						3,7	7,4	11	15	19	22	26
kumulierte Einsparung						3,7	11	22	37	56	78	104
Effizienzfonds: Energieeffizienten Querschnittstechnologien / Energieeffiziente und klimaschonende Produktionsprozesse												
jährliche Einsparung mit Lebensdauer vorfristig					0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7
kumulierte Einsparung vorfristig						0,7	1,4	2,0	2,7	3,4	4,1	4,8
jährliche neue Einsparung						0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7
jährliche Einsparung mit Lebensdauer						0,7	1,4	2,0	2,7	3,4	4,1	4,8
kumulierte Einsparung						0,7	2,0	4,1	6,8	10	14	19
Marktanreizprogramm, KfW-Teil (Erneuerbare Energien Premium)												
jährliche Einsparung mit Lebensdauer vorfristig	0,01	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
kumulierte Einsparung vorfristig						0,03	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2
jährliche neue Einsparung						0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
jährliche Einsparung mit Lebensdauer						0,01	0,01	0,02	0,03	0,03	0,04	0,04
kumulierte Einsparung						0,01	0,02	0,04	0,1	0,1	0,1	0,2

Quelle: Prognos

### 5.5.4 Kritische Würdigung

(1) Die **Spannbreite der spezifischen Einsparung** variiert deutlich, nicht zuletzt wegen der Vielfalt der eingesetzten Anwendungssysteme. In den herangezogenen Studien sind Werte zwischen 0,02 und 5 kWh/a je investierten Euro zu finden. Im Bereich der Querschnittstechnologien und Produktionsprozesse betrachten wir 0,5 bis 1 kWh/(a\*€) als realistisch. Angesetzt wurde ein Wert von 0,75 kWh/(a\*€).

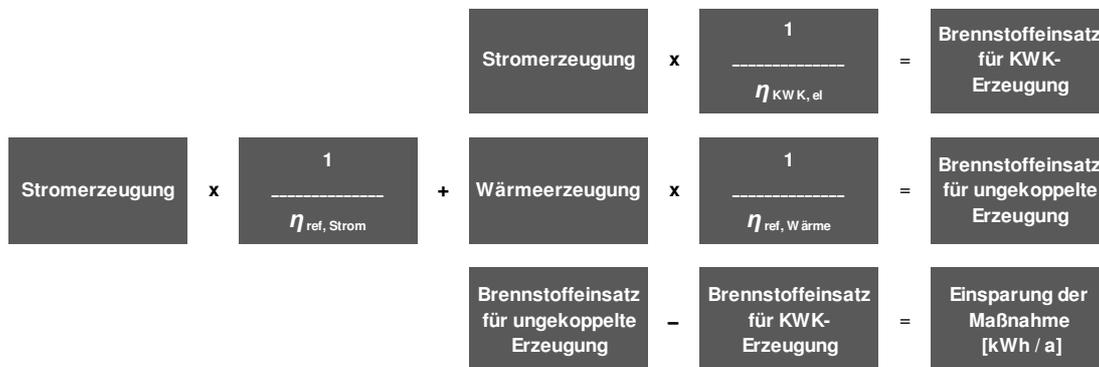
## 5.6 Kraft-Wärme-Kopplungsgesetz (KWKG)

### 5.6.1 Dokumentation des Berechnungsschemas

(1) Die COM macht keine Vorgaben zur Berechnung der Endenergieeinsparung durch KWK-Anlagen. Das hier gewählte Vorgehen orientiert sich an Methodik, die bei der **Zwischenüberprüfung des KWKG** gewählt wurde. Hierbei wird die Umwandlung von Endenergie in Nutzenergie durch KWK mit einer ungekoppelten Umwandlung verglichen. Abbildung 15 veranschaulicht das Verfahren.

(2) Bei der **Fortschreibung** wird eine Entwicklung der KWK-Stromerzeugung wie im Szenario "Atomgesetz 2002" der Zwischenüberprüfung des KWK-G angesetzt.

Abbildung 15: Berechnungsschema für das KWK-G



Abkürzung	Beschreibung	Daten
Stromerzeugung	Unter dem KWK-G eingespeiste Strommenge	
Wärmeerzeugung	Mit der KWK-Stromerzeugung verbundene Wärmeerzeugung, dargestellt in der Stromkennzahl	
$\eta_{KWK, el}$	Wirkungsgrad (elektrisch) der KWK-Anlage	
$\eta_{ref, Strom}$	Referenzwirkungsgrad für die ungekoppelte Stromerzeugung	100%, wenn die Betrachtung ausschließlich auf Endenergie abstellt.
$\eta_{ref, Wärme}$	Referenzwirkungsgrad für die ungekoppelte Wärmeerzeugung	

Quelle: Prognos, auf Basis von [Prognos/BEA 2011]

(3) Es wird nur KWK betrachtet, die im Endenergiebereich der nationalen Energiebilanz bilanziert wird. Es handelt sich dabei um die KWK-Anlagen mit einer **elektrischen Leistung von weniger als 1 MW**.

(4) Bei der Berechnung wird in Anlehnung an die Vergütungskategorien des KWK-G in **sieben Leistungsklassen** differenziert:

- bis 10 kW<sub>el</sub>,
- bis 10 kW<sub>el</sub>, hocheffizient,
- 10-50 kW<sub>el</sub>,
- 10-50 kW<sub>el</sub>, hocheffizient,
- 50 kW<sub>el</sub> - 2 MW<sub>el</sub>,
- 50 kW<sub>el</sub> - 2 MW<sub>el</sub>, hocheffizient,
- Brennstoffzelle.

Für jede Leistungsklasse wird gesonderte Annahmen zur Entwicklung der Erzeugung, zum elektrischen Wirkungsgrad sowie zur Stromkennzahl getroffen. Tabelle 14 gibt einen Überblick über die getroffenen Annahmen, die auf der Zwischenüberprüfung des KWK-G basie-

ren.

(5) Als **Referenzwirkungsgrad** für die Wärmezeugung wird ein Wirkungsgrad von 85 % angenommen. Als Referenzwirkungsgrad für die Stromerzeugung wird hier 100 % angenommen. Dies ist in der Betrachtung der Endenergie begründet: Die Stromerzeugung und mithin der Wirkungsgrad der Stromerzeugung ist in der nationalen Energiebilanz im Umwandlungsbereich verortet.

Tabelle 14: Methodische Parameter für das KWK-G

	Entwicklung der KWK-Stromerzeugung [GWh]											
	2009	2010	2010	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
<10 kW <sub>el</sub>	324	324	324	321	319	316	314	311	308	305	302	298
<10kW <sub>el</sub> , eff	99	99	156	212	267	321	374	440	504	566	627	686
10-50 kW <sub>el</sub>	381	381	380	378	375	372	369	366	362	359	355	351
10-50 kW <sub>el</sub> , eff	171	171	269	365	460	553	644	758	868	976	1081	1184
50 kW - 2 MW	3874	3874	3867	3838	3809	3780	3751	3721	3682	3644	3605	3566
50 kW - 2 MW, eff	556	556	812	1061	1306	1547	1785	2138	2479	2813	3139	3457
Brennstoffzelle	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7

	Wirkungsgrad elektr.	Stromkennzahl	Referenz	
			Wirkungsgrad elektr.	Wirkungsgrad therm.
<10 kW <sub>el</sub>	26%	0,45		
<10kW <sub>el</sub> , eff	28%	0,42		
10-50 kW <sub>el</sub>	33%	0,50		
10-50 kW <sub>el</sub> , eff	36%	0,50	100%	85%
50 kW - 2 MW	38%	0,64		
50 kW - 2 MW, eff	41%	0,69		
Brennstoffzelle	50%	0,57		

Quelle: Prognos auf Basis von [Prognos/BEA 2011], [Dielmann 2008], [Gailfuß 2000/2002]

### 5.6.2 Verwendete Quellen

- **Prognos/ BEA (2011):** Zwischenüberprüfung zum Gesetz zur Förderung der Kraft-Wärme-Kopplung
- **Dielmann (2008):** Kraft-Wärme-Kopplung I. Skript WS 2008/2009, FH Aachen, Abteilung Jülich
- **Gailfuß, M. (2002):** Mini-BHKW Modulübersicht des BHKW Infozentrum Rastatt.
- **Gailfuß, M. (2000):** Marktübersicht: Blockheizkraftwerke bis 100 kW elektrischer Leistung. Wärmetechnik-Versorgungstechnik, 12/2000, S. 46-57

### 5.6.3 Ergebnisse

(1) Der Maßnahme wird keine vorfristige Wirkung zugeordnet, da die jährliche Stromerzeugung als Basis zur Berechnung der Einspa-

rung verwendet wird.

(2) Im **Wirkungszeitraum der EED** wird die Maßnahme voraussichtlich **17 PJ** erreichen.

(3) Die jährlichen Beiträge sind in Tabelle 15 dargestellt.

Tabelle 15: Einsparung durch das KWK-G

PJ	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
jährliche Einsparung mit Lebensdauer vorfristig	0,9	0,9	1,1	1,3	1,5							
kumulierte Einsparung vorfristig												0
jährliche neue Einsparung						1,7	0,2	0,3	0,3	0,2	0,2	0,2
jährliche Einsparung mit Lebensdauer						1,7	1,9	2,2	2,4	2,7	2,9	3,2
kumulierte Einsparung						1,7	3,6	5,8	8,2	11	14	17

Quelle: Prognos

#### 5.6.4 Kritische Würdigung

(1) Bei dem gewählten Ansatz wird die Einsparung auf Basis der jährlichen Erzeugung und nicht nach dem KWK-Anlagenpark ermittelt. Daher ist als "Lebensdauer" der Einsparung ein Jahr anzusetzen und mithin sind keine vorfristigen Einsparungen anrechenbar.

(2) Typischerweise wird die Wirkung von KWK mit einer Betrachtung der Primärenergie untersucht. Aus Gründen der Konsistenz wird an dieser Stelle die Wirkung auf den Endenergieverbrauch bewertet (Stromfaktor=1).

(3) In der Energiebilanz werden nur KWK-Anlagen mit einer elektrischen Leistung von weniger als 1 MW dem Endenergieverbrauch zugerechnet. In diesem Kurzgutachten wird jedoch der KWK-Anlagen bis 2 MW<sub>el</sub> betrachtet. Diese Ungenauigkeit ist auf die derzeitige Datenlage für dieses Segment zurückzuführen. Mithin ist von einer moderaten Überschätzung der Einsparwirkung im Bereich KWK auszugehen. Die Einsparwirkung wird sich weiter reduzieren, wenn die Novellierung des Energiestatistik-Gesetzes die Grenze von 1 MW auf 0,5 MW<sub>el</sub> heruntersetzt.

## 5.7 NKI Marktanreizprogramm zur Förderung der Nutzung erneuerbarer Energien im Wärmemarkt - BAFA-Teil

### 5.7.1 Dokumentation des Berechnungsschemas

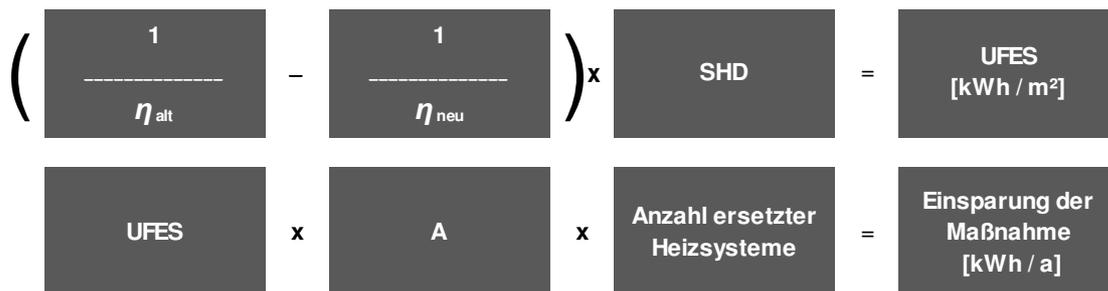
(1) Betrachtet werden die **Programmteile Wärmepumpe und Solarthermie**. Für den Programmteil "Wärmepumpe" wird das von der Europäischen Kommission empfohlene Verfahren für Heizungstausch (Abschnitt 2.4 in [COM 2010]) angewandt. Abbildung 16

veranschaulicht das Berechnungsverfahren. Für den Programmteil "Solarthermie" wird das von der europäischen Kommission empfohlene Verfahren für solarthermische Anlagen (Abschnitt 2.7 in [COM 2010]) angewandt.

(2) Bei der **Fortschreibung** wird von einem Fördervolumen wie im Mittel 2010-2011 ausgegangen<sup>21</sup>. Konkret sind dies Zubau von 436 Tsd. m<sup>2</sup> Kollektorfläche sowie Zubau/Umrüstung von 991 Tsd. m<sup>2</sup> durch Wärmepumpe versorgte Wohn-/Nutzfläche pro Jahr.

(3) Annahmen zur durchschnittlich versorgten Wohn-/Nutzfläche je Förderfall, des Heizwärmebedarfs je m<sup>2</sup>, zum Anlagenwirkungsgrad des Bestandes und der Wärmepumpe sowie zum Wärmeertrag eines m<sup>2</sup> Kollektorfläche sind dem **Nationalen Energieeffizienz-Aktionsplan** entnommen. Konkret beträgt der Einsparwert 460 kWh je m<sup>2</sup> Kollektorfläche bzw. 136 kWh je m<sup>2</sup> durch Wärmepumpe versorgte Wohn-/Nutzfläche.

Abbildung 16: Berechnungsschema für das Marktanzreizprogramm, Programmteil Wärmepumpe beim BAFA

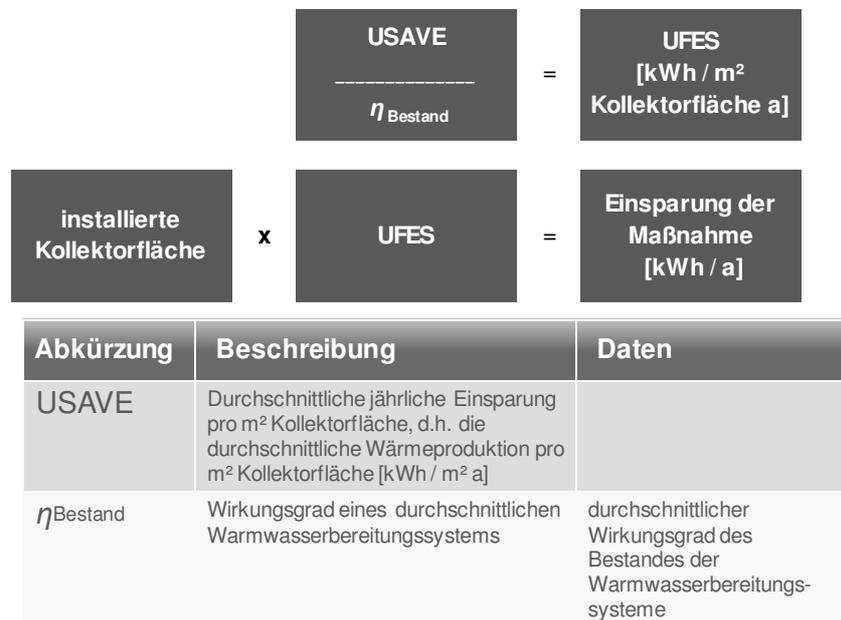


Abkürzung	Beschreibung	Daten
$\eta_{alt}$	Wirkungsgrad des alten Heizsystems	durchschnittlicher Wirkungsgrad des Bestandes
$\eta_{neu}$	Wirkungsgrad des neuen Heizsystems	
SHD	spezifischer Heizenergiebedarf [kWh / m <sup>2</sup> a]	
A	durchschnittlich beheizte Fläche durch das Heizsystem [m <sup>2</sup> ]	

Quelle: Prognos, auf Basis von [NEEAP 2011]

<sup>21</sup> Das Jahr 2009 unterscheidet sich deutlich von den Folgejahren. Insbesondere hat sich die Zahl der Förderanträge im Bereich Solarthermie von knapp 140 Tsd. in 2009 auf etwa 35 Tsd. im Jahr 2010 reduziert und verblieb 2011 mit 43 Tsd. Förderfällen auf diesem Niveau.

Abbildung 17: Berechnungsschema für das Marktanreizprogramm, Programmteil Solarthermie beim BAFA



Quelle: Prognos, auf Basis von [NEEAP 2011]

### 5.7.2 Verwendete Quellen

- **Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA):** Datenlieferung zum Marktanreizprogramm
- **Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie (2011):** 2. Nationaler Energieeffizienz-Aktionsplan (NEEAP) der Bundesrepublik Deutschland - Methodisches Begleitdokument
- **European Commission (2010):** Recommendations on measurement and verification methods in the framework of directive 2006/32/EC on energy end-use efficiency and energy services

### 5.7.3 Ergebnisse

- (1) Als **vorfristige** Maßnahme können maximal **48 PJ** dem Einsparziel angerechnet werden.
- (2) Im **Wirkungszeitraum der EED** wird die Maßnahme voraussichtlich **24 PJ** Einsparung erreichen.
- (3) Die jährlichen Beiträge sind in Tabelle 16 dargestellt. Die rot hinterlegten Felder stellen kumulierte Werte dar, während bei den Jahreswerten die Lebensdauer der Maßnahme zu berücksichtigen ist.

Tabelle 16: Einsparung durch das Marktanzreizprogramm (BAFA-Teil)

PJ	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
jährliche Einsparung mit Lebensdauer vorfristig	3,3	4,2	5,1	5,9	6,8	6,8	6,8	6,8	6,8	6,8	6,8	6,8
kumulierte Einsparung vorfristig						6,8	14	20	27	34	41	48
jährliche neue Einsparung						0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8
jährliche Einsparung mit Lebensdauer						0,8	1,7	2,5	3,4	4,2	5,1	5,9
kumulierte Einsparung						0,8	2,5	5,1	8,4	13	18	24

Quelle: Prognos

#### 5.7.4 Kritische Würdigung

(1) Die Maßnahme wird in ihrer Wirkung auf den Endenergieverbrauch bewertet.

## 5.8 Weitere NKI Programme zur Breitenförderung

### 5.8.1 Dokumentation des Berechnungsschemas

(1) Die NKI umfasst neben dem Marktanzreizprogramm weitere Investitionsprogramme, die Endenergie reduzieren:

- Impulsprogramm gewerbliche Kälteanlagen,
- Impulsprogramm Mini-KWK,
- Stromprojekte im Rahmen der Kommunalrichtlinie.

(2) Basis für die Ermittlung des Beitrags der NKI Breitenförderung zur Endenergieeinsparung ist die **Evaluation der NKI**. Tabelle 17 zeigt die aus der Evaluation [Öko-Institut et. al. 2012, Abb. 9] abgeleiteten Größen<sup>22</sup>.

(3) Da davon auszugehen ist, dass alle Mini-KWK-Anlagen den KWK-Bonus erhalten, wird aus Gründen der Doppelzählung dieser Maßnahme an dieser Stelle keine Einsparung zugeordnet.

<sup>22</sup> Hierbei sind ausgehend von den THG-Minderungen 2008-2011 durchschnittliche jährliche Einsparungen ermittelt worden. Die Verteilung auf die drei Programme erfolgt nach dem in der Abb. 9 angegebenen Verhältnissen. Die Umrechnung in Endenergie-Einheiten erfolgt auf Basis des Strommix-Emissionsfaktors. Allerdings wurden nur 75 % der THG-Minderung auf Stromeffizienz zurückgeführt.

Tabelle 17: Annahmen für die NKI Breitenförderung außerhalb des Marktanreizprogramms

Programm	durchschnittliche jährliche Einsparung	
	Treibhausgase [t CO <sub>2</sub> e]	Endenergie [GWh]
Gewerbliche Kälteanlagen	17860	24
Kommunalrichtlinie -- Stromprojekte	8460	15
Mini-KWK-Programm	67680	s. KWK-G

Quelle: Prognos auf Basis von [Öko-Institut et. al. 2012]

### 5.8.2 Verwendete Quellen

- **Öko-Institut, Arepo Consult, FFU, Ecologic Institut, Fifo, Ziesing, H.-J. (2012):** Evaluierung des nationalen Teils der Klimaschutzinitiative des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit
- **Umweltbundesamt (2012):** Entwicklung der spezifischen Kohlendioxid-Emissionen des deutschen Strommix 1990-2010 und erste Schätzungen 2011

### 5.8.3 Ergebnisse

- (1) Als **vorfristige** Maßnahmen können maximal **4,4 PJ** dem Einsparziel angerechnet werden.
- (2) Im **Wirkungszeitraum der EED** werden die Maßnahmen voraussichtlich **3,1 PJ** erreichen.
- (3) Die jährlichen Beiträge sind in Tabelle 18 dargestellt. Die rot hinterlegten Felder stellen kumulierte Werte dar, während bei den Jahreswerten die Lebensdauer der Maßnahme zu berücksichtigen ist.

Tabelle 18: Einsparung durch die NKI Breitenförderung außerhalb des Marktanreizprogramms

PJ	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
jährliche Einsparung mit Lebensdauer vorfristig	0,1	0,3	0,4	0,5	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
kumulierte Einsparung vorfristig						0,6	1,3	1,9	2,5	3,1	3,8	4,4
jährliche neue Einsparung						0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
jährliche Einsparung mit Lebensdauer						0,1	0,2	0,3	0,4	0,6	0,7	0,8
kumulierte Einsparung						0,1	0,3	0,6	1,0	1,6	2,3	3,1

Quelle: Prognos

## 5.9 Investitionsprogramme, die im Zeitraum 2009-2013 auslaufen (vorfristige Maßnahmen – early action)

### 5.9.1 Dokumentation des Berechnungsschemas

(1) Im zweiten Nationalen Energieeffizienz-Aktionsplan sind einige Maßnahmen aufgeführt, die im Zeitraum 2009 bis 2013 auslaufen, jedoch eine Einsparwirkung bis 2020 entfalten. Nach EED Art. 7 (2d) können diese Maßnahmen bei der Berechnung des Einsparziels in Ansatz gebracht werden als **vorfristige Maßnahmen**.

(2) Es handelt sich um folgende Maßnahmen:

- Investitionspakt, energetische Sanierung der sozialen Infrastruktur,
- Zukunftinvestitionsgesetz,
- Umweltprämie (Verschrottungsprämie für Pkw),
- KfW CO<sub>2</sub>-Gebäudesanierungsprogramm,
- ERP Umwelt und Energieeffizienzprogramm A und B, sowie
- KfW Kommunalkredit Energetische Gebäudesanierung.

(3) Basis für die Ermittlung des Einsparbeitrags ist der **Nationale Energieeffizienz-Aktionsplan**. Das Berechnungsverfahren ist dort dokumentiert, in diesem Kurzgutachten werden lediglich die Ergebnisse herangezogen. Die Maßnahme "KfW Kommunalkredit Energetische Gebäudesanierung" wurde nach Fertigstellung des NEEAP evaluiert, hier werden die Ergebnisse der Evaluation [BEI 2011] verwendet.

### 5.9.2 Verwendete Quellen

- **Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie (2011):** 2. Nationaler Energieeffizienz-Aktionsplan (NEEAP) der Bundesrepublik Deutschland - Methodisches Begleitdokument
- **Bremer Energie Institut (2011):** Evaluation der KfW-Programme „KfW-Kommunalkredit – Energetische Gebäudesanierung“, „Energieeffizient Sanieren – Kommunen“ und „Sozial investieren – Energetische Gebäudesanierung“ der Jahre 2007 bis 2010

### 5.9.3 Ergebnisse

(1) Als **vorfristige** Maßnahmen können maximal **130 PJ** dem Einsparziel angerechnet werden.

(2) Als strategische Maßnahmen im Sinn von Art. 7 (9) sind diese Maßnahmen nicht ansetzbar, da sie nicht im Geltungszeitraum der EED (2014 bis 2020) durchgeführt werden.

(3) Die jährlichen Beiträge sind in Tabelle 19 dargestellt. Die rot hinterlegten Felder stellen kumulierte Werte dar, während bei den Jahreswerten die Lebensdauer der Maßnahme zu berücksichtigen ist.

(4) Die leicht rückläufige Entwicklung der jährlichen Einsparung der Umweltprämie beruht auf der bereits im NEEAP 2 postulierten leicht rückläufigen Entwicklung der durchschnittlichen Fahrleistung.

(5) Ebenfalls zu berücksichtigen, dass wegen der zeitlichen Befristung einzelner Maßnahmen (Investitionspakt, Umweltprämie und die KfW-Programme) nach 2009 keine neuen Einsparungen entstanden sind.

*Tabelle 19: Einsparung durch Investitionsprogramme, die im Zeitraum 2009 bis 2013 auslaufen*

PJ	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Investitionspakt, energetische Sanierung der sozialen Infrastruktur												
jährliche Einsparung mit Lebensdauer vorfristig	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
kumulierte Einsparung vorfristig						0,6	1,2	1,9	2,5	3,1	3,7	<b>4,4</b>
Zukunftinvestitionsgesetz												
jährliche Einsparung mit Lebensdauer vorfristig	0,7	4,1	6,9	6,9	6,9	6,9	6,9	6,9	6,9	6,9	6,9	6,9
kumulierte Einsparung vorfristig						6,9	14	21	28	34	41	<b>48</b>
Umweltprämie												
jährliche Einsparung mit Lebensdauer vorfristig	3,9	3,8	3,8	3,8	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7
kumulierte Einsparung vorfristig						3,7	7,4	11	15	19	22	<b>26</b>
KfW CO <sub>2</sub> -Gebäudesanierungsprogramm												
jährliche Einsparung mit Lebensdauer vorfristig	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7
kumulierte Einsparung vorfristig						1,7	3,4	5,2	6,9	8,6	10	<b>12</b>
KfW-Kommunalkredit - Energetische Gebäudesanierung												
jährliche Einsparung mit Lebensdauer vorfristig	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
kumulierte Einsparung vorfristig						0,04	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	<b>0,3</b>
ERP Umwelt und Energieeffizienzprogramme A + B												
jährliche Einsparung mit Lebensdauer vorfristig	1,3	3,9	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5
kumulierte Einsparung vorfristig						5,5	11	17	22	28	33	<b>39</b>

Quelle: Prognos, auf Basis von [NEEAP 2011] und [BEI 2011]

## 6 Preisimpulssetzende Maßnahmen

### 6.1 Übersicht über die betrachteten Maßnahmen

(1) In Art. 7 (9a) EED sind explizit Energie- oder CO<sub>2</sub>-Steuern, die eine Verringerung des Endenergieverbrauchs bewirken, als strategische Maßnahme benannt. Im Anhang V (2) EED werden Vorgaben zu Mindestschwellen gemacht.

(2) Bereits im NEEAP 2 wurden die Energie- und Stromsteuer und die Lkw-Maut untersucht. In diesem Kurzgutachten sind zudem die Mehrwertsteuer, weitere Abgaben und Steuern auf den Stromverbrauch sowie die Luftverkehrssteuer untersucht.

(3) Als methodischer Ansatz wird ein Elastizitätsansatz verwendet. Dieser wurde bereits im NEEAP 2 eingesetzt und wird indirekt in Anhang V (3b) EED als zulässiges Berechnungsverfahren genannt.

(4) Die Kfz-Steuer hat mit der in 2009 eingeführten CO<sub>2</sub>-abhängigen Komponente eine Lenkungswirkung hin zur Energieeffizienz. Jedoch konnte in diesem Gutachten dieser Einsparwirkung kein quantitativer Einsparbeitrag zugeordnet werden. Dies ist allein methodisch begründet:

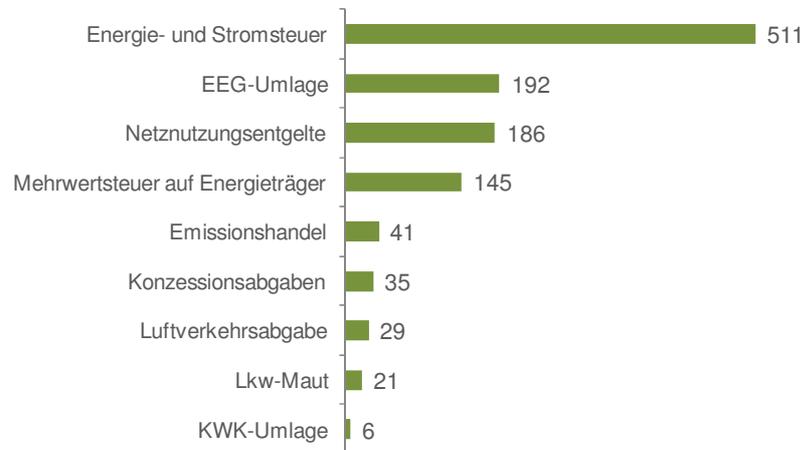
- Der im NEEAP 2 für die Berechnung verwendete *top-down* Ansatz ist unter der EED als Berechnungsmethodik nicht mehr zulässig.
- Ein Elastizitätsansatz wie bei den anderen in diesem Abschnitt betrachteten Maßnahmen ist nicht zielführend, da die Steuer nicht auf den Verbrauch, sondern auf das Fahrzeug wirkt.

Grundsätzlich ist diese Maßnahme aber aus inhaltlicher Sicht im Rahmen von Art. 7 EED anrechenbar. Hierzu wäre allerdings ein neuer methodischer Ansatz zu finden.

(5) Bei den hier gewählten methodischen Ansatz wird davon ausgegangen, dass der Energieverbrauch sofort wieder ansteigen würde, wenn die Preiserhöhung rückgängig gemacht würde. Dies ist sicherlich eine Vereinfachung der Wirklichkeit, wo Preisimpulse mittel- und langfristig zu technischen Investitionen führen, die eine dauerhafte Energieverbrauchssenkung nach sich ziehen. Andererseits wird im hier gewählten Ansatz keine "Gewöhnung" an den Preisimpuls unterstellt, sondern eine konstante Verbrauchsreduzierung aufgrund einer im Wirkzeitraum der EED i.d.R. einmaligen Preiserhöhung angenommen. Diese Vereinfachung führt dazu, dass den Preisimpulssetzenden Maßnahmen keine vorfristige Wirkung zugeordnet werden kann.

(6) Einen Überblick über die Beiträge zum Einsparwert gibt Abbildung 18.

Abbildung 18: Kumulierte Einsparungen [PJ] im EED-Zeitraum (2014-2020) der preisimpulssetzenden Maßnahmen



Quelle: Prognos

## 6.2 Energie- und Stromsteuer

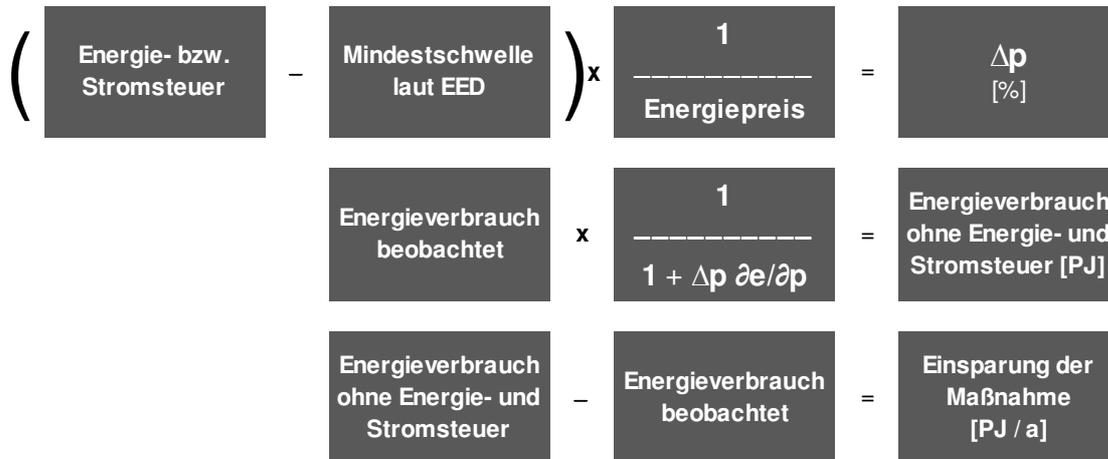
### 6.2.1 Dokumentation des Berechnungsschemas

(1) Als Berechnungsformel wird ein **Elastizitätsansatz** verwendet. Die COM hat zu diesem Berechnungsverfahren vorgeschrieben, dass die verwendeten Preiselastizitäten aktuell und amtlichen Ursprungs sein sollen<sup>23</sup> und dass bei der Berichterstattung der Nationalstaaten zusammen mit der Methodik beschrieben werden sollen<sup>24</sup>. Außerdem hat die COM Mindestschwellen für eine Anrechenbarkeit der Steuer festgelegt<sup>25</sup>. Das grundsätzliche Verfahren ist in Abbildung 19 dargestellt.

(2) Wir betrachten für den Einfluss der Steuer auf den **nach Sektor, Verwendungszwecke und Energieträger** differenzierten Verbrauch. Insgesamt werden 20 Verbrauchsfälle unterschieden. Es wird somit das gleiche Vorgehen wie im 2. NEEAP gewählt.

23 EED, Anhang V (3b)  
 24 EED, Anhang V (4e)  
 25 EED, Anhang V (3a)

Abbildung 19: Berechnungsschema für die Energie- und Stromsteuer



Abkürzung	Beschreibung	Daten
Energie- bzw. Stromsteuer	nach Energieträger differenzierter Steuersatz in € je GJ	
Mindestschwelle laut EED	Grenze für die Energiesteuer. Nur für Steuern über diese Mindestgrenze hinaus dürfen Einsparungen zugerechnet werden.	Richtlinie 2003/96/EG
Energiepreis	Endkundenpreise nach Energieträger in € je GJ	
Energieverbrauch beobachtet	Energieverbrauch nach Verwendungszweck, Sektor und Energieträger, für den die Steuer erhoben wird	
$\frac{\partial e}{\partial p}$	Preiselastizität	
$\Delta p$	Prozentuale Preiserhöhung	

Quelle: Prognos, auf Basis von [NEEAP 2011]

(3) Die Entwicklung der **Energiepreise** ist dem Szenario II B der Energieszenarien der Bundesregierung entnommen [Prognos, EWI, GWS 2010, Tab. 2.2-3 und Tab. A 1-18]. Der **steuerpflichtige Verbrauch** der einzelnen Abnahmefälle ist den Anwendungsbilanzen der AGEB entnommen<sup>26</sup>. Im Sektor Industrie sind dabei **Befreiungstatbestände** im Rahmen des Spitzensteuerausgleichs mit berücksichtigt. Hierzu wurde die Steuerminderung auf Basis des Subventionsberichtes des BMF verwendet. Die **Preiselastizitäten** sind dem zweiten Nationalen Energieeffizienz-Aktionsplan entnommen.

(4) Tabelle 20 stellt die verwendeten Parameter dar. Hierbei steht PHH für Private Haushalte, GHD für Gewerbe/Handel/ Dienstleistungen, IND für Industrie, TRA für Transport und Mobilität, RW für Raumwärme, WW für Warmwasserbereitung sowie PRO für Prozesse.

<sup>26</sup> Vereinzelt wurde auch auf die Energiebilanz zurückgegriffen. Dies betrifft den Verbrauch im Verkehrssektor, da der Luftverkehr im Wesentlichen nicht energiesteuerpflichtig ist sowie die Aufteilung zwischen schwerem und leichtem Heizöl im Industriesektor.

Tabelle 20: Methodische Parameter für die Energie- und Stromsteuer

	Anwendungszweck / Energieträger	Preiselastizität	Steuersatz [€/GJ]	Mindestschwelle [€/GJ]	Preiserhöhung 2010 [%]	steuerpflichtiger Verbrauch [PJ]
PHH	RW, Heizöl leicht	-0,2	1,72	0,6	5%	500
	RW, Erdgas	-0,2	1,53	0,3	6%	833
	RW, Strom	-0,2	5,69	0,28	9%	67
	WW, Heizöl leicht	-0,05	1,72	0,6	5%	62
	WW, Erdgas	-0,05	1,53	0,3	6%	157
	WW, Strom	-0,05	5,69	0,28	9%	72
	Elektrogeräte	-0,025	5,69	0,28	9%	368
GHD	RW, Heizöl leicht	-0,2	1,72	0,6	5%	169
	RW, Erdgas	-0,2	1,53	0,15	7%	336
	RW, Strom	-0,2	5,69	0,14	9%	36
	PRO, Heizöl leicht	-0,025	1,72	0,6	5%	148
	PRO, Erdgas	-0,025	1,53	0,15	7%	54
	PRO, Strom	-0,025	5,69	0,14	15%	188
	übrige, Strom	-0,025	5,69	0,14	15%	281
IND	Heizöl leicht	-0,1	0,86	0,6	2%	83
	Heizöl schwer	-0,1	0,38	0	4%	34
	Erdgas	-0,1	1,15	0,15	10%	717
	Strom	-0,025	4,27	0,14	15%	203
TRA	Benzin	-0,25	20,28	12,19	19%	792
	Diesel	-0,05	13,06	10,31	7%	1194

Quelle: Prognos, auf Basis von [AGEB 2012, AGEB 2011, Prognos/EWI/GWS 2010, NEEAP 2011]

### 6.2.2 Verwendete Quellen

- **Prognos/GWS (2009):** Analyse und Modellierung der Energieverbrauchsentwicklung.
- **Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie (2011):** 2. Nationaler Energieeffizienz-Aktionsplan (NEEAP) der Bundesrepublik Deutschland - Methodisches Begleitdokument.
- **AG Energiebilanzen (2012):** Energiebilanz der Bundesrepublik Deutschland für das Jahr 2010.
- **AG Energiebilanzen (2011):** Anwendungsbilanzen für die Endenergiesektoren in Deutschland in den Jahren 2009 und 2010.
- **Bundesministerium der Finanzen (2011):** 23. Subventionsbericht. Bericht der Bundesregierung über die Entwicklung der Finanzhilfen des Bundes und der Steuervergünstigungen für die Jahre 2009 - 2012.
- **Europäischer Rat (2003):** Richtlinie 2003/96/EG des Rates vom 27. Oktober 2003 zur Restrukturierung der gemeinschaftlichen Rahmenvorschriften zur Besteuerung von Energieerzeugnissen und elektrischem Strom.

### 6.2.3 Ergebnisse

(1) Im **Wirkungszeitraum der EED** wird die Maßnahme voraussichtlich **511 PJ** erzielen. Die leicht rückläufige Wirkung ist vor allem auf die steigenden Energiepreise zurückzuführen, die zu einer prozentual geringeren Preiserhöhung aufgrund der Steuer führen.

(2) **Vorfristig** (i. S. v. *early actions*) ist der Maßnahme **keine Einsparung** zuzurechnen. Dies resultiert aus der im Preiselastizitätenansatz angenommenen Lebensdauer von einem Jahr.

(3) Obschon der gleiche methodische Ansatz und größtenteils ähnliche Preis sensitivitäten wie im NEEAP 2 angewandt wurden, fallen die Ergebnisse hier mit 74 PJ jährlich niedriger aus als im NEEAP 2 (ca. 90 PJ jährlich). Dies ist auf die in der EED **eingeführten Mindestschwelle für die Energie- und Stromsteuer** zurückzuführen.

Tabelle 21: Einsparung durch die Energie- und Stromsteuer

PJ	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Änderung der Einsparung zum Vorjahr		-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4
jährliche Einsparung	74	74	73	73	73	72	72
kumulierte Einsparung	74	148	221	294	367	439	<b>511</b>

Quelle: Prognos

## 6.3 Mehrwertsteuer auf Energieträger

### 6.3.1 Dokumentation des Berechnungsschemas

(1) Als Berechnungsformel wird ein **Elastizitätsansatz** verwendet. Die COM hat zu diesem Berechnungsverfahren vorgeschrieben, dass die verwendeten Preiselastizitäten aktuell und amtlichen Ursprungs sein sollen<sup>27</sup> und dass bei der Berichterstattung der Nationalstaaten zusammen mit der Methodik beschrieben werden sollen<sup>28</sup>. Das grundsätzliche Verfahren ist in Abbildung 20 dargestellt.

(2) Nach Anhang V (3a) EED dürfen nur diejenigen Preisimpulse durch die Mehrwertsteuer angerechnet werden, die den **Mindeststeuersatz** in der EU-Richtlinie 2006/112/EG überschreiten: 15 %.

(3) Wir betrachten für den Einfluss der Steuer auf den **nach Verwendungszweck und Energieträger** differenzierten Verbrauch. Insgesamt werden neuen Verbrauchsfälle unterschieden. Es wird somit das gleiche Vorgehen wie im 2. NEEAP gewählt.

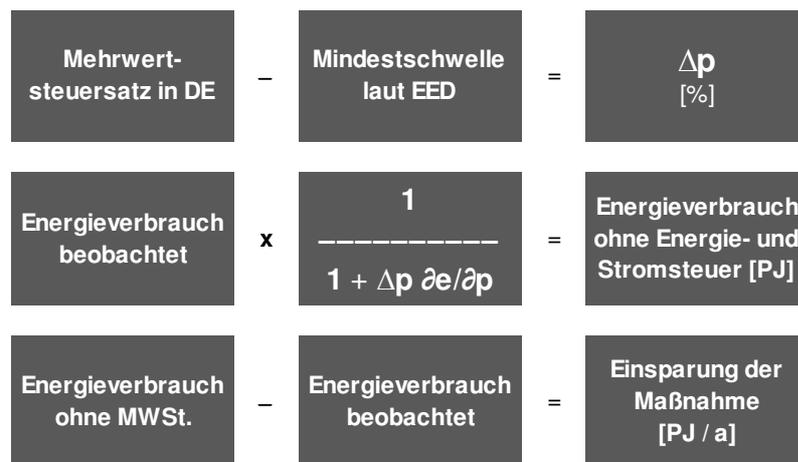
<sup>27</sup> EED, Anhang V (3b)

<sup>28</sup> EED, Anhang V (4e)

(3) Die **Preiselastizitäten** sind dem zweiten Nationalen Energieeffizienz-Aktionsplan entnommen. Es wird die Preiserhöhung auf alle Komponenten des Energiepreises betrachtet.

(4) Tabelle 22 stellt die verwendeten Parameter dar. Hierbei steht PHH für Private Haushalte, TRA für Transport und Mobilität, RW für Raumwärme sowie WW für Warmwasserbereitung.

Abbildung 20: Berechnungsschema für die Mehrwertsteuer auf Energieträger



Quelle: Prognos

Tabelle 22: Methodische Parameter für die Mehrwertsteuer auf Energieträger

	Anwendungszweck / Energieträger	Preiselastizität	steuerpflichtiger Verbrauch [PJ]
PHH	RW, Heizöl leicht	-0,2	500
	RW, Erdgas	-0,2	833
	RW, Strom	-0,2	67
	WW, Heizöl leicht	-0,05	62
	WW, Erdgas	-0,05	157
	WW, Strom	-0,05	72
	Elektrogeräte	-0,025	368
TRA	Benzin	-0,25	792
	Diesel	-0,05	198

Quelle: Prognos

### 6.3.2 Verwendete Quellen

- **Prognos/GWS (2009):** Analyse und Modellierung der Energieverbrauchsentwicklung.
- **Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie (2011):** 2. Nationaler Energieeffizienz-Aktionsplan (NEEAP) der Bundesrepublik Deutschland - Methodisches Begleitdokument.

- **AG Energiebilanzen (2012):** Energiebilanz der Bundesrepublik Deutschland für das Jahr 2010.
- **AG Energiebilanzen (2011):** Anwendungsbilanzen für die Endenergiesektoren in Deutschland in den Jahren 2009 und 2010.
- **Europäischer Rat (2006):** Richtlinie 2006/112/EG des Rates vom 28. November 2006 über das gemeinsame Mehrwertsteuersystem.

### 6.3.3 Ergebnisse

(1) Der Beitrag auf den Energieeinsparwert im **Wirkungszeitraum der EED** durch die Maßnahme beträgt **145 PJ**. Vorfristig (i. S. v. *early actions*) ist der Maßnahme keine Einsparung zuzurechnen. Tabelle 23 stellt die Werte dar.

Tabelle 23: Einsparung durch die Mehrwertsteuer auf Energieträger

PJ	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Änderung der Einsparung zum Vorjahr		0	0	0	0	0	0
jährliche Einsparung	21	21	21	21	21	21	21
kumulierte Einsparung	21	41	62	83	103	124	145

Quelle: Prognos

## 6.4 Weitere Steuern und Abgaben auf den Stromverbrauch

### 6.4.1 Dokumentation des Berechnungsschemas

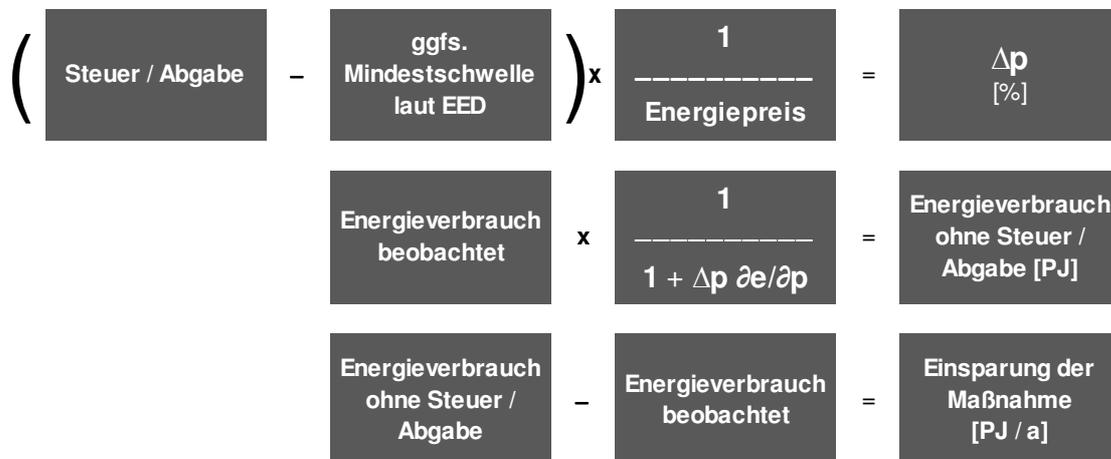
(1) Als Berechnungsformel wird ein **Elastizitätsansatz** verwendet. Die COM hat zu diesem Berechnungsverfahren vorgeschrieben, dass die verwendeten Preiselastizitäten aktuell und amtlichen Ursprungs sein sollen<sup>29</sup> und dass bei der Berichterstattung der Nationalstaaten zusammen mit der Methodik beschrieben werden sollen<sup>30</sup>.

(2) Wir betrachten den Einfluss der Steuern und Abgaben auf den **für zehn Referenzabnahmefälle** differenzierten Verbrauch. Diese Referenzfälle sowie die Entwicklung der **Strompreiskomponenten** für diese Fälle ist einer Analyse durch Prognos im Auftrag der Hans-Böckler-Stiftung entnommen [Prognos 2011].

<sup>29</sup> EED, Anhang V (3b)

<sup>30</sup> EED, Anhang V (4e)

Abbildung 21: Berechnungsschema für die weiteren Steuern und Abgaben auf den Stromverbrauch



Abkürzung	Beschreibung	Daten
Energie- bzw. Stromsteuer	nach Energieträger differenzierter Steuersatz in € je GJ	
Mindestschwelle laut EED	Grenze für die Energiesteuer. Nur für Steuern über diese Mindestgrenze hinaus dürfen Einsparungen zugerechnet werden.	Richtlinie 2003/96/EG
Energiepreis	Endkundenpreise nach Energieträger in € je GJ	
Energieverbrauch beobachtet	Energieverbrauch nach Verwendungszweck, Sektor und Energieträger, für den die Steuer erhoben wird	
$\frac{\partial e}{\partial p}$	Preiselastizität	
$\Delta p$	Prozentuale Preiserhöhung	

Quelle: Prognos, auf Basis von [NEEAP 2011]

(3) Die unterstellte **Preiselastizität** wurde dem zweiten Nationalen Energieeffizienzaktionsplan entnommen: -0.025. Die **Aufteilung des Stromverbrauchs** auf die Referenzfälle wurde anhand einer Studie für das Umweltbundesamt vorgenommen [Prognos, FhISI, TUM 2010].

(4) Der **Einfluss der CO<sub>2</sub>-Zertifikatepreises** auf den Beschaffungspreis wurde von Prognos in einer Studie für FÖS untersucht [FÖS, Prognos 2012, Anhang].

(5) Tabelle 24 stellt die verwendeten Parameter dar. Hierbei steht GHD für Gewerbe/Handel/ Dienstleistungen und IND für Industrie.

Tabelle 24: Methodische Parameter für die weiteren Steuern und Abgaben auf Strom

Referenzklasse	2014			2020		
	Verbrauch [TWh]	Preis [€/MWh]	Erhöhung [%]	Verbrauch [TWh]	Preis [€/MWh]	Erhöhung [%]
private Haushalte	142	254	120%	142	277	121%
GHD, 50 MWh /a, Niederspannung	109	193	189%	109	214	189%
GHD, 200 MWh /a, Niederspannung	30	190	194%	30	211	193%
GHD, 1000 MWh /a, Niederspannung	8	198	112%	8	221	112%
IND, 50 MWh, Niederspannung	44	190	186%	44	211	186%
IND, 200 MWh, Niederspannung, StromStG-Nachlass	87	184	202%	87	204	201%
IND, 1000 MWh/a, Mittelspannung, StromStG-Nachlass	11	158	184%	11	178	180%
IND, 10 GWh /a, Mittelspannung, mit Stromsteuernachlass, mit SPA, ohne EEG § 41 Ausgleichsregelung	18	142	197%	18	162	191%
IND, 100 GWh /a, Hochspannung, mit Stromsteuernachlass, mit SPA, mit EEG-Befreiung	41	78	29%	41	85	43%
IND, 1 TWh /a Hochspannungsebene, mit Stromsteuernachlass, mit SPA, mit EEG § 41 Ausgleichsregelung	21	74	13%	21	81	26%

Quelle: Prognos, auf Basis von [Prognos 2011 und Prognos, FhISI, TUM 2010]

#### 6.4.2 Verwendete Quellen

- **Prognos (2011):** Entwicklung der Strompreise für ausgewählte gewerbliche Abnahmefälle und Analyse der Energieintensitäten für ausgewählte Branchen
- **Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie (2011):** 2. Nationaler Energieeffizienz-Aktionsplan (NEEAP) der Bundesrepublik Deutschland - Methodisches Begleitdokument.
- **AG Energiebilanzen (2012):** Energiebilanz der Bundesrepublik Deutschland für das Jahr 2010.
- **Prognos, Fraunhofer ISI, TU München (2010):** Datenbasis zur Bewertung von Energieeffizienzmaßnahmen 2008.
- **Forum Ökologisch-Soziale Marktwirtschaft e.V., Prognos (2012):** Ausweisung der EEG-Umlage: eine kritische Analyse. Argumente zur Bewertung der Umlage des Erneuerbare-Energien-Gesetzes.

- **CWA 2007:** GEN Workshop Agreement on Saving lifetimes of Energy Efficiency Improvement Measures in bottom-up calculations 2007, hier: Werte für "behavioural/social measures"

### 6.4.3 Ergebnisse

(1) Die Beiträge im **Wirkungszeitraum der EED durch die einzelnen** Steuern und Abgaben sind in Tabelle 25 dargestellt. Insgesamt beträgt der Beitrag der Maßnahmen **461 PJ**.

(2) **Vorfristig** (i. S. v. *early actions*) ist der Maßnahme **keine Einsparung** zuzurechnen.

*Tabelle 25: Einsparung durch die weiteren Steuern und Abgaben auf den Stromverbrauch*

PJ	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
EEG-Umlage							
Änderung der Einsparung zum Vorjahr		-0,01	-1,5	-0,6	-0,13	0,13	-0,4
jährliche Einsparung	29	29	27	27	27	27	26
kumulierte Einsparung	29	58	85	112	139	166	<b>192</b>
Emissionshandel							
Änderung der Einsparung zum Vorjahr		0,5	0,4	0,5	0,7	0,8	0,8
jährliche Einsparung	4,3	4,8	5,2	5,7	6,4	7,2	8,0
kumulierte Einsparung	4,3	9,1	14	20	26	33	<b>41</b>
Netznutzungsentgelte							
Änderung der Einsparung zum Vorjahr		0,02	-0,9	-0,04	0,4	0,6	0,07
jährliche Einsparung	27	27	26	26	26	27	27
kumulierte Einsparung	27	54	80	106	132	159	<b>186</b>
Konzessionsabgaben							
Änderung der Einsparung zum Vorjahr		-0,09	-0,3	-0,09	-0,03	0,02	-0,07
jährliche Einsparung	5,3	5,2	5,0	4,9	4,9	4,9	4,8
kumulierte Einsparung	5,3	11	16	20	25	30	<b>35</b>
KWK-Umlage							
Änderung der Einsparung zum Vorjahr		0,13	-0,03	-0,01	-0,08	-0,02	-0,02
jährliche Einsparung	0,8	1,0	0,9	0,9	0,8	0,8	0,8
kumulierte Einsparung	0,8	1,8	2,7	3,7	4,5	5,4	<b>6,2</b>

Quelle: Prognos

### 6.4.4 Kritische Würdigung

(1) Der Elastizitätenansatz geht davon aus, dass sich Preisimpulse kurzfristig (innerhalb eines Jahres) in Verhaltensänderungen niederschlagen, die jedoch mittel- bis längerfristig in entsprechende technische Maßnahmen überführt werden (wie etwa durch Anschaffung von energiesparenden Geräten u./o. Leuchtmitteln etc.).

(2) Während für kleine Preisänderungen eine **Linearisierung der Nachfrage** (wie beim vorliegenden Elastizitätenansatz) hinreichend

genau ist, ist diese Annahme für die hier betrachteten Preisdifferenzen (teilweise >100 %) zu hinterfragen: die berechneten verhaltensbedingten Einsparungen liegen in einer Größenordnung von ca. 4 % des jährlichen Endenergieverbrauchs (Strom). Daher wurde bei den hier gerechneten Einsparungen - abweichend vom CWA Vorschlag (zwei Jahre) - eine Lebensdauer von nur einem Jahr unterstellt.

## 6.5 Luftverkehrsteuer

### 6.5.1 Dokumentation des Berechnungsschemas

(1) Als Berechnungsformel wird ein **Elastizitätsansatz** verwendet. Die COM hat derzeit zu diesem Berechnungsverfahren lediglich vorgeschrieben, dass die verwendeten Preiselastizitäten aktuell und amtlichen Ursprungs sein sollen<sup>31</sup> und bei der Berichterstattung der Nationalstaaten zusammen mit der Methodik beschrieben werden sollen<sup>32</sup>. Das grundsätzliche Verfahren ist in Abbildung 22 dargestellt.

(2) Wir betrachten vier Flugticket-Klassen:

- **Inlandflüge:** Start- und Zielflughafen liegen in Deutschland; Steuersatz 8 € / 7,5 €<sup>33</sup>,
- **Kurzstrecke:** Nicht-Inlandflüge mit Steuersatz 8 € / 7,5 €,
- **Mittelstrecke:** Flüge mit Steuersatz 25 € / 23,43 €,
- **Langstrecke:** Flüge mit Steuersatz 45 € / 42,18 €.

Für jede dieser Kategorien können spezifische Werte für Preiselastizität, Verbrauch bei Flug, Verbrauch bei Substitution festgelegt werden.

(3) Die **methodischen Parameter** zur Preiserhöhung, zur Preiselastizität sowie zum Substitutionsverhalten wurden einer Studie von infras im Auftrag des BMF entnommen. Die Kennwerte zum spezifischen Verbrauch des Luftverkehrs wurden aus Veröffentlichungen der EMEP/EEA<sup>34</sup> sowie des Öko-Instituts<sup>35</sup> entnommen. Die Kennwerte zum spezifischen Verbrauch der substituierten Verkehrsmodi wurden dem NEEAP 2 (Bahn) sowie einer Veröffentlichung des DIW (MIV) entnommen. Tabelle 26 fasst die verwendeten Kennzahlen zusammen.

31 EED, Anhang V (3b)

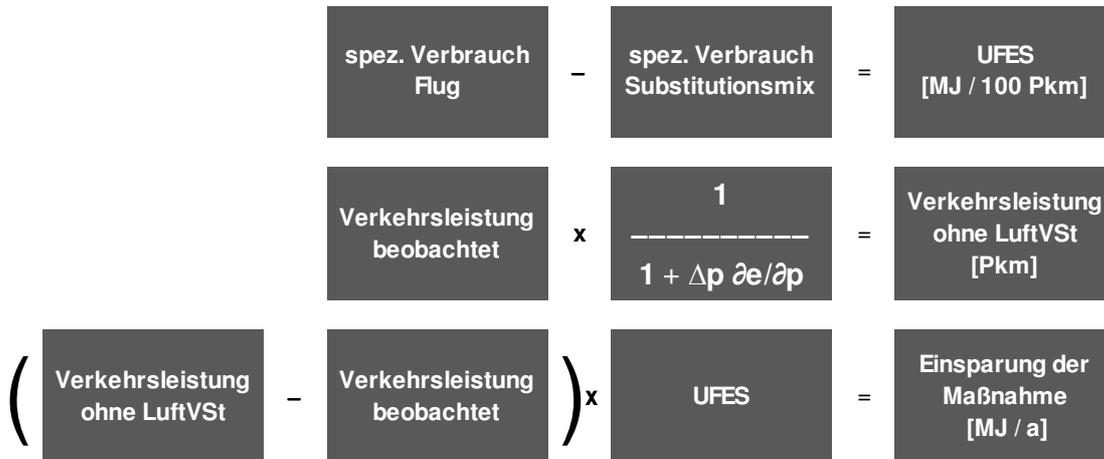
32 EED, Anhang V (4e)

33 Die Steuersätze wurden 2012 angepasst. Die erste Zahl ist der Steuersatz in 2011, die zweite Zahl der Wert in 2012. Die Steuersätze ergeben sich aus der LuftVStAbsenkVO 2012 und wurden mit dem Änderungsgesetz des Energie- und Stromsteuergesetzes sowie des Luftverkehrsteuergesetzes vom 5.12.2012 auch über 2012 hinaus als Regelsteuersätze ausgestaltet.

34 s. Quelle im nächsten Abschnitt, S. 28, Tab. 3-11

35 s. Quelle im nächsten Abschnitt, Tab. 4

Abbildung 22: Berechnungsschema für die Luftverkehrssteuer



Abkürzung	Beschreibung	Daten
spez. Verbrauch Flug	Energieeinsatz je Personenkilometer	
spez. Verbrauch Substitutionsmix	gewichteter Energieeinsatz für aufgrund der Maßnahme verdrängte Verkehrsleistungen	
Verkehrsleistung beobachtet	trotz der Maßnahme beobachtete Verkehrsleistung	
$\frac{\partial e}{\partial p}$	Preiselastizität in Bezug auf die Verkehrsleistung	
$\Delta p$	Prozentuale Preiserhöhung	

Quelle: Prognos

Tabelle 26: Methodische Parameter für Luftverkehrssteuer

	Ø Strecke [km]	spez. Verbrauch [MJ / 100 Pkm]		Substitutionsanteil [%]			
		Flug	Subst	keine Reise	ausl. Flughaf	MIV	Bahn
Inland	435	182	52	33%		33%	33%
Kurz	1'380	130	39	25%	25%	25%	25%
Mittel	3'790	116	0	15%	85%		
Lang	8'000	112	0	15%	85%		
spez. Verbrauch Substitut [MJ/100 Pkm]				0	0	111	45

	Preiserhöhung [%]	Preiselastizität
Inland	2,0 %	-0,92
Kurz	1,2 %	-0,92
Mittel	1,9 %	-0,76
Lang	1,9 %	-0,76

Quelle: Prognos auf Basis von [infras 2012, S. 103], [NEEAP 2], [EMEP/EEA 2012] und [Öko-Institut 2004]

### 6.5.2 Verwendete Quellen

- **EMEP/EEA (2010):** emission inventory guidebook 2009, updated December 2010.
- **Öko-Institut (2004):** Emissionshandel im internationalen zivilen Luftverkehr.
- **INFRAS (2012):** Auswirkungen der Einführung der Luftverkehrsteuer auf die Unternehmen des Luftverkehrssektors in Deutschland - Ex-Post-Analyse nach einem Jahr.
- **Deutsches Institut für Wirtschaft (2012):** Auto-Mobilität: Fahrleistungen steigen 2011 weiter. DIW Wochenbericht Nr. 47.2012.
- **Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie (2011):** 2. Nationaler Energieeffizienz-Aktionsplan (NEEAP) der Bundesrepublik Deutschland - Methodisches Begleitdokument.

### 6.5.3 Ergebnisse

(1) **Als strategische Maßnahme** können der Luftverkehrsteuer **29 PJ** zugerechnet werden.

(2) **Vorfristig** (i. S. v. *early actions*) ist der Maßnahme **keine Einsparung** zuzurechnen.

Tabelle 27: Einsparung durch die Luftverkehrsteuer

PJ	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Änderung der Einsparung zum Vorjahr		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
jährliche Einsparung	4,2	4,2	4,2	4,2	4,2	4,2	4,2
kumulierte Einsparung	4,2	8,3	12	17	21	25	<b>29</b>

Quelle: Prognos, auf Basis von [infras 2012]

## 6.6 Lkw-Maut

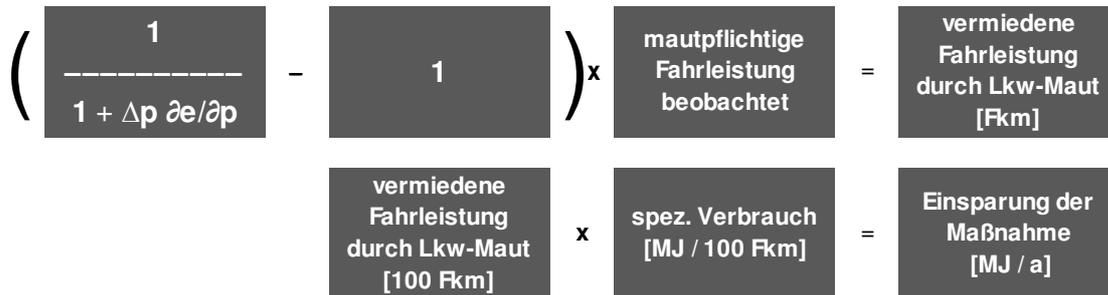
### 6.6.1 Dokumentation des Berechnungsschemas

(1) Als Berechnungsformel wird ein **Elastizitätsansatz** verwendet. Die COM hat derzeit zu diesem Berechnungsverfahren lediglich vorgeschrieben, dass die verwendeten Preiselastizitäten aktuell und amtlichen Ursprungs sein sollen<sup>36</sup> und bei der Berichterstattung der Nationalstaaten zusammen mit der Methodik beschrieben werden sollen<sup>37</sup>. Das grundsätzliche Verfahren ist in Abbildung 23 dargestellt.

<sup>36</sup> EED, Anhang V (3b)

<sup>37</sup> EED, Anhang V (4e)

Abbildung 23: Berechnungsschema für die Lkw-Maut



Abkürzung	Beschreibung	Daten
spez. Verbrauch	Durchschnittsverbrauch der mautpflichtigen Fahrzeuge	
Fahrleistung beobachtet	mautpflichtige Fahrleistung	
$\frac{\partial e}{\partial p}$	Preiselastizität in Bezug auf die Fahrleistung	
$\Delta p$	Prozentuale Preiserhöhung	

Quelle: Prognos

(2) Das Vorgehen orientiert sich an der im **2. Nationalen Energieeffizienz-Aktionsplan** gewählten Methode. Insbesondere die Annahmen zur Preiselastizität, zur Preisentwicklung für Dieselkraftstoffe sowie der durchschnittliche spezifische Verbrauch der mautpflichtigen Fahrzeuge ist dort entnommen. Tabelle 28 fasst die verwendeten Kennzahlen zusammen.

(3) Die Preiserhöhung durch die Lkw-Maut bezieht sich auf die Fahrzeug-Einsatzkosten je Kilometer. Dem liegen Material-/ Lohnkosten von 0,4 €, Dieselkraftstoffkosten von 0,44 € sowie ein durchschnittliche Mautkosten von 0,17 € je Fkm zugrunde.

Tabelle 28: Methodische Parameter für die Lkw-Maut

	2009	2010	2010	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
mautpflichtige Fahrleistung [Mrd. Fkm]	24,4	23,4	26,7	24,8	24,8	24,8	24,8	24,8	24,8	24,8	24,8	24,8
Preiserhöhung Fahrzeug-einsatzkosten	22%	20%	18%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%
durchschnittl. Verbrauch Sattelzug [GJ / 1000 km]	12,8	12,8	12,4	12,6	12,6	12,6	12,6	12,6	12,6	12,6	12,6	12,6
Preiselastizität	-0,05											

Quelle: Prognos

### 6.6.2 Verwendete Quellen

- **ProgTrans, IWW (2007):** Aktualisierung der Wegekostenrechnung für die Bundesfernstraßen in Deutschland.

- **Bundesamt für Güterverkehr (2010, 2011, 2012):** Mautstatistik Jahrestabellen.
- **Bundesverband Güterkraftverkehr Logistik und Entsorgung (BGL) e.V. (2012):** Entwicklung der Lkw-Mautsätze in Deutschland seit 2005.
- **Deutsches Institut für Wirtschaft (2012):** Auto-Mobilität: Fahrleistungen steigen 2011 weiter. DIW Wochenbericht Nr. 47.2012.
- **Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie (2011):** 2. Nationaler Energieeffizienz-Aktionsplan (NEEAP) der Bundesrepublik Deutschland - Methodisches Begleitdokument.

### 6.6.3 Ergebnisse

(1) Im **Wirkungszeitraum der EED** wird die Maßnahme voraussichtlich **22 PJ** erreichen

(2) **Vorfristig** (i. S. v. *early actions*) ist der Maßnahme **keine Einsparung** zuzurechnen.

Tabelle 29: Einsparung durch die Lkw-Maut

PJ	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Änderung der Einsparung zum Vorjahr		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
jährliche Einsparung	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0
kumulierte Einsparung	3,0	6,1	9,1	12	15	18	21

Quelle: Prognos

### 6.6.4 Kritische Würdigung

(1) Die Vermeidung von Fahrleistung und mithin die energieverbrauchssenkende Wirkung der Lkw-Maut ist im Wesentlichen auf drei Effekte zurückzuführen:

- **Rationalisierung**, d. h. Erhöhung der Auslastung, gemessen in tkm je Fkm. [ProgTrans/ IWW 2007, S. 87] beziffern die mautbedingte Auslastung auf 0,6 bis 0,9 % im Jahr 2005.
- **Steigerung der Effizienz des Fuhrparks**, etwa der Struktur der Emissionsklassen im Lkw-Bestand. Solche Effekte sind sichtbar, ihre energetische Wirkung aber bislang noch nicht quantifiziert.
- **Änderung des Modalsplit**, d. h. Verlagerung auf Bahnverkehr, Binnenschifffahrt und/oder kombinierten Verkehr. Solche Effekte sind sichtbar, aber bislang nicht quantifiziert. Die Größenordnung wird als vergleichsweise gering eingeschätzt.

(2) Bei angenommenen Auslastung 10,75 tkm je Fkm mit Maut führt die bei der Berechnung unterstellten vermiedenen Fahrleistungen zu einer **Erhöhung der Auslastung** zwischen 0,7 % in 2005 und 1,1 % in 2009. Für die Geltungszeitraum der EED beträgt die Ausla-

stungssteigerung der Modellrechnung etwa 1 %.

(3) Die Einführung führt zu weiteren Effekten, die nicht energieverbrauchs-mindernd wirken:

- **Routenwahl**, d. h. Ausweichen auf nicht mautpflichtige Strecken.
- **Umschichtung**, d. h. Einsatz von nicht mautpflichtigen Fahrzeugen. Insbesondere ist eine Verlagerung im Fahrzeugsegment 12-14 t zGG nach 10-12 t zGG beobachtbar.

(4) Eine detaillierte Untersuchung der energetischen Effekte der LKW-Maut auf den Energieverbrauch steht noch aus. Der hier gewählten Ansatz ermöglicht lediglich eine Abschätzung der Größenordnung der Maßnahmenwirkung.

## 7 Beratungs- und Kennzeichnungsprogramme

### 7.1 Übersicht über die betrachteten Maßnahmen

(1) In Art. 7 (9c) und (9f) EED werden Beispiele für nicht-investive strategische Maßnahmen benannt. Dies sind einerseits

*"Regelungen oder freiwillige Vereinbarungen, die zur Nutzung energieeffizienter Technologien oder Techniken führen und eine Verringerung des Endenergieverbrauchs bewirken"*

sowie

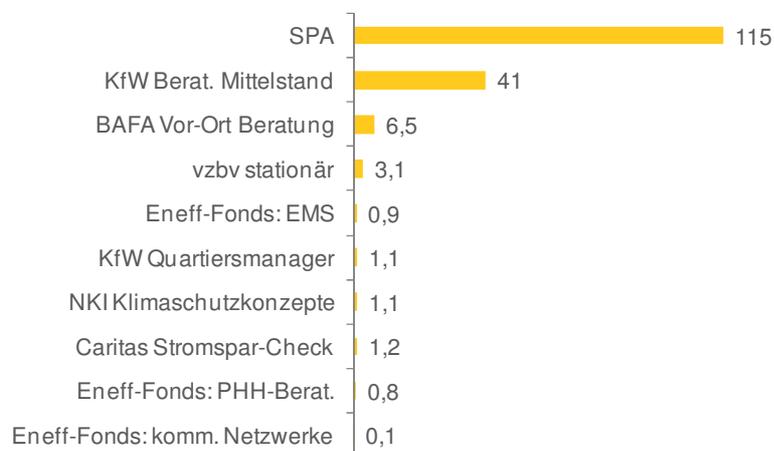
*"berufliche und allgemeine Bildung einschließlich Energieberatungsprogrammen, die zur Nutzung energieeffizienter Technologien oder Techniken führen und eine Verringerung des Energieverbrauchs bewirken"*

(2) Im Nachgang an den Zwischenworkshop zu diesem Gutachten wurde eine Liste der zu betrachtenden nicht-investiven Maßnahmen mit dem Auftragnehmer und den beteiligten Ressorts abgestimmt. Insgesamt werden zehn Maßnahmen betrachtet.

(3) Neben den hier betrachteten Maßnahmen gibt es eine Vielzahl weiterer Programme, etwa Beratungsangebote auf Landes- oder kommunaler Ebene sowie weitere Maßnahmen im Rahmen der Nationalen Klimaschutz-Initiative (z. B. Klima sucht Schutz).

(4) Einen Überblick über die Beiträge zum Einsparwert gibt Abbildung 24.

Abbildung 24: Kumulierte Einsparungen [PJ] im EED-Zeitraum (2014-2020) der nicht-investiven Maßnahmen



Quelle: Prognos

## 7.2 Beratungsangebote

### 7.2.1 Dokumentation des Berechnungsschemas

(1) Die Europäischen Kommission hat kein Verfahren für Beratungsprogramme empfohlen. Es wird vorgeschlagen, die nach der Beratung ausgelösten **nachfolgenden investiven Maßnahmen** als Einsparung heranzuziehen. Dieses Vorgehen wurde bereits im 2. Nationalen Energieeffizienzaktionsplan gewählt. Dass nicht jede Beratung zu einer Umsetzung der Maßnahme führt, ist im Einsparwert implizit berücksichtigt. Der Einsparwert wird aus den Programmevaluationen, sofern vorhanden, abgeleitet. Abbildung 25 stellt das Verfahren dar.

Abbildung 25: Berechnungsschema für Beratungsprogramme



Quelle: Prognos, auf Basis von [NEEAP 2011]

(2) Bei der **Fortschreibung** wird vom Mittelwert der letzten drei verfügbaren Jahre ausgegangen. Die verwendeten Ansätze für die jährlichen Beratungszahlen sowie die Einsparung der nachfolgenden investiven Maßnahme(n) sind in Tabelle 30 dargestellt. Bei dem im Oktober 2012 gestarteten Energiecheck der Verbraucherzentralen wird von einem Volumen von 10 Tsd. Beratungen pro Jahr und einem gleichen Einsparwert wie der Caritas-Stromspar-Check ausgegangen.

Tabelle 30: Annahmen für Beratungsprogramme

Programm	Beratungen p.a. [Tsd.]	UFES [MWh / Beratung]
BAFA Vor-Ort Beratung	23	6,2
Stationäre Energieberatungen der Verbraucherzentralen	52	1,3
KfW Energieberatung Mittelstand	5	189
Caritas Stromspar-Check	15	0,8
Energieeffizienz-Fonds: Energie- und Stromsparchecks in privaten Haushalten	10	0,8

Quelle: Prognos auf Basis von [ifeu, ISOE 2009, Tab. 3, S.41]

### 7.2.2 Verwendete Quellen

- **ifeu, ISOE (2009):** Evaluation des Cariteam-Energiesparservice in Frankfurt am Main.
- **Öko-Institut, Arepo Consult, FFU, Ecologic Institut, Fifo, Ziesing, H.-J. (2012):** Evaluierung des nationalen Teils der Klimaschutzinitiative des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit
- **Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW):** Datenlieferung zum KfW Energieberatung Mittelstand-Programm bzw. dessen Vorgängerprogrammen.
- **IREES, Fraunhofer ISI (2010):** Evaluation des Förderprogramms „Energieeffizienzberatung“ als eine Komponente des Sonderfonds Energieeffizienz in kleinen und mittleren Unternehmen (KMU).
- **Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA):** Datenlieferung zur BAFA Vor-Ort Beratung.
- **ifeu, tns emnid (2008):** Evaluation des Förderprogramms „Energieeinsparberatung vor Ort“.
- **Verbraucherzentralen Bundesverband e. V.:** Datenlieferung zur stationären Beratung der Verbraucherzentralen.
- **ifeu, tns emnid (2005):** Evaluation der stationären Energieberatung der Verbraucherzentralen, des Deutschen Hausfrauenbundes Niedersachsen und des Verbraucherservice Bayern.

### 7.2.3 Ergebnisse

- (1) Als **vorfristige** Maßnahmen können maximal **68 PJ** dem Einsparziel angerechnet werden.
- (2) Im **Wirkungszeitraum der EED** werden die Maßnahmen voraussichtlich **53 PJ** erreichen.
- (3) Die jährlichen Beiträge sind in Tabelle 31 dargestellt. Die rot hinterlegten Felder stellen kumulierte Werte dar, während bei den Jahreswerten die Lebensdauer der Maßnahme zu berücksichtigen ist.

Tabelle 31: Einsparung durch Beratungsprogramme

PJ	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
BAFA Vor-Ort Beratung												
jährliche Einsparung mit Lebensdauer vorfristig	0,4	0,5	0,7	0,9	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2
kumulierte Einsparung vorfristig						1,2	2,3	3,5	4,6	5,8	6,9	<b>8,1</b>
jährliche neue Einsparung						0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
jährliche Einsparung mit Lebensdauer						0,2	0,5	0,7	0,9	1,2	1,4	1,6
kumulierte Einsparung						0,2	0,7	1,4	2,3	3,5	4,8	<b>6,5</b>
Stationäre Energieberatungen der Verbraucherzentralen												
jährliche Einsparung mit Lebensdauer vorfristig	0,1	0,2	0,3	0,4	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
kumulierte Einsparung vorfristig						0,6	1,1	1,7	2,2	2,8	3,3	<b>3,9</b>
jährliche neue Einsparung						0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
jährliche Einsparung mit Lebensdauer						0,1	0,2	0,3	0,4	0,6	0,7	0,8
kumulierte Einsparung						0,1	0,3	0,7	1,1	1,7	2,3	<b>3,1</b>
KfW Energieberatung Mittelstand												
jährliche Einsparung mit Lebensdauer vorfristig	1,4	3,2	4,8	6,2	7,7	7,7	7,7	7,7	7,7	7,7	7,7	7,7
kumulierte Einsparung vorfristig						7,7	15	23	31	39	46	<b>54</b>
jährliche neue Einsparung						1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
jährliche Einsparung mit Lebensdauer						1,5	2,9	4,4	5,9	7,4	8,8	10
kumulierte Einsparung						1,5	4,4	8,8	15	22	31	<b>41</b>
Caritas Stromspar-Check												
jährliche Einsparung mit Lebensdauer vorfristig	0,05	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
kumulierte Einsparung vorfristig						0,2	0,5	0,7	0,9	1,1	1,4	<b>1,6</b>
jährliche neue Einsparung						0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
jährliche Einsparung mit Lebensdauer						0,0	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0,3
kumulierte Einsparung						0,0	0,1	0,2	0,4	0,6	0,9	<b>1,2</b>
Energieeffizienz-Fonds: Energie- und Stromsparchecks in privaten Haushalten												
jährliche Einsparung mit Lebensdauer vorfristig					0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
kumulierte Einsparung vorfristig						0,03	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	<b>0,2</b>
jährliche neue Einsparung						0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
jährliche Einsparung mit Lebensdauer						0,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2
kumulierte Einsparung						0,0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,6	<b>0,8</b>

Quelle: Prognos

## 7.3 Spitzenausgleich für das Produzierende Gewerbe

### 7.3.1 Dokumentation des Berechnungsschemas

(1) Für den Spitzenausgleich, der bisher in § 55 des Energiesteuergesetzes und in § 10 des Stromsteuergesetzes im Zusammenhang mit der Klimaschutzvereinbarung der Bundesregierung mit der deutschen Wirtschaft zur Klimavorsorge vom 9. November 2000 gewährt

worden ist, wird im Energiesteuer- und im Stromsteuergesetz ab dem 1. Januar 2013 für die nächsten zehn Jahre (2013 bis 2022) eine Nachfolgeregelung eingeführt, die den Spitzenausgleich für das Produzierende Gewerbe (im folgenden SPA) nur noch dann gewährt, wenn die Unternehmen auf individueller Ebene Energie- (oder Umwelt-) managementsysteme (etwa nach DIN ISO 50001) einführen. Für kleine und mittlere Unternehmen reicht der Nachweis der Durchführung eines Energieaudits (etwa nach DIN EN 16427). Gleichzeitig soll für alle Unternehmen des Produzierenden Gewerbes eine **jährliche Reduktion der Energieintensität** (bezogen auf die Bruttoproduktionswerte) um 1,3 % nachgewiesen werden. [BReg 12/08]

(2) Die Summe der im Subventionsbericht 2010 bzw. 2011 aufgeführten Entlastungen im Rahmen der Strom- und Energiesteuer beträgt 7,0 Mrd. Euro. Das Entlastungsvolumen des SPAs wird für 2011 auf insgesamt 2,245 Mrd. Euro [BMF 2010] und für 2012 auf 2,3 Mrd. Euro geschätzt [BMF 2011]. Dabei entfallen auf den SPA nach § 10 StromStG ca. 2,05 Mrd. €/a und nach § 55 EnergieStG ca. 195 Mio. €/a. Bei dem geltenden (reduzierten) Satz von 1,53 ct/kWh (Strom) bzw. durchschnittlich 0,4 ct/kWh (sonstige Brennstoffe im Produzierenden Gewerbe, bedeutet dies eine Befreiung von 146,7 TWh (528 PJ) Strom und 48,75 TWh (175 PJ) Brennstoffe, insgesamt 703 PJ **jährlicher Endenergieverbrauch**<sup>38</sup>.

(3) Wir gehen - wie im Gesetzentwurf - von einer jährlichen Energieverbrauchsreduktion von 1,3 % p. a. ab 2013ff. aus. Das wären jährlich 9,14 PJ bzw. bei einer Laufzeit bis 2020 256 PJ. Bei einem angenommenen Instrumentenfaktor von 0,45 ergibt das eine kumulierte Einsparung von **115 PJ**. Die jährlichen Beiträge sind in Tabelle 32 dargestellt. Die rot hinterlegten Felder stellen kumulierte Werte dar, während bei den Jahreswerten die Lebensdauer der Maßnahme zu berücksichtigen ist.

Tabelle 32: Einsparung durch den Spitzenausgleich für das Produzierende Gewerbe

PJ	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
jährliche neue Einsparung	4,1	4,1	4,1	4,1	4,1	4,1	4,1
jährliche Einsparung mit Lebensdauer	4,1	8,2	12	16	21	25	29
kumulierte Einsparung	4,1	12	25	41	62	86	<b>115</b>

Quelle: Prognos

### 7.3.2 Verwendete Quellen

- **Bundesregierung (2012):** Entwurf eines Zweiten Gesetzes zur Änderung des Energiesteuer- und des Stromsteuergesetzes.
- **Bundesministerium der Finanzen (2011/12):** 23. Subventionsbericht. Bericht der Bundesregierung über die Entwicklung

38 Endenergieverbrauch in der Logik der Energiebilanz.

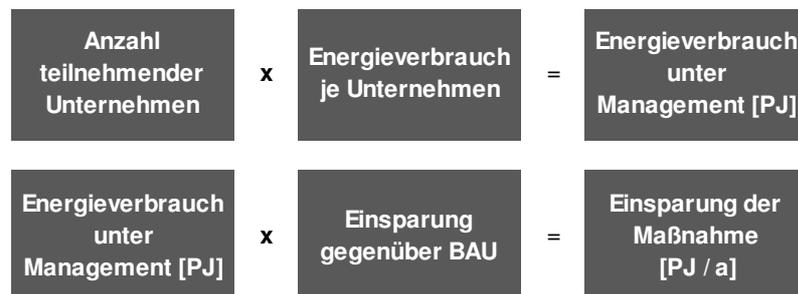
der Finanzhilfen des Bundes und der Steuervergünstigungen für die Jahre 2009 - 2012.

## 7.4 Weitere Energiemanagement-Systeme und Energieeffizienz-Netzwerke in Unternehmen

### 7.4.1 Dokumentation des Berechnungsschemas

- (1) Betrachtet werden folgende Maßnahmen:
  - Einführung von Energiemanagementsystemen im Rahmen des Energieeffizienzfonds.
- (2) Als Berechnungsverfahren wird auf die Zahl der teilnehmenden Unternehmen aufgesetzt. Je Unternehmen wird ein Energieverbrauch sowie ein durch Einführung des EMS gehobenes Einsparpotenzial angenommen. Hieraus leitet sich die Einsparung der Maßnahme ab. Abbildung 26 veranschaulicht das Verfahren.

Abbildung 26: Berechnungsschema für weitere Energiemanagement-Systeme und Energieeffizienz-Netzwerke in Unternehmen



Quelle: Prognos

- (2) Es wird davon ausgegangen, dass teilnehmende Energieunternehmen Energiekosten von ca. 150 Tsd. € pro Jahr vorweisen; die bei einem angenommenen Mischpreis für Energie von 26,50 €/GJ einem **Energieverbrauch** von 5,66 TJ entspricht. Wir gehen von einem wirtschaftlichen **Einsparpotenzial** von 1,3 % aus.
- (3) Zur **Fortschreibung** wird im Rahmen des Energieeffizienz-Fonds wird von jährlich 1000 Förderanträgen ausgegangen.

### 7.4.2 Verwendete Quellen

- **CEPE, IREES, FhISI (2010):** Energieeffizienznetzwerke – beschleunigte Emissionsminderungen in der mittelständischen Wirtschaft. Zeitschrift für Energiewirtschaft (2010), 34, 21-28.
- **Öko-Institut, Arepo Consult, FFU, Ecologic Institut, Fifo, Ziesing, H.-J. (2012):** Evaluierung des nationalen Teils der

Klimaschutzinitiative des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit.

- **Bundesstelle für Energieeffizienz:** Datenlieferung zu Förderrichtlinien im Rahmen des Energieeffizienzfonds.

### 7.4.3 Ergebnisse

- (1) Als **vorfristige** Maßnahmen können maximal **0,2 PJ** dem Einsparziel angerechnet werden.
- (2) Im **Wirkungszeitraum der EED** werden die Maßnahmen voraussichtlich **0,9 PJ** erreichen.
- (3) Die jährlichen Beiträge sind in Tabelle 33 dargestellt. Die rot hinterlegten Felder stellen kumulierte Werte dar, während bei den Jahreswerten die Lebensdauer der Maßnahme zu berücksichtigen ist.

Tabelle 33: Einsparung durch weitere Energiemanagement-Systeme und Energieeffizienz-Netzwerke in Unternehmen

PJ	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
jährliche Einsparung mit Lebensdauer vorfristig					0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
kumulierte Einsparung vorfristig						0,03	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2
jährliche neue Einsparung						0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
jährliche Einsparung mit Lebensdauer						0,03	0,07	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2
kumulierte Einsparung						0,03	0,1	0,2	0,3	0,5	0,7	0,9

Quelle: Prognos

## 7.5 Kommunale Konzepte und Netzwerke

### 7.5.1 Dokumentation des Berechnungsschemas

- (1) Betrachtet werden folgende Maßnahmen:
  - Energieeffizienz-Fonds: kommunale Netzwerke,
  - Klimaschutzkonzepte im Rahmen der NKL,
  - Energetische Stadtsanierung (ES) - Zuschüsse für integrierte Quartierkonzepte und Sanierungsmanager.

Die Europäischen Kommission hat derzeit kein Verfahren für diese Art von Maßnahmen empfohlen.

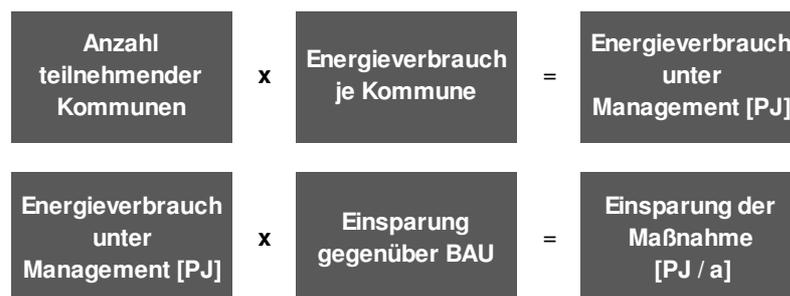
- (2) Als **Bezugsgröße** wird auf den Energieverbrauch der kommunalen Liegenschaften einschließlich der Straßenbeleuchtung aufgesetzt. Laut [Prognos, difu 2010, Tabelle 4-8] verbrauchen die Kommunen mit mehr als 2000 Einwohner insgesamt etwa 140 PJ jährlich. Bei 5412 Kommunen in dieser Größenklasse ergibt sich ein mittlerer

Energieverbrauch von 26 TJ je Kommune.

(4) Als Einsparwert gegenüber einer nicht mit kommunalen Energiemanagement ausgestatteten Kommune wird hier auf [Jaccard et.al. 1997] zurückgegriffen. Demnach können zwischen 15 und 30 % je Kommune innerhalb von 16 Jahren erreicht werden. Wir setzen (ausgehend von 20 %) eine **jährliche Einsparung** von 1,25 % an. Abbildung 27 veranschaulicht die Berechnung.

(5) Zur Herleitung der **Fallzahlen** wird auf die derzeitige Förderung zurückgegriffen. Es wird von insgesamt 60 Gemeinden ausgegangen, die am Pilotprojekt kommunale Energienetze teilnehmen. Es wird von jährlich 140 Klimaschutzkonzepten im Rahmen der Nationalen Klimaschutz-Initiative ausgegangen. Ebenso wird von 140 Zusagen jährlich für das KfW-Programm "Energetische Stadtsanierung (ES) - Zuschüsse für integrierte Quartierkonzepte und Sanierungsmanager" ausgegangen.

Abbildung 27: Berechnungsschema für kommunale Konzepte und Netzwerke



Quelle: Prognos

## 7.5.2 Verwendete Quellen

- **Mark Jaccard, Lee Failing und Trent Berry (1997):** From equipment to infrastructure: community energy management and greenhouse gas emission reduction. Energy Policy Vol. 25, No. 13, 1065-1074, 1997.
- **Prognos, Deutsches Institut für Urbanistik (difu) (2010):** Endenergieeinsparungen in Ländern und Kommunen durch Maßnahmen der Öffentlichen Hand im Kontext der EU-Energiedienstleistungsrichtlinie.
- **Förderkatalog des Bundes:** Förderfälle im Rahmen der Klimaschutzinitiative (Kommunale Klimaschutzkonzepte).
- **Öko-Institut, Arepo Consult, FFU, Ecologic Institut, Fifo, Ziesing, H.-J. (2012):** Evaluierung des nationalen Teils der Klimaschutzinitiative des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit.
- **Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW):** Datenlieferung zum KfW Energieberatung Mittelstand-Programm bzw. dessen Vorgängerprogrammen.

### 7.5.3 Ergebnisse

- (1) Als **vorfristige** Maßnahmen können maximal **1,9 PJ** dem Einsparziel angerechnet werden.
- (2) Im **Wirkungszeitraum der EED** werden die Maßnahmen voraussichtlich **2,4 PJ** erreichen.
- (3) Die jährlichen Beiträge sind in Tabelle 34 dargestellt. Die rot hinterlegten Felder stellen kumulierte Werte dar, während bei den Jahreswerten die Lebensdauer der Maßnahme zu berücksichtigen ist.

Tabelle 34: Einsparung durch kommunale Konzepte und Netzwerke

PJ	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Energieeffizienz-Fonds: kommunale Netzwerke												
jährliche neue Einsparung						0,02	0	0	0	0	0	0
jährliche Einsparung mit Lebensdauer						0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
kumulierte Einsparung						0,02	0,04	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Klimaschutzkonzepte im Rahmen der NKI												
jährliche Einsparung mit Lebensdauer vorfristig	0,00	0,02	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
kumulierte Einsparung vorfristig						0,1	0,3	0,4	0,6	0,7	0,9	1,0
jährliche neue Einsparung						0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
jährliche Einsparung mit Lebensdauer						0,04	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0,3
kumulierte Einsparung						0,04	0,1	0,2	0,4	0,6	0,9	1,1
Energetische Stadtsanierung (ES) - Zuschüsse für integrierte Quartierkonzepte und Sanierungsmanager												
jährliche Einsparung mit Lebensdauer vorfristig			0,04	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
kumulierte Einsparung vorfristig						0,1	0,2	0,4	0,5	0,6	0,7	0,9
jährliche neue Einsparung						0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
jährliche Einsparung mit Lebensdauer						0,04	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0,3
kumulierte Einsparung						0,04	0,1	0,2	0,4	0,6	0,9	1,1

Quelle: Prognos

### 7.5.4 Kritische Würdigung

- (1) Die hier diskutierten Maßnahmen sind streng genommen nur Teil eines kommunalen Energiemanagementsystems. Bei der Berechnung liegt die Vermutung zugrunde, dass die Inanspruchnahme dieser Förderungen ein KEM zugrunde liegt.

## 8 Zusammenfassung

### 8.1 Einsparwert

(1) Tabelle 35 fasst die Ergebnisse zum Endenergieeinsparziel gem. Art. 7 EED (Einsparwert) zusammen. Wird als Bemessungsgrundlage der Endenergieverbrauch einschließlich des Verkehrssektors gewählt (8933 PJ), dann folgt abzgl. der Flexibilisierungsmöglichkeiten in Höhe von 25 % ein Einsparwert von 2814 PJ, ohne den Endenergieverbrauch des Verkehrssektors liegt der Einsparwert bei 2005 PJ.

(2) Durch die Beschränkung der Flexibilisierungsmöglichkeiten nach Art. 7 (2) EED auf max. 25 % des Einsparwertes, könnte bereits allein über die Option der vorfristigen Maßnahmen (early action) i.H.v. 1097 PJ diese Begrenzung voll ausgeschöpft werden. Die Herausnahme des Energieverbrauchs des ETS-Sektors könnte zu einer zusätzlichen rechnerischen Reduktion des Einsparziels um 359 PJ führen. Die schrittweise Einführung des Einsparziels ("*phasing in*") reduziert das Einsparziel um 782 PJ (mit Verkehr) bzw. 557 PJ (ohne Verkehr). Der Beitrag von Maßnahmen im Umwandlungssektor wurde im Kurzgutachten nicht berechnet. Grundsätzlich ist die Möglichkeit allerdings gegeben und könnte potenziell auf das Einsparziel angerechnet werden.

(3) Der berechnete Einsparwert entspricht jährlichen, zusätzlichen Einsparungen in Höhe von zusätzlich 100 PJ (mit Verkehr), dies entspricht etwa dem Endenergieverbrauch des Bundeslandes Bremen (104 PJ in 2009). Ohne Verkehr sollten jedes Jahr 72 PJ zusätzlich eingespart werden, dies entspricht etwa dem Endenergieverbrauch der Stadt Frankfurt am Main (79 PJ in 2005).

*Tabelle 35: Einsparwert und Flexibilisierungsmöglichkeiten*

Angaben in PJ	EEV	EEV ohne Verkehr
Bemessungsgrundlage	8.933	6.462
Einsparziel 1,5 % mit Wirkungsdauer (kumuliert)	3.752	2.673
max. Reduktion um 25 % nach Art. 7 (3)	938	668
schrittweise Erhöhung des Einsparziels nach Art. 7 (2a)	782	557
ETS-Herausnahme nach Art. 7 (2b)	359	359
Vorfristige Maßnahmen 2009-2013 nach Art. 7 (2d)	1.097	1.097
<b>durch Maßnahmen 2014-2020 einzusparen (kumuliert)</b>	<b>2.814</b>	<b>2.005</b>
durch Maßnahmen 2014-2020 einzusparen (jährlich)	100	72

Quelle: Prognos

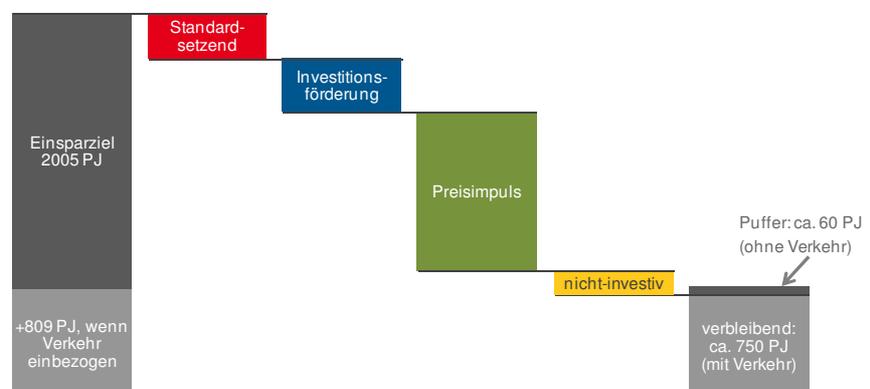
## 8.2 Quantifizierung strategischer Maßnahmen

(1) Die Summe aller quantifizierten Maßnahmen beträgt knapp 2070 PJ. Den größten Beitrag liefern dabei die Preisimpulse aus verschiedenen Preis- und Kostenbestandteilen der Preise für Kraftstoffe, Brennstoffe/Wärme und für Strom (ca. 1170 PJ).

(2) Die Gruppe mit den zweithöchsten kumulierten Wirkungen sind die Investitionsförderungen (ca. 400 PJ), bei denen sich vor allem die KfW Programme auswirken. In dieser Gruppe ist das Instrument der steuerlichen Absetzbarkeit der energetischen Gebäudesanierung in der reduzierten Form enthalten (Aufstockung der KfW-Förderung um 300 Mio. €, ca. 23 PJ).

(3) Angesichts des vergleichsweise überschaubaren Betrachtungszeitraums (2014 bis 2020) stehen die standardsetzenden Maßnahmen bei Neubau und Sanierung aufgrund ihrer längeren Zeitkonstanten von der Größenordnung her lediglich an dritter Stelle (ca. 335 PJ). Standardsetzende Maßnahmen bei strombetriebenen Geräten, Fahrzeugen und Anlagen (im Wesentlichen die Umsetzung der EU Ecodesign-Richtlinie und Kennzeichnungsverordnungen) liegen nicht in der nationalen Umsetzung wurden daher hier nicht bewertet.

Abbildung 28: Überblick über Einsparwert und den Beitrag politischer Maßnahmen



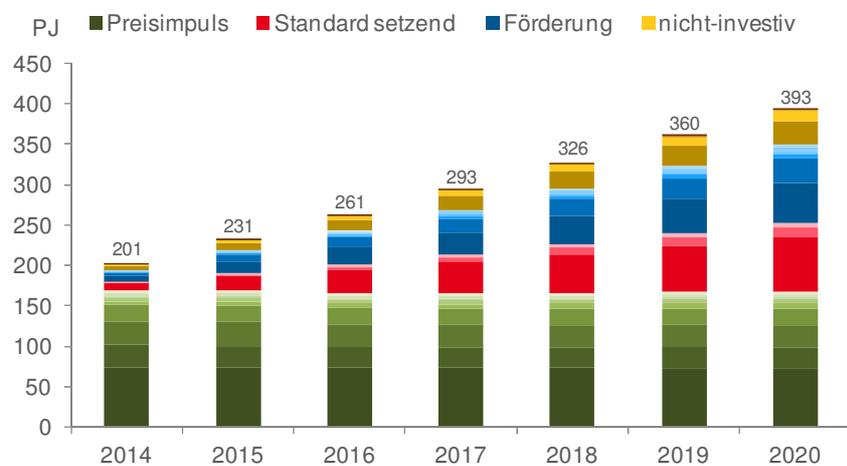
Quelle: Prognos

(4) Erfahrungsgemäß ist es schwierig, die Wirkung nichtinvestiver Maßnahmen in einem linearen Ursache-Wirkungszusammenhang angemessen zu erfassen. Die rechnerischen Einsparungen werden stark durch die Anwendung von einfachen Umsetzungs- und Instrumentenfaktoren abgeschichtet. Rechnerisch können diese Maßnahmen annähernd 170 PJ berechneten Einsparungen betragen.

(5) Die bewerteten Maßnahmen sind in Abbildung 29 in der grafischen Darstellung zusammengefasst: dabei ist zu berücksichtigen, dass es sich bei der Anwendung von Preiselastizitäten auf Preisbestandteile von Kraftstoffe, Brennstoffen und Strom, um jeweils kurzfri-

stige Impulse handelt, die mittel- bis langfristig in Investitionsimpulse (Anschaffung von energieeffizienten Anlagen und Geräten, bzw. in energiesparende Investitionen in die Gebäudeinfrastruktur) überführt werden müssen. Bei der Berechnung der Preisimpulse wurde daher *keine* kumulierende Wirkung unterstellt. Der jährliche Einsparwert in der Größenordnung von fast 170 PJ bleibt annähernd gleich und addieren sich am Ende auf ca. 1170 PJ. Die Wirkung der anderen Maßnahmenbereiche kumuliert sich auf, im Schnitt kommen gut 30 PJ an jährlichen Einsparungen hinzu, sodass am Ende ein rechnerischer Wert von gut 900 PJ an kumulierten Einsparungen entsteht.

Abbildung 29: Entwicklung der Einsparungen im EED-Zeitraum (2014-2020)



Quelle: Prognos

### 8.3 Kritische Einordnung

(1) Insgesamt wurden in enger Abstimmung mit den beteiligten Ressorts die Endenergieeinsparungen von über 50 Einzelmaßnahmen ausgewertet und in vier Wirkungsgruppen (standardsetzende Maßnahmen, Investitionsförderung, Preisimpulse, nicht-investive Maßnahmen) zusammengefasst. Welche dieser Maßnahmen letztlich für eine Meldung an die COM ausgewählt werden, bedarf einer normativen Setzung und bleibt der weiteren politischen Entscheidungsfindung überlassen.

(2) Die hier betrachteten Maßnahmen bilden eine sehr umfangreiche, aber keine abschließende Liste aller Instrumente, Programme und Preisimpulse in Deutschland.

(3) Aufgrund der föderalen Strukturen sind insbesondere auf Landesebene noch weitere Programme und Maßnahmen zu erwarten. Aufgrund einer überarbeiteten Schwerpunktsetzung<sup>39</sup> der europäischen Regional- und Strukturpolitik sind vermehrt Programme für Energieeffizienz und Klimaschutz zu erwarten. Sollten sich die durch diese Landesprogramme ausgelösten Investitionen auf 3 Mrd. jährlich belaufen, könnten diese Programme einen Einsparbeitrag von bis zu 200 PJ leisten<sup>40</sup>, wenn man typische Mechanismen und Fördergegenstände unterstellt.

(4) Ebenso wurden einige Maßnahmen auf Bundesebene in Abstimmung mit den Workshop-Teilnehmern auf dem Zwischenworkshop nicht (mehr) berücksichtigt. Dies betrifft

- KfW-Finanzierungsinitiative Energiewende. Für dieses neue Förderprogramm liegen den Gutachtern noch keine Programm-  
daten vor<sup>41</sup>.
- Stadtumbau West und Stadtumbau Ost: Diese Programme be-  
rühren das Thema Energieeffizienz eher indirekt.
- Die Kfz-Steuer, für die ein neuer methodischer Ansatz gefun-  
den werden muss.
- Beratungsangebote im Rahmen der Nationalen Klimaschutz-  
Initiative.

(5) Die im Kurzgutachten angewendeten Methoden zur Quantifizierung von Energieeinsparungen stammen überwiegend aus einem Katalog von *bottom-up*-Methoden, die bereits im NEEAP 2 angewendet wurden und eng mit der COM abgestimmt sind. An vielen Stellen vereinfachen diese *bottom-up*-Verfahren die in der Regel sehr viel komplexeren Wirkungszusammenhänge im Sinne einer Linearisierung, wie

<sup>39</sup> vgl. etwa thematisches Ziel 4 und Ziel 6 der EFRE-Verordnung.

<sup>40</sup> Annahme: 20 Mrd. EU-Mittel 2014-2020 führen 80 Mrd. ausgelösten Investitionen, mit 0,75 kWh/€ Einsparung.

<sup>41</sup> Mit Stand Ende September 2012 wurde das Programm noch nicht in Anspruch genommen. [Mitteilung der KfW]

es bei der Anwendung von sogenannten Effizienzverpflichtungssystemen (FR, UK, IT, DK et. al.) üblich ist. Im Vordergrund steht dabei die Standardisierung und Verringerung des administrativen Aufwands sowie die Abschätzung von Größenordnungen. Diese Verfahren sind zwar methodisch robust, können aus Sicht der Gutachter die Wirkungsanalyse (ex-ante oder ex-post) durch *top-down*-Verfahren (Indikatorenbildung, szenarische Analysen) oder detaillierte Programmevaluierungen nicht ersetzen, sondern können diese ggf. ergänzen bzw. im Überblick zusammenfassen.

(6) Insbesondere geben die hier durchgeführten Berechnungen keine verlässliche Information darüber, ob die Energieeinsparungen auch außerhalb des Kontextes des Art. 7 EED "ausreichen", etwa, ob damit die Ziele im Rahmen der Umsetzung der Energiewende erreicht werden.

(7) Die in den Berechnungsverfahren festgelegte (rechnerische) Lebensdauer der betrachteten Maßnahmen, insbesondere die der Investitionsförderung, geht häufig über den Wirkungszeitraum der EED (2014 bis 2020) hinaus. Nach der von der COM vorgegebenen Berechnungslogik werden die Einsparungen außerhalb dieses Zeitfensters vernachlässigt.

## 9 Anhang

### 9.1 Nachrichtlich: Steuerliche Absetzbarkeit von energetischen Sanierungen im Gebäudebestand

#### 9.1.1 Dokumentation des Berechnungsschemas

(1) Als Berechnungsformel wird das von der **Europäischen Kommission** empfohlene Verfahren für Sanierungsmaßnahmen (Abschnitt 2.1 in [COM 2010]) angewandt. Als Referenz (*baseline*) wird der **Gebäudebestand** angesetzt. Abbildung 30 veranschaulicht das Berechnungsverfahren.

(2) Am 12. Dezember 2012 konnte der Vermittlungsausschuss zwischen Bundestag und Bundesrat keine Einigung hinsichtlich dieser Maßnahme finden. Am Tag darauf kündigte das BMVBS eine **Aufstockung der KfW-Gebäudesanierungsprogramme** um 300 Mio. € an (s. Abschnitt 5.3). Die hier dargestellte Berechnung geht davon aus, dass die ursprüngliche Regelung **2014 in Kraft** tritt die Parameter sich nicht ändern. Bei den zusammenfassenden Darstellungen im Abschnitt 5.1 und Kapitel 8 ist diese Maßnahme nicht berücksichtigt.

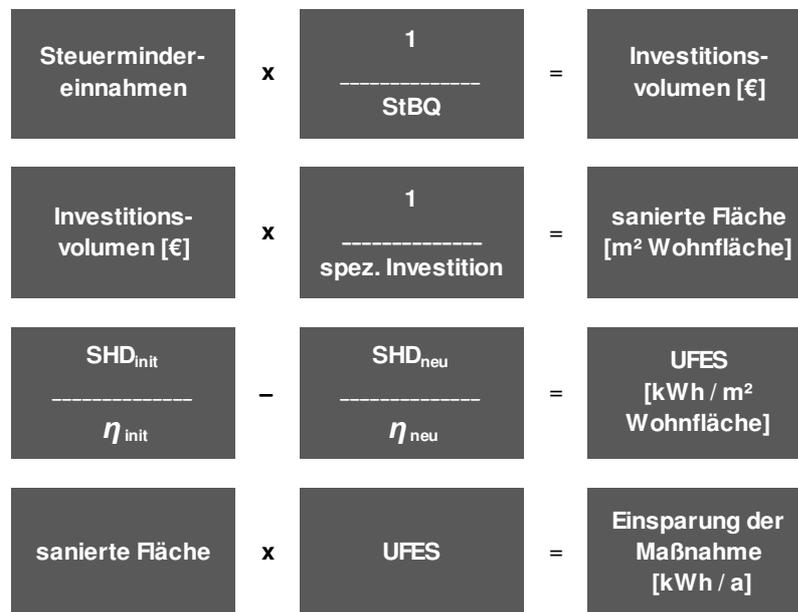
(3) Die erwarteten **Steuermindereinnahmen** werden auf Mitteilung des BMF auf 1 Mrd. € angesetzt. Die Steuerbelastungsquote wird auf Basis der **Lohn- und Einkommensteuerstatistik** des Statistischen Bundesamtes abgeschätzt: 20 %.

(4) Als Referenzobjekt wird von einem **Ein-/ Zweifamilienhaus** ausgegangen, dessen durch die EnEV für den Bestand vorgeschriebene Energiekennwert nach der Sanierung um 15 % übertroffen wird. Als A/V-Verhältnis wird ein Wert von 0,7 angesetzt. Als Zielwert der Sanierung ergibt sich somit 111 kWh je m<sup>2</sup> Wohnfläche.

(5) Die spezifischen Investitionskosten je Quadratmeter Wohnfläche zur Erreichung des im Gesetz vorgesehenen Standards sind der Begleitforschung zum dena-Projekt "**Niedrigenergiehaus im Bestand**" entnommen. Dabei wurde für zusätzliche Kosten aufgrund von mehreren Bauabschnitten ein Aufschlag von 30 % eingerechnet. Im Ergebnis werden 560 € je m<sup>2</sup> Vollkosten angesetzt.

(6) Als Referenzwert **für den Bestand** wird ein Wert von **200 kWh** je m<sup>2</sup> Wohnfläche angesetzt. Dieser Wert sind gerundete Abschätzungen auf Basis des Prognos-Gebäudemodells.

Abbildung 30: Berechnungsschema für die steuerliche Absetzbarkeit von energetischen Sanierungen im Gebäudebestand



Ab- kürzung	Beschreibung	Daten
	Steuermindereinnahmen: geplante Inanspruchnahme der gesetzlichen Regelung	
StBQ	durchschnittliche Steuerbelastungsquote, d.h. Einkommensteuer / Einkünfte	
spez. Investition	durchschnittlich aufgewendete Investition in € je m <sup>2</sup> Wohnfläche, um den vorgeschriebenen Standard zu erreichen	
SHD <sub>init</sub>	spezifischer Heizenergiebedarf Standard [kWh / m <sup>2</sup> a]	entweder "individueller" Vorher-Verbrauch, oder Bestandsdurchschnitt im Jahr der Maßnahme, korrigiert anhand der Heizgradtage
η <sub>init</sub>	Wirkungsgrad des Heizsystems Standard	
SHD <sub>neu</sub>	spezifischer Heizenergiebedarf gefördert [kWh / m <sup>2</sup> a]	nach dem energetischen Standard wie vom Gesetz gefördert
η <sub>neu</sub>	Wirkungsgrad des Heizsystems gefördert	

Quelle: Prognos

### 9.1.2 Verwendete Quellen

- **Deutscher Bundestag (2012):** Entwurf eines Gesetzes zur steuerlichen Förderung von energetischen Sanierungsmaßnahmen an Wohngebäuden. Drucksache 17/6074.
- **Statistisches Bundesamt (2012):** Finanzen und Steuern. Lohn- und Einkommensteuer 2007. Fachserie 14 Reihe 7.1.
- **dena (2011):** dena-Sanierungsstudie - Teil 2. Wirtschaftlichkeit energetischer Sanierung im selbstgenutzten Wohngebäuden.
- **Prognos (2012):** Ermittlung der Wachstumswirkungen der KfW-Programme zum Energieeffizienten Bauen und Sanieren. Im Auftrag der KfW, noch in Bearbeitung.

- **European Commission (2010 [COM 2010]):** Recommendations on measurement and verification methods in the framework of directive 2006/32/EC on energy end-use efficiency and energy services.

### 9.1.3 Ergebnisse

(1) Im **Wirkungszeitraum der EED** hätte die steuerliche Absetzbarkeit energetischer Gebäudesanierung voraussichtlich **76 PJ** Endenergieeinsparung erreicht. Die jährlichen Beiträge sind in Tabelle 36 dargestellt.

(2) Die Ergebnisse werden in diesem Kurzgutachten nicht weiter berücksichtigt.

*Tabelle 36: Einsparung durch die steuerliche Absetzbarkeit energetischer Sanierungen im Gebäudebestand*

PJ	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
jährliche neue Einsparung						2,7	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7
jährliche Einsparung mit Lebensdauer						2,7	5,4	8,1	11	14	16	19
kumulierte Einsparung						2,7	8,1	16	27	41	57	<b>76</b>

Quelle: Prognos

## 9.2 Glossar

Begriff	Erläuterung
AGEB	AG Energiebilanzen e.V.
BMF	Bundesministerium der Finanzen
BMU	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit
BMVBS	Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung
BMWi	Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie
bottom-up Nachweisverfahren	bottom-up nennt man in der Regel maßnahmennahe Nachweisverfahren auf Basis der Erfassung von Aktivitäten, Fallzahlen, getätigten Investitionen, die zu einer Energieeinsparung führen.
CEN	Comité Européen de Normalisation = Europäisches Komitee für Normung
COM	Europäische Kommission
DEHSt	Deutsche Emissionshandelsstelle
DIN	Deutsches Institut für Normung e. V.
EBIL	Energiebilanz
EDL-RL	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

Begriff	Erläuterung
EEWärmeG	Erneuerbare-Energien-Wärmegesetz vom 7. August 2008 (BGBl. I S. 1658), das zuletzt durch Artikel 2 Absatz 68 des Gesetzes vom 22. Dezember 2011 (BGBl. I S. 3044) geändert worden ist
EED	Richtlinie des europäischen Parlaments und des Rates 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
EEG	Erneuerbare-Energien-Gesetz vom 25.10.2008 (BGBl. I S. 2074), das zuletzt durch das Gesetz vom 11.8.2010 (BGBl. I S. 1170) geändert worden ist.
EMS	Energiemanagementsystem
Energieaudit	nach EDL-G definiert als „ein systematisches Verfahren zur Erlangung ausreichender Informationen über das bestehende Energieverbrauchsprofil eines Gebäudes oder einer Gebäudegruppe, eines Betriebsablaufs in der Industrie und/oder einer Industrieanlage oder privater oder öffentlicher Dienstleistungen, zur Ermittlung und Quantifizierung der Möglichkeiten für kostenwirksame Energieeinsparungen und Erfassung der Ergebnisse in einem Bericht.“
Energieberatung	<p>Folgende Elemente charakterisieren eine Energieberatung im engeren Sinne:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bestandsaufnahme: Aufnahme von Zustand und Verbrauch des Objektes als Grundlage für die weitere Analyse,</li> <li>• Bestandsanalyse (IST-Analyse): eine qualifizierte, idealerweise eine quantifizierte Einordnung des Objekts,</li> <li>• optional: Bedarfsanalyse - rechnerische, auf einschlägigen ing.technischen Verfahren (DIN, VDI) basierende Ermittlung des Bedarfs (etwa DIN 18599, DIN 4710, DIN 4108 etc.),</li> <li>• mindestens: Qualifizierung von Energiesparmaßnahmen: Benennung einschlägiger Maßnahmenvorschläge,</li> <li>• Ermittlung und Quantifizierung von Energiesparmaßnahmen: Quantifizierung des Energieeinsparungspotenzials, entweder durch SOLL-IST Abgleich sowie durch einschlägige Maßnahmenvorschläge und ing.technische Abschätzungen.</li> <li>• idealerweise: Wirtschaftlichkeitsberechnung für Energiesparmaßnahmen, Gegenüberstellung von Kosten und Einsparungen mit Hilfe einschlägiger Verfahren zur Wirtschaftlichkeitsberechnung, etwa in Anlehnung an VDI 2067,</li> <li>• Bericht: Zusammenfügen der Informationen zu einem Bericht;</li> <li>• optional, bzw. idealerweise Standard: Präsentation und Erörterung der Ergebnisse mit dem Kunden</li> </ul>
Energiemanagement	nach DIN ISO 16001: Unter Energiemanagement versteht man das systematische Herangehen an die effiziente Nutzung und Bereitstellung von Energie sowie den Energieeinkauf. Der Aufgabenbereich des Energiemanagements ist breit gefasst und beinhaltet alle Ebenen, auf denen ein Unternehmen mit Energie in Verbindung kommt. Hierunter fallen sowohl der Bezug von Energie, als auch die effiziente Bereitstellung und Nutzung von Energie.
EnergieStG	Energiesteuergesetz vom 15. Juli 2006 (BGBl. I S. 1534; 2008 I S. 660; 1007), das zuletzt durch Artikel 1 des Gesetzes vom 1. März 2011 (BGBl. I S. 282) geändert worden ist

Begriff	Erläuterung
EnEV	Verordnung über energiesparenden Wärmeschutz und energiesparende Anlagentechnik bei Gebäuden (Energieeinsparverordnung – EnEV 2009)
EnVKV	Energieverbrauchskennzeichnungsverordnung vom 30. Oktober 1997 (BGBl. I S. 2616), die zuletzt durch Artikel 2 des Gesetzes vom 10. Mai 2012 (BGBl. I S. 1070) geändert worden ist
EPBD	Richtlinie 2010/31/EU des europäischen Parlaments und des Rates vom 19. Mai 2010 über die Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden
ETS	Emission Trading System
EVPG	Energieverbrauchsrelevante-Produkte-Gesetz vom 27. Februar 2008 (BGBl. I S. 258), das durch Artikel 1 des Gesetzes vom 16. November 2011 (BGBl. I S. 2224) geändert worden ist
EZFH	Ein- und Zweifamilienhäuser
FhISI	Fraunhofer Institut für System- und Innovationsforschung
Fkm	Fahrzeugkilometer
FÖS	Forum Ökologisch-Soziale Marktwirtschaft e.V.
GHD	Gewerbe, Handel und Dienstleistungen; Sektorabgrenzung der Energiebilanz
GWS	Gesellschaft für wirtschaftliche Strukturforschung mbH
IND	Industrie/industrieller Sektor, in dieser Studie verwendet für die Wirtschaftszweige Bergbau und Verarbeitendes Gewerbe.
Investitionskosten	Investitionskosten sind einmalig aufzuwendende Kosten für Anlagen, Ausrüstungen und/oder Gebäude.
ISO	International Organization for Standardization = Internationale Organisation für Normung
KEM	Kommunales Energiemanagement
KfW	Kreditanstalt für Wiederaufbau
KWK	Kraft-Wärme-Kopplung
NEEAP	Nationaler Energieeffizienz Aktionsplan gem. Art. 14 EDL-RL
NKI	Nationale Klimaschutz-Initiative
NWG	Nichtwohngebäude
PHH	Private Haushalte/privater Sektor
Pkw-EnVKV	Pkw-Energieverbrauchskennzeichnungsverordnung vom 28. Mai 2004 (BGBl. I S. 1037), die zuletzt durch Artikel 3 des Gesetzes vom 10. Mai 2012 (BGBl. I S. 1070) geändert worden ist
SPA	Spitzenausgleich von der Energie- und Stromsteuer
StromStG	Stromsteuergesetz
top-down Nachweisverfahren	Nachweisverfahren durch Auswertung höher aggregierter Energieverbrauchsentwicklungen, in der Regel mit Bezug auf größer ausgewählte Aktivitätengrößen.

Begriff	Erläuterung
TRA	Transport und Verkehr; Sektorabgrenzung der Energiebilanz
TUM	Technische Universität München
WG	Wohngebäude

### 9.3 Verzeichnis der Abbildungen

Abbildung 1:	Einsparwert mit und ohne Berücksichtigung des Verkehrssektors	7
Abbildung 2:	Jährliche Einsparung durch vorfristige Maßnahmen	10
Abbildung 3:	Veranschaulichung der Anwendung technischer Lebensdauern	15
Abbildung 4:	Doppelzählung bei Maßnahmen, die Wohngebäude adressieren	17
Abbildung 5:	Doppelzählung bei Maßnahmen, die den Unternehmenssektor adressieren	17
Abbildung 6:	Kumulierte Einsparungen [PJ] im EED-Zeitraum (2014-2020) der standardsetzenden Maßnahmen	19
Abbildung 7:	Berechnungsschema für die EnEV im Bestand	19
Abbildung 8:	Berechnungsschema für die EnEV im Neubau	23
Abbildung 9:	Berechnungsschema für das EEWärmeG	25
Abbildung 10:	Kumulierte Einsparungen [PJ] im EED-Zeitraum (2014-2020) der Investitionsförderungen	29
Abbildung 11:	Berechnungsschema für KfW Energieeffizient Sanieren und KfW Energieeffizient Bauen	29
Abbildung 12:	Berechnungsschema für die Aufstockung der KfW-Gebäudesanierungsprogramme	32
Abbildung 13:	Berechnungsschema für KfW Investitionsprogramme in Kommunen und sozialen Einrichtungen	34
Abbildung 14:	Berechnungsschema für KfW Investitionsprogramme in Kommunen und sozialen Einrichtungen	37
Abbildung 15:	Berechnungsschema für das KWK-G	40
Abbildung 16:	Berechnungsschema für das Marktanreizprogramm, Programmteil Wärmepumpe beim BAFA	43
Abbildung 17:	Berechnungsschema für das Marktanreizprogramm, Programmteil Solarthermie beim BAFA	44
Abbildung 18:	Kumulierte Einsparungen [PJ] im EED-Zeitraum (2014-2020) der preisimpulssetzenden Maßnahmen	50
Abbildung 19:	Berechnungsschema für die Energie- und Stromsteuer	51
Abbildung 20:	Berechnungsschema für die Mehrwertsteuer auf Energieträger	54
Abbildung 21:	Berechnungsschema für die weiteren Steuern und Abgaben auf den Stromverbrauch	56
Abbildung 22:	Berechnungsschema für die Luftverkehrsteuer	60
Abbildung 23:	Berechnungsschema für die Lkw-Maut	62
Abbildung 24:	Kumulierte Einsparungen [PJ] im EED-Zeitraum (2014-2020) der nicht-investiven Maßnahmen	65
Abbildung 25:	Berechnungsschema für Beratungsprogramme	66
Abbildung 26:	Berechnungsschema für weitere Energiemanagement-Systeme und Energieeffizienz-Netzwerke in Unternehmen	70
Abbildung 27:	Berechnungsschema für kommunale Konzepte und Netzwerke	72
Abbildung 28:	Überblick über Einsparwert und den Beitrag politischer Maßnahmen	75
Abbildung 29:	Entwicklung der Einsparungen im EED-Zeitraum (2014-2020)	76
Abbildung 30:	Berechnungsschema für die steuerliche Absetzbarkeit von energetischen Sanierungen im Gebäudebestand	80

## 9.4 Verzeichnis der Tabellen

Tabelle 1:	Einsparwert und Flexibilisierungsmöglichkeiten	12
Tabelle 2:	Methodische Parameter für EnEV im Bestand	21
Tabelle 3:	Einsparung durch die EnEV im Bestand	22
Tabelle 4:	Methodische Parameter für EnEV im Neubau	23
Tabelle 5:	Einsparung durch die EnEV im Neubau	24
Tabelle 6:	Methodische Parameter für das EEWärmeG	26
Tabelle 7:	Einsparung durch das EEWärmeG	27
Tabelle 8:	Einsparung durch das KfW Energieeffizient Sanieren Programm	30
Tabelle 9:	Einsparung durch die Aufstockung der KfW-Gebäudeprogramme	33
Tabelle 10:	Methodische Parameter für KfW Investitionsprogramme in Kommunen und sozialen Einrichtungen	35
Tabelle 11:	Einsparung durch KfW Investitionsprogramme in Kommunen und sozialen Einrichtungen	36
Tabelle 12:	Methodische Parameter für Investitionsförderung in Unternehmen	38
Tabelle 13:	Einsparung durch Investitionsförderung in Unternehmen	39
Tabelle 14:	Methodische Parameter für das KWK-G	41
Tabelle 15:	Einsparung durch das KWK-G	42
Tabelle 16:	Einsparung durch das Marktanreizprogramm (BAFA-Teil)	45
Tabelle 17:	Annahmen für die NKI Breitenförderung außerhalb des Marktanreizprogramms	46
Tabelle 18:	Einsparung durch die NKI Breitenförderung außerhalb des Marktanreizprogramms	46
Tabelle 19:	Einsparung durch Investitionsprogramme, die im Zeitraum 2009 bis 2013 auslaufen	48
Tabelle 20:	Methodische Parameter für die Energie- und Stromsteuer	52
Tabelle 21:	Einsparung durch die Energie- und Stromsteuer	53
Tabelle 22:	Methodische Parameter für die Mehrwertsteuer auf Energieträger	54
Tabelle 23:	Einsparung durch die Mehrwertsteuer auf Energieträger	55
Tabelle 24:	Methodische Parameter für die weiteren Steuern und Abgaben auf Strom	57
Tabelle 25:	Einsparung durch die weiteren Steuern und Abgaben auf den Stromverbrauch	58
Tabelle 26:	Methodische Parameter für Luftverkehrsteuer	60
Tabelle 27:	Einsparung durch die Luftverkehrsteuer	61
Tabelle 28:	Methodische Parameter für die Lkw-Maut	62
Tabelle 29:	Einsparung durch die Lkw-Maut	63
Tabelle 30:	Annahmen für Beratungsprogramme	66
Tabelle 31:	Einsparung durch Beratungsprogramme	68
Tabelle 32:	Einsparung durch den Spitzenausgleich für das Produzierende Gewerbe	69
Tabelle 33:	Einsparung durch weitere Energiemanagement-Systeme und Energieeffizienz-Netzwerke in Unternehmen	71
Tabelle 34:	Einsparung durch kommunale Konzepte und Netzwerke	73
Tabelle 35:	Einsparwert und Flexibilisierungsmöglichkeiten	74
Tabelle 36:	Einsparung durch die steuerliche Absetzbarkeit energetischer Sanierungen im Gebäudebestand	81
Tabelle 37:	Maßnahmen mit Instrumentenfaktoren sowie Brutto- und Nettoeinsparungen	87

## 9.5 Liste der betrachteten Instrumente

Tabelle 37: Maßnahmen mit Instrumentenfaktoren sowie Brutto- und Nettoeinsparungen

Maßnahme	Instr. Faktor	Einsparung inkl. Doppelzählung		Einsparung ohne Doppelzählung	
		vorfristig	2014-2020	vorfristig	2014-2020
Energieeinsparverordnung Bestand	0,9	376	300	338	270
Energieeinsparverordnung Neubau	0,9	160	49	144	44
Erneuerbare Energien Wärme Gesetz (EnEV -15%)	0,9	33	23	30	20
Lkw-Maut	0,95	0	22	0	21
Energie- und Stromsteuer	0,95	0	538	0	511
Luftverkehrsabgabe	1	0	29	0	29
EEG-Umlage	1	0	192	0	192
Emissionshandel	1	0	41	0	41
Netznutzungsentgelte	1	0	186	0	186
Konzessionsabgaben	1	0	35	0	35
KWK-Umlage	1	0	6	0	6
Mehrwertsteuer auf Energieträger	1	0	145	0	145
Aufstockung KfW-Gebäudeprogramme	0,9	6	25	6	23
Steuerliche Absetzbarkeit energetischer Sanierungen	0,9	0	84	0	76
KWK-Umlage (KWK-G)	1	0	17	0	17
Marktanreizprogramm, BAFA-Teil	0,7	68	34	48	24
Marktanreizprogramm, KfW-Teil (Erneuerbare Energien Premium)	0,7	0	0	0	0
NKI Breitenförderung	0,9	5	3	4	3
KfW Energieeffizient Sanieren	0,9	243	194	219	175
KfW Energieeffizient Bauen	0,7	39	32	27	22
KfW Energieeffizient Sanieren -- Kommunen	0,7	10	8	7	6
KfW Sozial Investieren -- Energetische Gebäudesanierung	0,7	3	2	2	2
KfW Programme zur energieeffizienten Stadtbeleuchtung	0,9	1	1	1	1
KfW Energieeffiziente Quartiersversorgung -- Kommunen	0,9	0	0	0	0
KfW Energieeffiziente Quartiersversorgung -- Kommunale Unternehmen	0,9	0	0	0	0
KfW-Energieeffizienzprogramm / KfW-Umweltprogramm	0,9	68	115	61	104
Effizienzfonds: Energieeffizienten Querschnittstechnologien / Energieeffiziente und klimaschonende Produktionsprozesse	0,9	5	21	5	19
KfW-Finanzierungsinitiative Energiewende	0,9	0	0	0	0
IKK - Kommunale Energieversorgung	0,9	0	0	0	0
IKU - Kommunale Energieversorgung	0,9	0	0	0	0
Investitionspakt, energetische Sanierung der sozialen Infrastruktur	0,95	5	0	4	0
Zukunftsinvestitionsgesetz	0,9	54	0	48	0
Umweltprämie	0,9	29	0	26	0
KfW CO2-Gebäudesanierungsprogramm	0,9	13	0	12	0
KfW-Kommunalkredit - Energetische Gebäudesanierung	0,7	0	0	0	0
ERP Umwelt und Energieeffizienzprogramme A + B	0,9	43	0	39	0
mission E	0,45	2	0	1	0
Contracting in Bundesliegenschaften	0,9	1	0	1	0
Energieeinsparprogramm Bundesliegenschaften (120-Mio. Prg)	0,9	8	0	7	0
Green-IT Initiative für Bundesliegenschaften	0,75	5	0	4	0
BAFA Vor-Ort Beratung	0,45	18	14	8	6
Stationäre Energieberatungen der Verbraucherzentralen	0,45	9	7	4	3
KfW Energieberatung Mittelstand	0,45	120	92	54	41
Caritas Stromspar-Check	1	2	1	2	1
Energieeffizienz-Fonds: Energie- und Stromsparmchecks in privaten Haushalten	1	0	1	0	1
Spitzenausgleich der Energie- und Stromsteuer	0,45	0	256	0	115
Energieeffizienz-Fonds: Energiemanagement-Systeme	0,45	1	2	0	1
Energieeffizienz-Fonds: kommunale Netzwerke	0,9	0	0	0	0
Klimaschutzkonzepte im Rahmen der NKI	0,9	1	1	1	1
Energetische Stadtsanierung (ES) - Zuschüsse für integrierte Quartierkonzepte und Sanierungsmanager	0,9	1	1	1	1