



# Integrierter Nationaler Energie- und Klimaplan

gemäß der VERORDNUNG DES EUROPÄISCHEN PARLAMENTS UND DES RATES über das Governance-System für die Energieunion und für den Klimaschutz, zur Änderung der Richtlinie 94/22/EG, der Richtlinie 98/70/EG, der Richtlinie 2009/31/EG, der Verordnung (EG) Nr. 663/2009, der Verordnung (EG) Nr. 715/2009, der Richtlinie 2009/73/EG, der Richtlinie 2009/119/EG des Rates, der Richtlinie 2010/31/EU, der Richtlinie 2012/27/EU, der Richtlinie 2013/30/EU und der Richtlinie (EU) 2015/652 des Rates und zur Aufhebung der Verordnung (EU) Nr. 525/2013

## Inhalt

<b>Abschnitt A: Nationaler Plan</b> .....	<b>15</b>
<b>1. Überblick und Verfahren für die Aufstellung des Plans</b> .....	<b>16</b>
1.1. Zusammenfassung .....	16
1.1.i. Politischer, wirtschaftlicher, umweltpolitischer und sozialer Kontext des Plans.....	16
1.1.ii. Strategie im Zusammenhang mit den fünf Dimensionen der Energieunion .....	17
1.1.iii. Übersichtstabelle mit den zentralen Zielen, Politiken und Maßnahmen des Plans .....	17
1.2. Überblick über die aktuelle Lage der Politik.....	21
1.2.i. Nationales Energiesystem, Energiesystem der Union und politischer Kontext des nationalen Plans.....	21
1.2.ii. Derzeitige Politiken und Maßnahmen in den Bereichen Energie und Klima im Zusammenhang mit den fünf Dimensionen der Energieunion .....	21
1.2.iii. Wesentliche Fragen von länderübergreifender Bedeutung .....	29
1.2.iv. Verwaltungsstrukturen zur Umsetzung der nationalen Energie- und Klimapolitik.....	30
1.3. Konsultationen und Einbeziehung von nationalen Einrichtungen und Einrichtungen der Union und deren Ergebnis .....	31
1.3.i. Nationale Konsultation von Interessenträgern, einschließlich der Sozialpartner, und Zusammenarbeit mit der Zivilgesellschaft und der Öffentlichkeit .....	31
1.3.ii. Konsultationen anderer Mitgliedstaaten .....	32
1.3.iii. Iterativer Prozess mit der Europäischen Kommission .....	34
1.4. Regionale Zusammenarbeit bei der Aufstellung des Plans .....	36
1.4.i. Bestandteile, die Gegenstand einer gemeinsamen oder koordinierten Planung mit anderen Mitgliedstaaten sind .....	36
1.4.ii. Erläuterung, wie die regionale Zusammenarbeit in dem Plan berücksichtigt wird .....	43
<b>2. Nationale Ziele und Vorgaben</b> .....	<b>45</b>
2.1. Dimension Dekarbonisierung.....	45
2.1.1. Emissionen und Abbau von Treibhausgasen .....	45
2.1.1.i. Die in Artikel 4 Buchstabe a Absatz 1 genannten Elemente.....	45
2.1.1.ii. Etwaige weitere nationale Ziele und Vorgaben, die mit dem Übereinkommen von Paris und den derzeitigen langfristigen Strategien übereinstimmen. Falls dies auf den Beitrag zur Gesamtverpflichtung der Union zur Reduktion der Treibhausgasemissionen zutrifft, weitere Ziele und Vorgaben, einschließlich etwaiger sektorspezifischer Vorgaben und Anpassungsziele .....	45
2.1.2. Erneuerbare Energie.....	46
2.1.2.i. Die in Artikel 4 Buchstabe a Ziffer 2 genannten Elemente .....	46
2.1.2.ii. Erwartete Zielpfade für den sektorspezifischen Anteil an Energie aus erneuerbaren Quellen am Bruttoendenergieverbrauch im Zeitraum 2021–2030 in den Sektoren Strom, Wärme- und Kälte-versorgung sowie Verkehr.....	47
2.1.2.iii. Erwartete Zielpfade nach einzelnen Technologien für erneuerbare Energie, mit denen der Mitgliedstaat auf dem Gebiet der erneuerbaren Energie den Gesamtzielpfad und die sektorspezifischen Zielpfade im Zeitraum 2021–2030 erreichen will, unter Angabe des voraussichtlichen gesamten Bruttoendenergieverbrauchs je Technologie und Sektor in Mio. t RÖE und der geplanten installierten Gesamtleistung (aufgeschlüsselt nach neuer Kapazität und Repowering) pro Technologie und Sektor in MW .....	48
2.1.2.iv. Erwartete Zielpfade für die Bioenergienachfrage, aufgeschlüsselt nach Wärme, Strom und Verkehr, und für das Biomasseangebot nach Rohstoffen und Ursprung (differenziert nach inländischer Erzeugung und Einfuhren); in Bezug auf forstwirtschaftliche Biomasse eine Bewertung ihrer Quelle und ihrer Auswirkung auf LULUCF-Senken.....	51
2.1.2.v. Etwaige andere nationale – auch langfristige und sektorspezifische – Zielpfade und Ziele (z. B. Anteil der erneuerbaren Energie an der Fernwärmeerzeugung, Nutzung erneuerbarer Energie in Gebäuden, Erzeugung von erneuerbarer Energie durch Städte, Erneuerbare-Energie-Gemeinschaften und Eigenverbraucher von Energie aus erneuerbaren Quellen, aus bei der Abwasseraufbereitung anfallendem Klärschlamm gewonnene Energie) .....	53

2.2. Dimension Energieeffizienz .....	54
2.2.i. Die in Artikel 4 Buchstabe b genannten Elemente.....	54
2.2.ii. Die Richtwerte für 2030, 2040 und 2050, innerstaatlich festgelegte messbare Fortschrittsindikatoren, eine nachweisgestützte Schätzung der erwarteten Energieeinsparungen und weiter reichenden Vorteile und ihre Beiträge zu den Energieeffizienzvorgaben der Union gemäß den Fahrplänen der Strategien für die langfristige Renovierung des nationalen Bestands an öffentlichen und privaten Wohn- und Nichtwohngebäuden gemäß Artikel 2a der Richtlinie 2010/31/EU .....	55
2.2.iii. Etwaige weitere nationale Ziele, einschließlich langfristiger Vorgaben oder Strategien und sektorspezifischer Vorgaben, und nationale Ziele auf Gebieten wie Energieeffizienz im Verkehr und in Bezug auf die Wärme- und Kälteerzeugung .....	56
2.3. Dimension Sicherheit der Energieversorgung .....	57
2.3.i. Die in Artikel 4 Buchstabe c genannten Elemente.....	57
2.3.ii. Nationale Ziele für die stärkere Diversifizierung der Energiequellen und Energieversorgung aus Drittstaaten, damit die regionalen und nationalen Energiesysteme widerstandsfähiger werden .....	59
2.3.iii. Etwaige nationale Ziele für die Verringerung der Abhängigkeit von Energieeinfuhren aus Drittstaaten, damit die regionalen und nationalen Energiesysteme widerstandsfähiger werden .....	60
2.3.iv. Nationale Ziele für die Erhöhung der Flexibilität des nationalen Energiesystems, insbesondere durch die Erschließung heimischer Energiequellen, Laststeuerung und Energiespeicherung .....	60
2.4. Dimension Energiebinnenmarkt.....	61
2.4.1. Verbundfähigkeit der Stromnetze .....	61
2.4.1.i. Das Maß der Verbundfähigkeit der Stromnetze, das der Mitgliedstaat bis 2030 unter Berücksichtigung der Stromverbundvorgabe für 2030 von mindestens 15 % anstrebt, mit einer Strategie, bei der dieses Maß von 2021 an in enger Zusammenarbeit mit den betroffenen Mitgliedstaaten unter Berücksichtigung der Verbundvorgabe für 2020 von 10 % anhand folgender Indikatoren für die gebotene Dringlichkeit von Maßnahmen festgelegt wird .....	61
2.4.2. Energieübertragungsinfrastruktur .....	62
2.4.2.i. Zentrale Vorhaben für die Stromübertragungs- und Gasfernleitungsinfrastruktur sowie etwaige Modernisierungsvorhaben, die für die Verwirklichung der Ziele und Vorgaben im Rahmen der fünf Dimensionen der Strategie für die Energieunion notwendig sind .....	62
2.4.2.ii. Etwaige wichtige geplante Infrastrukturprojekte, die keine Vorhaben von gemeinsamem Interesse sind .....	62
2.4.3. Marktintegration .....	64
2.4.3.i. Nationale Ziele für andere Aspekte des Energiebinnenmarkts wie Erhöhung der Systemflexibilität, insbesondere im Zusammenhang mit der Förderung wettbewerbsbestimmter Strompreise gemäß den einschlägigen sektorspezifischen Rechtsvorschriften, Marktintegration und -kopplung zur Steigerung der handelbaren Kapazität bestehender Verbindungsleitungen, intelligente Netze, Aggregation, Laststeuerung, Speicherung, dezentrale Erzeugung, Mechanismen für die Einsatzplanung, Redispatch und Einspeisebeschränkung von Erzeugungsanlagen sowie Preissignale in Echtzeit, mit einem Zeitplan für die Verwirklichung der Ziele .....	64
2.4.3.ii. Etwaige nationale Ziele für die diskriminierungsfreie Einbeziehung der Energie aus erneuerbaren Quellen, der Laststeuerung und der Speicherung, auch mithilfe von Aggregation, auf allen Energiemärkten, einschließlich eines Zeitplans für die Verwirklichung der Ziele.....	64
2.4.3.iii. Etwaige nationale Ziele, um sicherzustellen, dass die Verbraucher am Energiesystem und an den Vorteilen der Eigenerzeugung und aus neuen Technologien, einschließlich intelligenter Stromzähler, teilhaben .....	64
2.4.3.iv. Nationale Ziele für die Sicherstellung der Angemessenheit des Elektrizitätssystems, falls anwendbar, und der Flexibilität des Energiesystems im Hinblick auf die Gewinnung von Energie aus erneuerbaren Quellen mit einem Zeitplan für die Verwirklichung der Ziele.....	65
2.4.3.v. Etwaige nationale Ziele für den Schutz der Energieverbraucher und zur Verbesserung der Wettbewerbsfähigkeit der Energie-Endkundenbranche.....	66
2.4.4. Energiearmut .....	67
2.4.4.i. Etwaige nationale Ziele im Hinblick auf Energiearmut mit einem Zeitplan für die Verwirklichung der Ziele.....	67

2.5. Dimension Forschung, Innovation und Wettbewerbsfähigkeit.....	69
2.5.i. Nationale Ziele und Finanzierungsvorgaben für öffentliche und etwaige private Forschung und Innovation im Zusammenhang mit der Energieunion, gegebenenfalls mit einem Zeitrahmen, innerhalb dessen die Ziele verwirklicht werden sollten .....	69
2.5.ii. Etwaige nationale Ziele für 2050 im Zusammenhang mit der Förderung von Technologien für saubere Energie und etwaige nationale Ziele mit langfristigen Vorgaben (bis 2050) für die Einführung von CO <sub>2</sub> -emissionsarmen Technologien, einschließlich Technologien zur Dekarbonisierung energie- und CO <sub>2</sub> -intensiver Industriezweige und für die eventuell damit zusammenhängende Transport- und Speicherinfrastruktur .....	70
2.5.iii. Etwaige nationale Ziele für die Wettbewerbsfähigkeit.....	70
<b>3. Politiken und Maßnahmen .....</b>	<b>72</b>
3.1. Dimension Dekarbonisierung.....	72
3.1.1. Emission und Abbau von Treibhausgasen .....	72
3.1.1.i. Politiken und Maßnahmen zur Erfüllung der in der Verordnung (EU) 2018/842 festgelegten und in Nummer 2.1.1. genannten Vorgabe sowie Politiken und Maßnahmen zur Einhaltung der Verordnung (EU) 2018/841, die alle wichtigen Emissionssektoren und die für die Steigerung des Abbaus geeigneten Sektoren erfassen, mit Blick auf das langfristige Konzept und Ziel einer Wirtschaft mit geringen Emissionen und auf ein Gleichgewicht zwischen Emissionen und deren Abbau gemäß dem Übereinkommen von Paris .....	72
3.1.1.ii. Etwaige regionale Zusammenarbeit auf diesem Gebiet .....	78
3.1.1.iii. Unbeschadet der Anwendbarkeit der Vorschriften für staatliche Beihilfen, Finanzierungsmaßnahmen, einschließlich etwaiger Unterstützung durch die Union und Nutzung von Unionsmitteln auf diesem Gebiet auf nationaler Ebene .....	78
3.1.2. Erneuerbare Energie.....	80
3.1.2.i. Politiken und Maßnahmen zur Verwirklichung des nationalen Beitrags zur unionsweit verbindlichen Vorgabe für 2030 in Bezug auf erneuerbare Energie und der Zielpfade gemäß Artikel 4 Buchstabe a Absatz 2 und, falls anwendbar oder vorhanden, die in Nummer 2.1.2. beschriebenen Elemente, einschließlich sektor- und technologiespezifischer Maßnahmen.....	80
3.1.2.ii. Etwaige spezifische Maßnahmen für regionale Zusammenarbeit sowie optional die geschätzte Überschussproduktion von Energie aus erneuerbaren Quellen, die in andere Mitgliedstaaten übertragen werden könnte, um den nationalen Beitrag und die Zielpfade gemäß Nummer 2.1.2. zu verwirklichen .....	82
3.1.2.iii. Spezifische Maßnahmen zur etwaigen finanziellen Unterstützung, einschließlich Unterstützung durch die Union und Nutzung von Unionsmitteln, der Förderung der Erzeugung und Nutzung von Energie aus erneuerbaren Quellen in den Sektoren Strom, Wärme- und Kälteerzeugung und Verkehr .....	84
3.1.2.iv. Falls anwendbar, die etwaige Bewertung der Unterstützung für Strom aus erneuerbaren Quellen, die die Mitgliedstaaten gemäß Artikel 6 Absatz 4 der Richtlinie (EU) 2018/2001 vornehmen müssen.....	85
3.1.2.v. Spezifische Maßnahmen zur Einführung einer oder mehrerer Anlaufstellen, zur Straffung von Verwaltungsverfahren, zur Bereitstellung von Information und Schulungen sowie zur Förderung des Abschlusses von Strombezugsverträgen .....	85
3.1.2.vi. Prüfung, ob es Bedarf an der Errichtung neuer Infrastruktur für Fernwärme und -kälte aus erneuerbaren Energiequellen gibt .....	86
3.1.2.vii. Etwaige spezifische Maßnahmen zur Förderung der Nutzung von Energie aus Biomasse, insbesondere zur Mobilisierung neuer Biomasseressourcen, unter Berücksichtigung der folgenden Aspekte .....	87
3.1.3. Weitere Aspekte der Dimension .....	88
3.1.3.i. Etwaige nationale Politiken und Maßnahmen, die EU-EHS-Sektoren betreffen, und Bewertung der Komplementarität mit dem EU-EHS und der Auswirkungen auf das EU-EHS.....	88
3.1.3.ii. Politiken und Maßnahmen zur Erfüllung etwaiger anderer nationaler Vorgaben.....	88
3.1.3.iii. Politiken und Maßnahmen im Hinblick auf die emissionsarme Mobilität (einschließlich Elektrifizierung des Verkehrs) .....	88
3.1.3.iv. Etwaige geplante nationale Politiken, Zeitpläne und Maßnahmen für die schrittweise Einstellung der Subventionierung von Energie, insbesondere fossiler Brennstoffe .....	95

3.2. Dimension Energieeffizienz .....	97
3.2.i. Energieeffizienzverpflichtungssysteme und alternative politische Maßnahmen gemäß den Artikeln 7a und 7b und Artikel 20 Absatz 6 der Richtlinie 2012/27/EU, die zudem gemäß Anhang III der vorliegenden Verordnung zu entwickeln sind .....	97
3.2.ii. Langfristige Renovierungsstrategie für die Unterstützung der Renovierung des nationalen Bestands an öffentlichen und privaten Wohn- und Nichtwohngebäuden, einschließlich Politiken und Maßnahmen zur Förderung kosteneffizienter umfassender Renovierungen sowie Politiken und Maßnahmen, die auf die Segmente des nationalen Gebäudebestands mit der schlechtesten Leistung gemäß Artikel 2a der Richtlinie 2010/31/EU abzielen .....	98
3.2.iii. Beschreibung der Politiken und Maßnahmen zur Förderung von Energiedienstleistungen im öffentlichen Sektor und Maßnahmen zur Beseitigung von rechtlichen und sonstigen Hindernissen, die die Nutzung von Energieleistungsverträgen und anderen Energieeffizienz-Dienstleistungsmodellen erschweren .....	103
3.2.iv. Sonstige geplante Politiken, Maßnahmen und Programme zur Verwirklichung der indikativen nationalen Energieeffizienzbeiträge für 2030 sowie anderer in Ziffer 2.2. genannter Ziele (z. B. Maßnahmen zur Förderung des Vorbildcharakters der Gebäude öffentlicher Einrichtungen und zur Förderung der energieeffizienten Vergabe öffentlicher Aufträge, Maßnahmen zur Förderung von Energieaudits und Energiemanagementsystemen, Maßnahmen zur Schulung der Verbraucher sowie Informations- und Ausbildungsmaßnahmen, sonstige Maßnahmen zur Förderung von Energieeffizienz) .....	104
3.2.v. Etwaige Beschreibung von Politiken und Maßnahmen zur Förderung des Beitrags lokaler Erneuerbare-Energie-Gemeinschaften zur Umsetzung der Politiken und Maßnahmen gemäß den Ziffern i, ii, iii und iv .....	108
3.2.vi. Beschreibung der Maßnahmen zur Erschließung der Energieeffizienzpotenziale der Gas- und Strominfrastruktur .....	108
3.2.vii. Etwaige regionale Zusammenarbeit auf diesem Gebiet .....	109
3.2.viii. Finanzierungsmaßnahmen – einschließlich Unterstützung durch die Union und Nutzung von Unionsmitteln – auf diesem Gebiet auf nationaler Ebene .....	109
3.3. Dimension Sicherheit der Energieversorgung .....	111
3.3.i. Politiken und Maßnahmen im Zusammenhang mit den in Ziffer 2.3. vorgesehenen Elementen .....	111
3.3.ii. Regionale Zusammenarbeit auf diesem Gebiet .....	117
3.3.iii. Etwaige Finanzierungsmaßnahmen auf diesem Gebiet auf nationaler Ebene, einschließlich Unterstützung durch die Union und Nutzung von Unionsmitteln .....	119
3.4. Dimension Energiebinnenmarkt .....	120
3.4.1. Strominfrastruktur .....	120
3.4.1.i. Politiken und Maßnahmen zur Verwirklichung des in Artikel 4 Buchstabe d vorgesehenen Grads der Verbundfähigkeit .....	120
3.4.1.ii. Regionale Zusammenarbeit auf diesem Gebiet .....	121
3.4.1.iii. Etwaige Finanzierungsmaßnahmen auf diesem Gebiet auf nationaler Ebene, einschließlich Unterstützung durch die Union und Nutzung von Unionsmitteln .....	121
3.4.2. Energieübertragungsinfrastruktur .....	122
3.4.2.i. Politiken und Maßnahmen im Zusammenhang mit den in Ziffer 2.4.2. vorgesehenen Elementen, darunter etwaige spezifische Maßnahmen, die die Durchführung von Vorhaben von gemeinsamem Interesse und anderer zentraler Infrastrukturprojekte ermöglichen sollen .....	122
3.4.2.ii. Regionale Zusammenarbeit auf diesem Gebiet .....	123
3.4.2.iii. Etwaige Finanzierungsmaßnahmen auf diesem Gebiet auf nationaler Ebene, einschließlich Unterstützung durch die Union und Nutzung von Unionsmitteln .....	123
3.4.3. Marktintegration .....	124
3.4.3.i. Politiken und Maßnahmen im Zusammenhang mit den in Ziffer 2.4.3. vorgesehenen Elementen .....	124
3.4.3.ii. Maßnahmen zur Verbesserung der Flexibilität des Energiesystems im Hinblick auf die Erzeugung von Energie aus erneuerbaren Quellen, etwa intelligente Netze, Aggregation, Laststeuerung, Speicherung, dezentrale Erzeugung, Mechanismen für die Einsatzplanung, Redispatch und Einspeisebeschränkung von Erzeugungsanlagen sowie Preissignale in Echtzeit, einschließlich der Einführung von Intraday-Marktkopplung und Mehrländer-Ausgleichsmärkten .....	127
3.4.3.iii. Etwaige Maßnahmen zur Sicherstellung der diskriminierungsfreien Einbeziehung von Energie aus erneuerbaren Quellen, der Laststeuerung und der Speicherung, auch mithilfe von Aggregation, auf allen Energiemärkten .....	129

3.4.3.iv. Politiken und Maßnahmen zum Schutz der Verbraucher, vor allem schutzbedürftiger und gegebenenfalls energiearmer Verbraucher, zur Verbesserung der Wettbewerbsfähigkeit und Bestreitbarkeit des Energie-Einzelhandelsmarktes .....	129
3.4.3.v. Beschreibung von Maßnahmen zur Ermöglichung und zum Ausbau der Laststeuerung, einschließlich Maßnahmen, mit denen die dynamische Tarifierung unterstützt wird .....	131
3.4.3.vi. Regionale Zusammenarbeit stärken .....	132
3.4.4. Energiearmut .....	133
3.4.4.i. Gegebenenfalls Politiken und Maßnahmen zur Verwirklichung der in Ziffer 2.4.4. vorgesehenen Ziele .....	133
3.5. Dimension Forschung, Innovation und Wettbewerbsfähigkeit .....	134
3.5.i. Politiken und Maßnahmen im Zusammenhang mit den in Ziffer 2.5. vorgesehenen Elementen .....	134
3.5.ii. Etwaige Zusammenarbeit mit anderen Mitgliedstaaten auf diesem Gebiet; dies umfasst auch etwaige Auskünfte darüber, wie die Ziele und Politiken des SET-Plans auf nationale Verhältnisse übertragen werden .....	138
3.5.iii. Etwaige Finanzierungsmaßnahmen auf diesem Gebiet auf nationaler Ebene, einschließlich Unterstützung durch die Union und Nutzung von Unionsmitteln .....	139
<b>Abschnitt B: Analytische Grundlage .....</b>	<b>142</b>
<b>4. Aktuelle Lage und Projektionen mit derzeitigen Politiken und Maßnahmen .....</b>	<b>143</b>
4.1. Prognostizierte Entwicklung der wichtigsten exogenen Faktoren, die die Entwicklung des Energiesystems und der THG-Emissionen beeinflussen .....	143
4.1.i. Makroökonomische Vorhersagen (BIP und Bevölkerungswachstum) .....	143
4.1.ii. Sektorveränderungen, die sich voraussichtlich auf das Energiesystem und die THG-Emissionen auswirken .....	144
4.1.iii. Globale Energietrends, internationale Preise für fossile Brennstoffe, CO <sub>2</sub> -Preis im EU-EHS .....	144
4.1.iv. Entwicklung der Technologiekosten .....	145
4.2. Dimension Dekarbonisierung .....	147
4.2.1. THG-Emissionen und THG-Abbau .....	147
4.2.1.i. Die Entwicklungstrends der aktuellen THG-Emissionen und des THG-Abbaus in den Sektoren des EU-EHS, der Lastenteilung und der LULUCF sowie in verschiedenen Energiesektoren .....	147
4.2.1.ii. Projektionen der sektorspezifischen Entwicklungen mit derzeitigen nationalen und Unionspolitiken und -maßnahmen mindestens bis 2040 (einschließlich für 2030) .....	148
4.2.2. Erneuerbare Energie .....	149
4.2.2.i. Aktueller Anteil der aus erneuerbaren Quellen erzeugten Energie am Bruttoendenergieverbrauch in verschiedenen Sektoren (Wärme- und Kälteerzeugung, Strom und Verkehr) und nach Technologien innerhalb dieser Sektoren .....	149
4.2.2.ii. Projektionen der Entwicklung mit derzeitigen Politiken und Maßnahmen für 2030 (mit einem Ausblick bis 2040) .....	151
4.3. Dimension Energieeffizienz .....	153
4.3.i. Aktueller Primär- und Endenergieverbrauch in der Wirtschaft nach Sektoren (darunter Industrie, Wohngebäude, Dienstleistungen und Verkehr) .....	153
4.3.ii. Aktuelles Potenzial für den Einsatz der hocheffizienten Kraft-Wärme-Kopplung und der effizienten Fernwärme- und Fernkälteversorgung .....	153
4.3.iii. Projektionen unter Berücksichtigung der unter Nummer 1.2.ii. beschriebenen aktuellen Energieeffizienzpolitiken, -maßnahmen und -programme für den Primär- und den Endenergieverbrauch für jeden Sektor mindestens bis 2040 (einschließlich für 2030) .....	154
4.3.iv. Kostenoptimale Niveaus der Mindestanforderungen für die Gesamtenergieeffizienz gemäß Artikel 5 der Richtlinie 2010/31/EU, die sich aus nationalen Berechnungen ergeben .....	154

4.4. Dimension Sicherheit der Energieversorgung .....	155
4.4.i. Aktueller Energiemix, inländische Energieressourcen, Einfuhrabhängigkeit und entsprechende Risiken.....	155
4.4.ii. Projektionen der Entwicklung mit derzeitigen Politiken und Maßnahmen mindestens bis 2040 (einschließlich für 2030) .....	156
4.5. Dimension Energiebinnenmarkt.....	158
4.5.1. Verbundfähigkeit der Stromnetze .....	158
4.5.1.i. Aktueller Grad des Netzverbunds und wichtigste Verbindungsleitungen .....	158
4.5.1.ii. Projektionen der Anforderungen an den Ausbau der Übertragungsleitungen (einschließlich für 2030).....	158
4.5.2. Energieübertragungsinfrastruktur .....	159
4.5.2.i. Wesentliche Merkmale der bestehenden Übertragungsinfrastruktur für Strom und Gas .....	159
4.5.2.ii. Projektionen der Anforderungen an den Netzausbau mindestens bis 2040 (einschließlich für 2030).....	159
4.5.3. Strom- und Gasmärkte, Energiepreise .....	160
4.5.3.i. Aktuelle Lage der Strom- und Gasmärkte, einschließlich Energiepreise .....	160
4.5.3.ii. Projektionen der Entwicklung mit derzeitigen Politiken und Maßnahmen mindestens bis 2040 (einschließlich für 2030).....	160
4.6. Dimension Forschung, Innovation und Wettbewerbsfähigkeit.....	162
4.6.i. Aktuelle Lage des Sektors der CO <sub>2</sub> -emissionsarmen Technologien und, soweit möglich, seiner Position auf dem Weltmarkt (diese Analyse ist unions- oder weltweit vorzunehmen) .....	162
4.6.ii. Aktuelles Niveau der öffentlichen und etwaigen privaten Ausgaben für Forschung und Innovation auf dem Gebiet der CO <sub>2</sub> -emissionsarmen Technologien, aktuelle Anzahl der Patente und aktuelle Anzahl der Forscher .....	162
4.6.iii. Aufschlüsselung der derzeitigen Preiselemente, die die wichtigsten drei Preisbestandteile ausmachen (Energie, Netze, Steuern bzw. Abgaben) Strompreise der Industrie.....	163
4.6.iv. Beschreibung der Subventionen für Energie, einschließlich für fossile Brennstoffe .....	164
<b>5. Folgenabschätzung der geplanten Politiken und Maßnahmen.....</b>	<b>168</b>
5.1. Auswirkungen der in Abschnitt 3 beschriebenen geplanten Politiken und Maßnahmen auf das Energiesystem und die THG-Emissionen und den THG-Abbau mit einem Vergleich mit den Projektionen mit den (in Abschnitt 4 beschriebenen) derzeitigen Politiken und Maßnahmen.....	168
5.1.i. Projektionen der Entwicklung des Energiesystems sowie der Emissionen und des Abbaus von Treibhausgasen, aber auch, sofern sachdienlich, der Emissionen von Luftschadstoffen gemäß der Richtlinie (EU) 2016/2284 mit den geplanten Politiken und Maßnahmen mindestens bis zehn Jahre nach dem im Plan erfassten Zeitraum (einschließlich des letzten Jahres des Gültigkeitszeitraums des Plans), unter Berücksichtigung der einschlägigen Unionspolitiken und -maßnahmen.....	168
5.1.ii. Bewertung der strategischen Wechselbeziehungen (zwischen den derzeitigen und den geplanten Politiken und Maßnahmen innerhalb eines Politikbereichs und zwischen den derzeitigen und den geplanten Politiken und Maßnahmen verschiedener Politikbereiche) mindestens bis zum letzten Jahr des Gültigkeitszeitraums des Plans, womit insbesondere das Ziel verfolgt wird, ein umfassendes Verständnis davon zu erlangen, wie sich Energieeffizienz- bzw. Energiesparmaßnahmen auf die erforderliche Größe des Energiesystems auswirken, und dadurch das Risiko nicht amortisierbarer Investitionen in die Energieversorgung zu mindern .....	176
5.1.iii. Bewertung der Wechselbeziehungen zwischen den bestehenden und geplanten nationalen Politiken und Maßnahmen und den klima- und energiepolitischen Maßnahmen der Union .....	177
5.2. Auswirkungen der in Abschnitt 3 beschriebenen geplanten Politiken und Maßnahmen auf Volkswirtschaft und, soweit möglich, auf Gesundheit, Umwelt, Beschäftigung und Bildung, Kompetenzen und soziale Verhältnisse einschließlich der Aspekte des gerechten Übergangs (in Form von Kosten und Nutzen sowie Kosteneffizienz) zumindest bis zum letzten Jahr des Gültigkeitszeitraums des Plans mit einem Vergleich mit den Projektionen mit den derzeitigen Politiken und Maßnahmen.....	179

5.3. Übersicht der erforderlichen Investitionen .....	183
5.3.i. Bestehende Investitionsströme und Annahmen zu künftigen Investitionen im Zusammenhang mit den geplanten Politiken und Maßnahmen .....	183
5.3.ii. Sektoren- bzw. marktbezogene Risikofaktoren oder Hindernisse im nationalen oder regionalen Kontext .....	185
5.3.iii. Analyse zusätzlicher öffentlicher Finanzhilfen bzw. Ressourcen zum Schließen der in Ziffer ii festgestellten Lücken .....	185
5.4. Auswirkungen der in Abschnitt 3 beschriebenen geplanten Politiken und Maßnahmen auf andere Mitgliedstaaten und die regionale Zusammenarbeit zumindest bis zum letzten Jahr des Gültigkeitszeitraums des Plans mit einem Vergleich mit den Projektionen mit den derzeitigen Politiken und Maßnahmen .....	187
5.4.i. Soweit möglich, Auswirkungen auf das Energiesystem in benachbarten oder anderen Mitgliedstaaten in der Region .....	187
5.4.ii. Auswirkungen auf Energiepreise, Versorgungseinrichtungen und die Integration des Energiemarktes .....	187
5.4.iii. Etwaige Auswirkungen auf die regionale Zusammenarbeit .....	189
<b>Quellen- und Literaturverzeichnis .....</b>	<b>191</b>
<b>Liste der in Abschnitt B des Nationalen Plans anzugebenden Parameter und Variablen .....</b>	<b>194</b>
<b>Mitteilung von Maßnahmen und Methoden zur Durchführung von Artikel 7 der Richtlinie 2012/27/EU durch die Mitgliedstaaten .....</b>	<b>217</b>
<b>Zusammenfassung der Stellungnahmen im Rahmen der Konsultation der Öffentlichkeit zum integrierten Nationalen Energie- und Klimaplan der Bundesregierung .....</b>	<b>258</b>



## Tabellen- und Abbildungsverzeichnis

### Abbildungen

#### Teil A

<b>Abbildung A1:</b> Zieldreieck der Energiewende.....	<b>16</b>
<b>Abbildung A2:</b> Zielarchitektur 2030.....	<b>17</b>
<b>Abbildung A3:</b> Häufigkeit der Stellungnahmen je Teilnehmergruppe .....	<b>32</b>

#### Teil B

<b>Abbildung B1:</b> Übersicht der Themen der nicht-nuklearen Projektförderung im Energieforschungsprogramm des Bundes (inflationsbereinigt, Basisjahr 2010) .....	<b>163</b>
---	------------

### Tabellen

#### Teil A

<b>Tabelle A1:</b> Zentrale Ziele für 2030 entlang der Dimensionen der Energieunion .....	<b>18</b>
<b>Tabelle A2:</b> Zentrale Strategien und Maßnahmen entlang der Dimensionen der Energieunion .....	<b>19</b>
<b>Tabelle A3:</b> Strategien und Maßnahmen entlang der fünf Dimensionen der Energieunion .....	<b>21</b>
<b>Tabelle A4:</b> Empfehlungen der Europäischen Kommission im Rahmen des iterativen Prozesses .....	<b>35</b>
<b>Tabelle A5:</b> Zielsetzung für THG-Minderung* .....	<b>45</b>
<b>Tabelle A6:</b> Indikativer linearer Zielpfad für Ausbau erneuerbarer Energien gemessen am Bruttoendenergieverbrauch* .....	<b>46</b>
<b>Tabelle A7:</b> Indikative sektorale Zielwerte Strom für die Jahre 2020, 2025 und 2030 – Anteil erneuerbarer Energien am Bruttostromverbrauch .....	<b>47</b>
<b>Tabelle A8:</b> Indikativer sektoraler Zielpfad Wärme und Kälte – Anteil erneuerbarer Energien am Endenergieverbrauch für Wärme und Kälte* .....	<b>48</b>
<b>Tabelle A9:</b> Indikativer sektoraler Zielpfad Verkehr – Anteil erneuerbarer Energien am Endenergieverbrauch für den Verkehrssektor* .....	<b>48</b>
<b>Tabelle A10:</b> Indikative technologiespezifische Anteile für erneuerbarer Energien im Stromsektor in 2030 .....	<b>49</b>
<b>Tabelle A11:</b> Indikative technologiespezifische Anteile für erneuerbare Energien unter Angabe des voraussichtlichen gesamten Bruttoendenergieverbrauchs je Technologie und Sektor in Mio. t RÖE .....	<b>51</b>
<b>Tabelle A12:</b> Erwartete Zielpfade für die Biomassenachfrage .....	<b>52</b>
<b>Tabelle A13:</b> Indikativer Ausbaupfad für den Anteil erneuerbarer Energien in Wärmenetzen* .....	<b>53</b>
<b>Tabelle A14:</b> Indikativer Meilenstein gemäß der Langfristigen Renovierungsstrategie .....	<b>55</b>
<b>Tabelle A15:</b> Interkonnektoren im Bau mit planmäßiger Inbetriebnahme bis 2020 .....	<b>120</b>
<b>Tabelle A16:</b> Weitere Interkonnektoren mit planmäßiger Inbetriebnahme 2020–2030 im ENLAG und BBPIG* .....	<b>120</b>
<b>Tabelle A17:</b> Neue Interkonnektoren (noch nicht im BBPIG)* .....	<b>121</b>

#### Teil B

<b>Tabelle B1:</b> Annahmen zu Wirtschafts- und Bevölkerungsentwicklung, BIP in realen Preisen .....	<b>144</b>
<b>Tabelle B2:</b> Strukturentwicklung – Bruttowertschöpfung des verarbeitenden Gewerbes (Industrie) inkl. Bergbau nach Branchen, in Mrd. Euro, reale Preise 2016 .....	<b>144</b>
<b>Tabelle B3:</b> Entwicklung der Grenzübergangspreise für Rohöl, Erdgas und Steinkohle im Zeitraum und CO <sub>2</sub> -Preis 2021 bis 2030, reale Preise 2016 .....	<b>145</b>
<b>Tabelle B4:</b> Entwicklung der Technologiekosten für die Strom- und Wärmeerzeugung, Euro je kW, reale Preise .....	<b>145</b>
<b>Tabelle B5:</b> Entwicklung der Technologiekosten im Pkw-Bereich im Referenzszenario, Fahrzeugkosten in Tsd. Euro, reale Preise 2016 .....	<b>146</b>
<b>Tabelle B6:</b> Treibhausgasemissionen nach Sektoren für die Jahre 2010 bis 2018, in Mio. t CO <sub>2</sub> äq .....	<b>147</b>
<b>Tabelle B7:</b> Treibhausgasemissionen nach ETS und Non-ETS für die Jahre 2010 bis 2018, in Mio. t CO <sub>2</sub> äq .....	<b>148</b>
<b>Tabelle B8:</b> Treibhausgasemissionen nach Sektoren für die Jahre 2021 bis 2040, in Mio. t CO <sub>2</sub> äq .....	<b>148</b>
<b>Tabelle B9:</b> Treibhausgasemissionen nach ETS und Non-ETS für die Jahre 2021 bis 2040, in Mio. t CO <sub>2</sub> äq .....	<b>149</b>
<b>Tabelle B10:</b> Anteil erneuerbarer Energien bis 2018, in % .....	<b>150</b>
<b>Tabelle B11:</b> Anteil erneuerbarer Energien 2021 bis 2040, in % am sektoralen Gesamtverbrauch .....	<b>152</b>

<b>Tabelle B12:</b> Primärenergieverbrauch (PEV), Endenergieverbrauch (EEV) insgesamt und nach Sektoren, 2008 bis 2018, in PJ .....	<b>153</b>
<b>Tabelle B13:</b> Entwicklung der KWK-Stromerzeugung im Referenzszenario bis 2040, KWK-Nettostromerzeugung in TWh* .....	<b>154</b>
<b>Tabelle B14:</b> Referenzszenario – Primärenergieverbrauch (PEV), Endenergieverbrauch (EEV) insgesamt und nach Sektoren, 2021 bis 2040, in PJ .....	<b>154</b>
<b>Tabelle B15:</b> Primärenergieverbrauch nach Energieträgern 2010 bis 2018, in PJ.....	<b>155</b>
<b>Tabelle B16:</b> Importabhängigkeit 2010 bis 2018, Nettoimporte* in % .....	<b>156</b>
<b>Tabelle B17:</b> Primärenergieverbrauch nach Energieträgern 2021 bis 2040, in PJ.....	<b>156</b>
<b>Tabelle B18:</b> Importabhängigkeit 2021 bis 2040, Nettoimporte* in % .....	<b>157</b>
<b>Tabelle B19:</b> Referenzszenario – mittlere verfügbare Handelskapazität für Deutschland und seine elektrischen Nachbarn, 2020 bis 2040, in GW.....	<b>158</b>
<b>Tabelle B20:</b> Gas- und Strompreise nach Verbrauchergruppen sowie Preise für PtX 2021 bis 2040, in ct/kWh .....	<b>160</b>
<b>Tabelle B21:</b> Patentanmeldungen und -erteilungen mit Wirkung für die Bundesrepublik Deutschland und Sitz des Anmelders/Inhabers in Deutschland in ausgewählten Gebieten des WIPO IPC Green Inventory für das Jahr 2017 als Auswertung des Deutschen Patent- und Markenamtes (Stand: Juni 2018) .....	<b>163</b>
<b>Tabelle B22:</b> Strompreisbestandteile für Industriekunden .....	<b>164</b>
<b>Tabelle B23:</b> Mögliche Vergünstigungen für Industriekunden* in ct/kWh.....	<b>164</b>
<b>Tabelle B24:</b> Übersicht indirekter und direkter Subventionen gemäß Subventionsbericht der Bundesregierung .....	<b>165</b>
<b>Tabelle B25:</b> Treibhausgasemissionen nach Sektoren für die Jahre 2021 bis 2040, in Mio. t CO <sub>2</sub> äq .....	<b>169</b>
<b>Tabelle B26:</b> Spannbreite der Gesamttreibhausgasemissionen in Mio. Tonnen CO <sub>2</sub> äq .....	<b>170</b>
<b>Tabelle B27:</b> Treibhausgasemissionen nach ETS und Non-ETS für die Jahre 2021 bis 2040, in Mio. t CO <sub>2</sub> äq .....	<b>170</b>
<b>Tabelle B28:</b> Anteil erneuerbarer Energien 2021 bis 2040 am jeweiligen sektoralen Gesamtverbrauch für erneuerbare Energien .....	<b>171</b>
<b>Tabelle B29:</b> Referenzszenario – Primärenergieverbrauch (PEV), Endenergieverbrauch (EEV) insgesamt und nach Sektoren, 2021 bis 2040, in PJ .....	<b>173</b>
<b>Tabelle B30:</b> Primärenergieverbrauch nach Energieträgern 2021 bis 2040, in PJ.....	<b>173</b>
<b>Tabelle B31:</b> NO <sub>x</sub> -und NMVOC-Emissionen nach Sektoren für die Jahre 2020 bis 2030, in Kilotonnen .....	<b>174</b>
<b>Tabelle B32:</b> PM <sub>2,5</sub> -und SO <sub>2</sub> -Emissionen nach Sektoren für die Jahre 2020 bis 2030, in Kilotonnen .....	<b>175</b>
<b>Tabelle B33:</b> NH <sub>3</sub> -Emissionen nach Sektoren für die Jahre 2020 bis 2030, in Kilotonnen .....	<b>175</b>
<b>Tabelle B34:</b> Veränderungen des BIP und seiner Komponenten im Szenario mit Klimaschutzprogramm – Szenario im Vergleich zur Referenzentwicklung .....	<b>179</b>
<b>Tabelle B35:</b> Letztverbraucher Ausgaben im Szenario mit Klimaschutzprogramm 2030-Szenario .....	<b>181</b>
<b>Tabelle B36:</b> Ausgewählte Umwelteffekte in Deutschland aus der Bioenergienutzung im Szenario mit Klimaschutzprogramm-Szenario im Vergleich zur Referenzentwicklung .....	<b>182</b>
<b>Tabelle B37:</b> Zusätzliche Investitionen im Szenario mit Klimaschutzprogramm 2030 im Vergleich zur Referenzentwicklung .....	<b>184</b>
<b>Tabelle B38:</b> Preise nach Verbrauchergruppen sowie Preise für PtX nach Sektoren 2021 bis 2030, in ct/kWh .....	<b>188</b>
<b>Tabelle B39:</b> Importabhängigkeit 2021 bis 2030, Nettoimporte* in % .....	<b>189</b>

## Abkürzungsverzeichnis

ACER	Agency for the Cooperation of Energy Regulators
ACOMES	Annual Coordinating Meeting Entities Stockholding
ADEME	Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie
AGEB	Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen e. V.
AGEE-Stat	Arbeitsgruppe Erneuerbare Energien-Statistik
APEE	Anreizprogramm Energieeffizienz
BAFA	Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle
BBPIG	Bundesbedarfsplangesetz
BDS	Bürgerdialog Stromnetz
BEMIP	Baltic Energy Market Interconnection Plan
BfEE	Bundesstelle für Energieeffizienz
BHKW	Blockheizkraftwerk
BIP	Bruttoinlandsprodukt
BMBF	Bundesministerium für Bildung und Forschung
BMEL	Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft
BMU	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit
BMWi	Bundesministerium für Wirtschaft und Energie
BNetzA	Bundesnetzagentur für Elektrizität, Gas, Telekommunikation, Post und Eisenbahnen
BKV	Bilanzkreisverantwortlicher
BSI	Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik
CA-RES	Forum „Concerted Action“ für Erneuerbare Energien
CCU	Carbon Capture and Utilisation
CCS	Carbon Dioxide Capture and Storage
CCUS	Carbon Capture, Utilisation, and Storage
CDU	Christlich Demokratische Union
CEER	Council of European Energy Regulators
CEF	Connecting Europe Facility
CNG	Compressed natural gas, komprimiertes Erdgas
CO <sub>2</sub>	Kohlendioxid
CO <sub>2äq</sub>	Kohlendioxid-Äquivalente
CORE	zentral- und osteuropäische Kapazitätsberechnungsregion
CSU	Christlich Soziale Union
ct	Cent
DEHST	Deutsche Emissionshandelsstelle
dena	Deutsche Energieagentur
DFBEW	Deutsch-Französisches Büro für die Energiewende
DIHK	Deutsche Industrie und Handelskammer
DK	Dänemark
DPMA	Deutsches Patent- und Markenamt
EBK	Bundesförderung für Energieberatung für Nichtwohngebäude von Kommunen/gemeinnützigen Organisationen
EBM	Bundesförderung für Energieberatung im Mittelstand
EBV	Erdölbevorratungsverband
EBW	Bundesförderung für Energieberatung für Wohngebäude (Vor-Ort-Beratung, individueller Sanierungsfahrplan)
EDL-G	Gesetz über Energiedienstleistungen und andere Energieeffizienzmaßnahmen
EE	Erneuerbare Energien
EED	Energieeffizienzrichtlinie
EEG	Erneuerbare-Energien-Gesetz
EEV	Endenergieverbrauch
EEWärmeG	Erneuerbare-Energien-Wärmegesetz
EHS	Emissionshandelssystem, Emissions Trading System
EKF	Energie- und Klimafonds
EitLastV	Elektrizitätslastverteilungs-Verordnung
EitLastVwV	Allgemeine Verwaltungsvorschrift zur Elektrizitätslastverteilungs-Verordnung
EitSV	Elektrizitätssicherungsverordnung
EnEV	Energieeinsparverordnung
EnergieStG	Energiesteuergesetz
EnLAG	Energieleitungsausbaugesetz
EnSiG	Energiesicherungsgesetz 1975

EnWG	Energiewirtschaftsgesetz
EPBD	Energy Performance of Buildings Directive (EU-Gebäuderichtlinie)
ERA-Net	European Research Area
ErdölBevG	Erdölbevorrattungsgesetz
ESG	Energieeffizienzstrategie Gebäude
ESR	Effort Sharing Regulation, EU-Lastenteilungsverordnung
EStG	Einkommensteuergesetz
ETS	Emissions Trading System, Emissionshandelssystem
EU	Europäische Union
EUKI	Europäische Klimaschutzinitiative
EUR	Euro
EU-SET-Plan	European Strategic Energy Technology Plan
FNB	Fernleitungsnetzbetreiber
GasSV	Gassicherungsverordnung
GasNZV	Gasnetzzugangsverordnung
GEG	Gebäudeenergiegesetz
GemAV	Verordnung zu den gemeinsamen Ausschreibungen für Windenergieanlagen an Land und Solaranlagen
GewStG	Gewerbesteuergesetz
GHD	Gewerbe, Handel, Dienstleistungen
GIZ	Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit
GVFG	Gemeindeverkehrsfinanzierungsgesetz
GW	Gigawatt
GWS	Gesellschaft für wirtschaftliche Strukturforchung
HeizöILBV	Heizöllieferbeschränkungsverordnung
HEL	leichtflüssiges Heizöl
HGÜ	Hochspannungs-Gleichstrom-Übertragung
HVO	Hydrotreated vegetable oil
IEA	International Energy Agency
IFFS	Inefficient fossil fuel subsidies
IKT	Informations- und Kommunikationstechnik
IKzB	Informations- und Kompetenzzentrum für zukunftsgerechtes Bauen
IPC	International Patent Classification
iSFP	individueller Sanierungsfahrplan
ISI	Fraunhofer-Institut für System- und Innovationsforschung
KfW	Kreditanstalt für den Wiederaufbau
KGV	Koordinierungsgruppe Versorgung
km	Kilometer
KMU	kleine und mittlere Unternehmen
KOM	Europäische Kommission
KraftstoffLBV	Kraftstofflieferbeschränkungsverordnung
KSB	Klimaschutzbericht
KSP	Klimaschutzplan
KSP2050	Klimaschutzplan 2050
KStG	Körperschaftsteuergesetz
kW	Kilowatt
kWh	Kilowattstunde
KWK	Kraft-Wärme-Kopplung
KWKG	Kraft-Wärme-Kopplungsgesetz

LEK	Liegenschaftskonzepte
Lkw	Lastkraftwagen
LNG	Liquefied Natural Gas; Flüssigerdgas
LULUCF	Land Use, Land-Use Change and Forestry
MAP	Marktanreizprogramm
MGV	Marktgebietsverantwortlicher
Mrd.	Milliarden
MinöIAV	Mineralölausgleichsverordnung
MinöIBewV	Mineralölbewirtschaftungsverordnung
MinÖIDatG	Mineralöldatengesetz
Mio.	Millionen
MKS	Mobilitäts- und Kraftstoffstrategie
MSR	Marktstabilitätsreserve
MsbG	Messstellenbetriebsgesetz
MW	Megawatt
MWh	Megawattstunde
MwSt	Mehrwertsteuer
NABEG	Netzausbaubeschleunigungsgesetz Übertragungsnetz
NAPE	Nationaler Aktionsplan Energieeffizienz
NECP	National Energy and Climate Plan
NEP	Netzentwicklungsplan
NESO	National Emergency Strategy Organization
NGO	Non-Governmental Organisation/Nichtregierungsorganisation
NIP	Nationales Innovationsprogramm Wasserstoff und Brennstoffzellentechnologie
NKI	Nationale Klimaschutzinitiative
NL	Niederlande
NOW	Nationale Organisation Wasserstoff GmbH
NOR	Norwegen
NPM	Nationale Plattform „Zukunft der Mobilität“
NSBTF	North Sea Basin Task Force
NSR	Nationaler Strategierahmen über den Aufbau der Infrastruktur für alternative Kraftstoffe
NSI	North-south electricity interconnections in central eastern and south eastern Europe
NSOG	North Seas offshore grid
NTRI	Nationale Top-Runner-Initiative
ÖPNV	Öffentlicher Personennahverkehr
PCI	Projects of common interest
PEV	Primärenergieverbrauch
PJ	Petajoule
Pkm	Personenkilometer
Pkw	Personenkraftwagen
PL	Polen
PtH	Power to Heat
PV	Photovoltaik
RED II	Neufassung Erneuerbare-Energien-Richtlinie/Renewable Energy Directive
RL	Richtlinie
SET-Plan	European Strategic Energy Technology Plan
SGB	Sozialgesetzbuch
SINTEG	Schaufenster intelligente Energie – Digitale Agenda für die Energiewende
SOEC	Solid Oxide Electrolysis Cells
SPD	Sozialdemokratische Partei Deutschlands
StBA	Statistisches Bundesamt
t	Tonnen
tkm	Tonnenkilometer
TEHG	Treibhausgasemissionshandelsgesetz
TEN-E	Transeuropean Networks Energy
THG	Treibhausgas
Tsd.	Tausend
TWh	Terawattstunden

UBA	Umweltbundesamt
UGS	Untergroundspeicher
UGSB	Untergroundspeicherbetreiber
ÜNB	Übertragungsnetzbetreiber
VerKLG	Verkehrsleistungsgesetz
VET-Berichte	Berichte über die emissionshandlungspflichtigen Treibhausgasemissionen von stationären Anlagen und Luftverkehr in Deutschland
VgV	Vergabeverordnung
VOL/A	Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen, Teil A
VSVgV	Vergabeordnung Verteidigung und Sicherheit
vzbv	Verbraucherzentrale Bundesverband e. V.
VNB	Verteilernetzbetreiber
WEG	Wohnungseigentümergeinschaft
WindSeeG	Windenergie-auf-See-Gesetz
WIPO	World Intellectual Property Organisation
WTZ	wissenschaftlich-technologische Zusammenarbeit
ZdH	Zentralverband des Deutschen Handwerks

# Abschnitt A: Nationaler Plan

# 1. Überblick und Verfahren für die Aufstellung des Plans

## 1.1. Zusammenfassung

### 1.1.i. Politischer, wirtschaftlicher, umweltpolitischer und sozialer Kontext des Plans

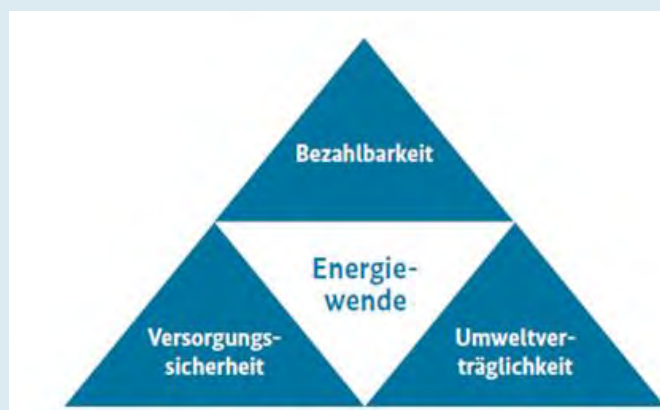
Der integrierte nationale Energie- und Klimaplan (National Energy and Climate Plan – NECP) Deutschlands gibt einen Überblick über die deutsche Energie- und Klimapolitik sowie den aktuellen Stand der Planungen auf diesen Gebieten wieder. Energie- und Klimapolitik werden laufend fortentwickelt.

Am 9. Oktober 2019 hat die Bundesregierung das Klimaschutzprogramm 2030 beschlossen, mit dem die deutschen Klimaziele für den Zeitraum bis 2030 erreicht werden sollen. Es enthält Maßnahmen für alle Sektoren (Energiewirtschaft, Gebäude, Verkehr, Industrie, Landwirtschaft, Landnutzung, Landnutzungsänderung und Forstwirtschaft sowie Abfallwirtschaft) und führt ein nationales Emissionshandelssystem für die Sektoren Wärme und Verkehr ein, die nicht vom europäischen Emissionshandelssystem erfasst sind. Die im Klimaschutzprogramm 2030 enthaltenen Maßnahmen werden die deutsche Energie- und Klimapolitik bis zum Jahr 2030 und darüber hinaus prägen. Sie sind im vorliegenden NECP berücksichtigt. Die Bundesregierung arbeitet mit Hochdruck an der Umsetzung und ggf. notwendigen Konkretisierung der beschlossenen Maßnahmen und hat hierzu verschiedene Gesetzgebungsverfahren auf den Weg gebracht und zum Teil auch schon abgeschlossen, wie z. Bsp. das Brennstoffemissionshandelsgesetz (BEHG) und das Bundes-Klimaschutzgesetz (KSG). Das Bundes-Klimaschutzgesetz enthält auch das Bekenntnis der Bundesrepublik Deutschland auf dem Klimagipfel der Vereinten Nationen vom 23. September 2019 in New York, Treibhausgasneutralität bis 2050 als langfristiges Ziel zu verfolgen.

Die Inhalte der Energieeffizienzstrategie 2050 mit dem deutschen Energieeffizienzziel für 2030 als Beitrag zur Erreichung des EU-Energieeffizienzziels sowie die langfristige Renovierungsstrategie der Bundesregierung gemäß der EU-Richtlinie über die Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden sind ebenfalls bereits im vorliegenden NECP berücksichtigt. Den Rahmen für alle finanzwirksamen Maßnahmen in diesem Zusammenhang bilden die geltenden Ansätze zum Bundeshaushalt und Finanzplan sowie des Energie- und Klimafonds.

Die Energie- und Klimapolitik ist für eine Industrienation wie Deutschland von zentraler Bedeutung und berührt auch andere Politikfelder, insbesondere die Wirtschafts-, Umwelt- und Sozialpolitik. Dabei ist und bleibt das energiepolitische Zieldreieck aus Versorgungssicherheit, Umweltverträglichkeit und Bezahlbarkeit zentrale Orientierung der deutschen Energiepolitik.

**Abbildung A1: Zieldreieck der Energiewende:**



Deutschland möchte seine Energieversorgung umweltverträglich gestalten, indem Energie effizienter genutzt und zunehmend erneuerbare Energien eingesetzt werden. Dabei ist für die Bundesregierung das „Efficiency First“ Prinzip handlungsleitend. Zielkonflikte mit anderen Belangen des Umwelt-, Natur- und Artenschutzes müssen dabei sachgerecht und nachhaltig aufgelöst werden. Die Versorgungssicherheit muss auf hohem Niveau gewährleistet sein. Kosteneffizienz ist eine wichtige Voraussetzung dafür, dass Energie bezahlbar bleibt; sie leistet daher einen wichtigen Beitrag zur sozialen Gerechtigkeit. Zudem soll der Umbau der Energieversorgung dazu beitragen, dass Deutschland ein wettbewerbsfähiger Wirtschaftsstandort bleibt. Die Energieversorgung umweltverträglich zu gestalten, ist die Voraussetzung für die Erhaltung der Lebensgrundlage der Menschen.

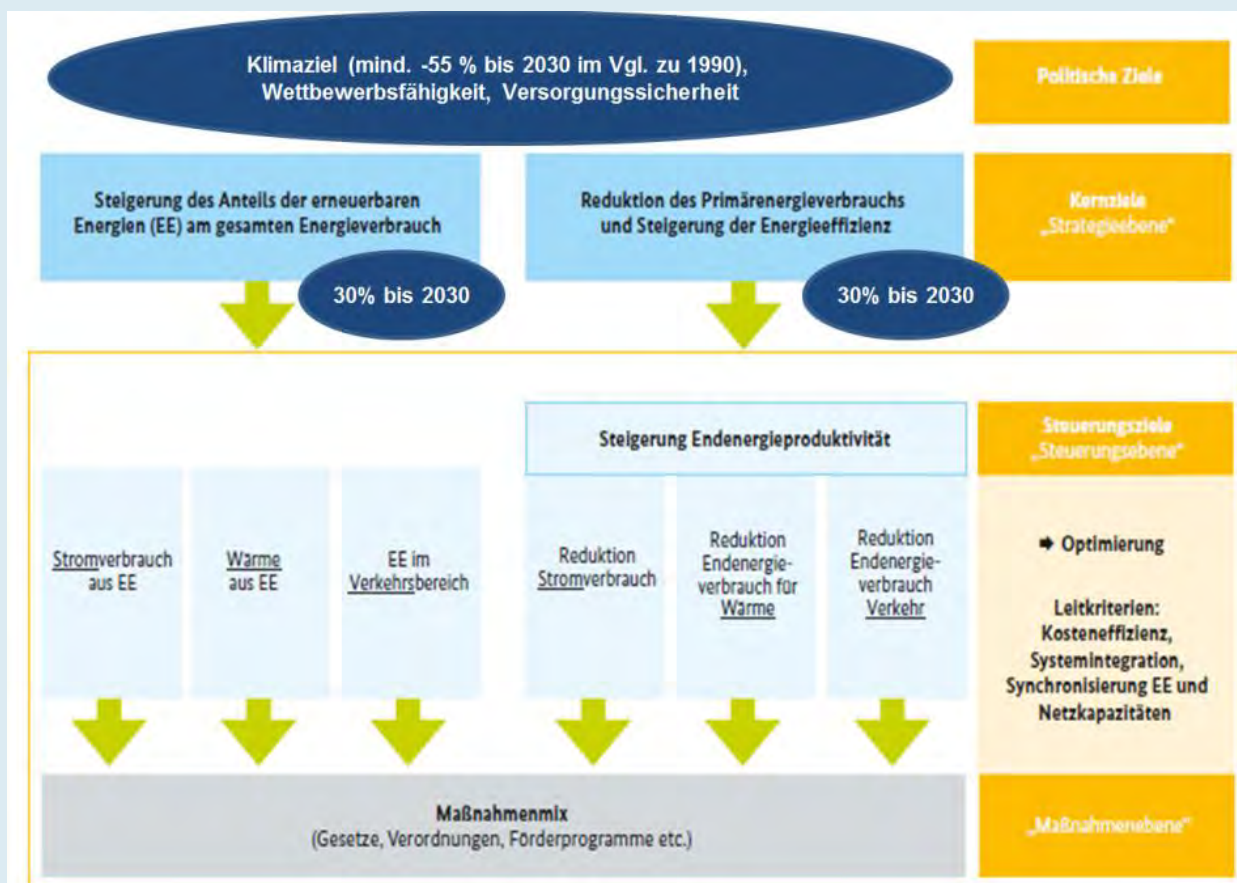


Die Energiewende ist ein Modernisierungs- und Investitionsprogramm. Sie bietet innovativen Unternehmen große wirtschaftliche Chancen, nicht nur auf dem deutschen und europäischen Markt, sondern weltweit. Inzwischen bauen viele Länder die Energieversorgung auf Basis erneuerbarer Energien aus und setzen zunehmend energieeffiziente Technologien ein. Gleichzeitig führt die Energiewende zu einem grundlegenden Strukturwandel in einzelnen Wirtschaftsbereichen und Regionen. Dieser Wandel muss politisch begleitet und unterstützt werden und in eine grundlegende Transformation der Lebens- und Wirtschaftsweise führen.

### 1.1.ii. Strategie im Zusammenhang mit den fünf Dimensionen der Energieunion

Die allgemeinen politischen Leitlinien aus dem Zieldreieck der Energiewende werden durch das Energiekonzept der Bundesregierung für eine umweltverträgliche, sichere und bezahlbare Energieversorgung aus dem Jahr 2010, ergänzende Beschlüsse des Bundestages und der Bundesregierung sowie durch europäische Vorgaben konkretisiert. Darin werden zahlreiche Ziele formuliert, die den **Kompass für die deutsche Energiewende bilden**. Um diese Einzelziele der Energiewende zu strukturieren und zu priorisieren, hat die Bundesregierung eine Zielarchitektur beschlossen. Diese Zielarchitektur hat **drei Zielebenen**, mit Zielen auf politischer Ebene sowie Kern- und Steuerungszielen:

Abbildung A2: Zielarchitektur 2030



Die **politischen Ziele** bilden den Rahmen für den Umbau der Energieversorgung. Die **Kernziele** sind die Senkung des Primärenergieverbrauchs bzw. die Steigerung der Energieeffizienz und der Ausbau erneuerbarer Energien. Sie beschreiben die zentralen Strategien, mit denen die Energiewende vorangebracht werden soll. Beide Kernziele werden durch **Steuerungsziele** für die Handlungsfelder Strom, Wärme und Verkehr konkretisiert. Die Steuerungsziele und die zugehörigen Maßnahmen werden so aufeinander abgestimmt, dass die übergeordneten Ziele durch eine integrierte Betrachtung möglichst zuverlässig und kostengünstig erreicht werden können.

### 1.1.iii. Übersichtstabelle mit den zentralen Zielen, Politiken und Maßnahmen des Plans

In den Tabellen sind die zentralen Ziele, Strategien und Maßnahmen des nationalen Energie- und Klimaplanes der Bundesregierung mit einem Zeithorizont bis 2030 dargestellt. Dies beinhaltet zentrale nationale Ziele (Tabelle A1) und zentrale derzeitige, durchgeführte, verabschiedete und geplante Strategien und Maßnahmen im Sinne des Artikels 2 (1) – (4) der EU-Verordnung über das Governance-System für

die Energieunion und für den Klimaschutz, kurz: Governance-Verordnung (Tabelle A2). In welchem Umfang dafür Mittel aus dem Bundeshaushalt zur Verfügung gestellt werden, ist Gegenstand des jeweiligen Haushaltsaufstellungsverfahrens.

**Tabelle A1: Zentrale Ziele für 2030 entlang der Dimensionen der Energieunion**

Dimension	Zentrale Ziele
1. Dekarbonisierung	
1.1. THG-Emissionen und THG-Abbau	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nationales Klimaziel: mind. -55% bis 2030 gegenüber 1990</li> <li>• EU-Klimaziel: mind. -40% bis 2030 ggü. 2005, aufgegliedert in               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ ETS: EU-weites Ziel -43% bis 2030 gegenüber 2005</li> <li>○ ESR: -38 bis 2030 gegenüber 2005</li> </ul> </li> <li>• LULUCF: no debit rule</li> </ul>
1.2. Erneuerbare Energie	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Anteil erneuerbarer Energien am Bruttoendenergieverbrauch von 30% in 2030 als deutscher Beitrag zum EU-2030-Ziel</li> </ul>
2. Energieeffizienz	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Energieeffizienzstrategie 2050 (EffSTRA) legt eine Minderung des Primärenergieverbrauchs um 30% gegenüber 2008 in 2030 als deutschen Beitrag zum EU-2030-Ziel fest.</li> </ul>
3. Sicherheit der Energieversorgung	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Energienachfrage in Deutschland jederzeit decken</li> <li>• Widerstandsfähigkeit gegenüber Versorgungskrisen erhalten</li> <li>• Eintrittswahrscheinlichkeit von Versorgungskrisen weiter verringern</li> <li>• Vorsorgemaßnahmen bereithalten für den Fall einer Verschlechterung der Versorgungslage</li> </ul>
4. Energiebinnenmarkt	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verwirklichung des vorgesehenen Verbundgrads gemäß Artikel 4(d) der Governance-Verordnung</li> <li>• Netze bedarfsgerecht ausbauen und modernisieren</li> <li>• Energieinfrastrukturen gemeinsam betrachten</li> <li>• Sektoren Strom, Wärme und Verkehr koppeln – Sektorkopplung</li> <li>• Schrittweise Reduzierung und Beendigung der Kohleverstromung bis spätestens 2038</li> </ul> <p>Den Strommarkt 2.0 funktionsfähig halten und Flexibilität des Energiesystems sicherstellen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Strommärkte weiter koppeln</li> </ul>
5. Forschung, Innovation, Wettbewerbsfähigkeit	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Bundesregierung strebt an die Energieforschung im Zeitraum 2020 bis 2030 zu stärken. Deswegen hat sie sich das Ziel gesetzt für die Energieforschungsförderung in den Jahren 2020–2022 rund 1,3 Milliarden Euro pro Jahr zur Verfügung zu stellen.</li> <li>• Zukunftsweisende Innovationen für den Umbau der Energieversorgung vorantreiben</li> <li>• Wettbewerbsfähige industrielle, gewerbliche und KMU-Basis und Arbeitsplätze in Deutschland erhalten, ausbauen und Grundlagen für nachhaltigen Wohlstand und Lebensqualität schaffen</li> </ul>

**Tabelle A2: Zentrale Strategien und Maßnahmen entlang der Dimensionen der Energieunion**

Dimension	Zentrale Strategien und Maßnahmen
1. Dekarbonisierung	
1.1. THG-Emissionen und THG-Abbau	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Umsetzung des Klimaschutzplans (KSP) 2050 und des Klimaschutzprogramms 2030 (zentrale Maßnahmen aus dem Programm werden in den folgenden Dimensionen erwähnt)</li> </ul>
1.2. Erneuerbare Energie	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG)</li> <li>• Windenergie-auf-See-Gesetz (WindSeeG)</li> <li>• Beschleunigung von Planungs- und Genehmigungsverfahren für den Ausbau von Windenergie-an-Land</li> <li>• Bessere Synchronisierung des Ausbaus der erneuerbaren Energien mit Stromnetzausbau</li> <li>• Bessere Regionalisierung des Zubaus erneuerbarer Energien</li> <li>• Weiterentwicklung der Kraft-Wärme-Kopplung (KWK)</li> <li>• Regionale Zusammenarbeit</li> <li>• Stärkung der Eigenverbraucher im Stromsektor</li> <li>• Förderprogramm „Energetische Biomassenutzung“</li> <li>• Bezuschussung elektrisch betriebener Fahrzeuge durch Umweltbonus</li> </ul> <p>Stärkung des Standorts Deutschland zur Batteriezellenproduktion:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Energieeinsparrecht für Gebäude, Erneuerbare-Energien-Wärmeengesetz (EEWärmeG) und Gebäudeenergiegesetz (GEG)*</li> <li>• Energieeffizienzstrategie Gebäude (ESG)*</li> <li>• Novellierung des Förderprogramms „Wärmenetzsysteme 4.0“</li> <li>• Marktanreizprogramm für erneuerbare Energien im Wärmemarkt (MAP)*</li> <li>• Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG)*</li> <li>• Ausbau der Förderprogramme für Wärmenetze, Wärmespeicher und gebäudeübergreifende Investitionen*</li> </ul> <p><i>* Maßnahmen aus dem Gebäudesektor (siehe 2. „Energieeffizienz“), die auch maßgeblich zu Dimension 1 „Verringerung der CO<sub>2</sub>-Emission“ beitragen.</i></p>
2. Energieeffizienz	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Energieeffizienzstrategie 2050 (EffSTRA)</li> <li>• Nationaler Aktionsplan Energieeffizienz 2.0 (NAPE)</li> <li>• Langfristige Renovierungsstrategie (LTRS)</li> <li>• Energieeffizienzstrategie Gebäude (ESG)</li> <li>• Gebäudeenergiegesetz (GEG)</li> <li>• CO<sub>2</sub>-Gebäudesanierungsprogramm des Bundes</li> <li>• Marktanreizprogramm für erneuerbare Energien im Wärmemarkt (MAP)</li> <li>• Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG)</li> <li>• Steuerliche Förderung der energetischen Gebäudesanierung</li> <li>• Ausbau der Förderprogramme für Wärmenetze</li> <li>• CO<sub>2</sub>-Bepreisung in den Sektoren Wärme und Verkehr</li> </ul>
3. Sicherheit der Energieversorgung	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gesetz über die Elektrizitäts- und Gasversorgung (Energiewirtschaftsgesetz – EnWG)</li> <li>• Gesetz zur Sicherung der Energieversorgung (Energiesicherungsgesetz 1975 – EnSiG)</li> <li>• Verordnung zur Sicherung der Gasversorgung in einer Versorgungskrise (Gassicherungsverordnung – GasSV)</li> <li>• Nationale Präventions- und Notfallpläne Erdgas gemäß der Verordnung (EU) Nr. 2017/1938 (vormals Verordnung (EU) Nr. 994/2010)</li> <li>• Solidaritätsmechanismus gemäß der Verordnung (EU) Nr. 2017/1938</li> <li>• Ausbau LNG-Standort Deutschland</li> <li>• Erdölbevorratungsgesetz (ErdölBevG)</li> <li>• Mineralöldatengesetz (MinÖIDatG)</li> </ul>

<p>4. Energiebinnenmarkt</p>	<p>Verwirklichung des vorgesehenen Verbundgrads gemäß Artikel 4(d) der Governance-Verordnung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ausbau grenzüberschreitender Strom-Interkonnektoren</li> <li>• Regionale Zusammenarbeit stärken</li> </ul> <p>Netze bedarfsgerecht ausbauen und modernisieren:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Schnellerer Ausbau der Stromnetze</li> <li>• Optimierung der Bestandsnetze</li> <li>• Monitoring der Netzausbauvorhaben für Strom und Gas</li> <li>• Entgeltanreize und Anreizregulierung</li> </ul> <p>Sektoren Strom, Wärme und Verkehr koppeln:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sektorkopplung</li> <li>• Barrieren für die Kopplung der Sektoren Strom, Wärme und Verkehr abbauen</li> </ul> <p>Schrittweise Reduzierung und Beendigung der Kohleverstromung bis spätestens 2038:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kohleausstiegsgesetz</li> <li>• Strukturpolitische Begleitmaßnahmen</li> </ul> <p>Den Strommarkt 2.0 funktionsfähig halten und Flexibilität des Energiesystems sicherstellen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Europäische Strommärkte weiter integrieren und flexibilisieren</li> <li>• Faire und systemdienliche Netzfinanzierung</li> <li>• Konzept „Nutzen statt abregeln“ umsetzen</li> <li>• KWK-Anlagen flexibilisieren durch Pilotprojekte für modernisierte KWK-Anlagen</li> <li>• Grundsatz Redispatch: Optimierungsmaßnahmen rund um Redispatch</li> <li>• Nationaler Flexibilitäts-Check zur Erhebung von Flexibilitätshemmnissen und Ermittlung der Flexibilitätspotenziale</li> </ul> <p>Die Strommärkte weiter koppeln:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Maßnahmenplan zur Reduzierung von Netzengpässen</li> <li>• Schaffung einer zentral- und osteuropäischen Kapazitätsberechnungsregion (CORE)</li> <li>• Optimierung der untertägigen Handelskapazitäten</li> </ul>
<p>5. Forschung, Innovation, Wettbewerbsfähigkeit</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 7. Energieforschungsprogramm – Innovationen für die Energiewende</li> <li>• Reallabore und Stärkung des Technologietransfers</li> <li>• Systemübergreifende Fragestellungen (z. B. Sektorkopplung, Digitalisierung)</li> <li>• Bessere Einbindung von Start-ups</li> <li>• Stärkung der internationalen Zusammenarbeit</li> </ul>

## 1.2. Überblick über die aktuelle Lage der Politik

### 1.2.i. Nationales Energiesystem, Energiesystem der Union und politischer Kontext des nationalen Plans

Die Energie- und Klimapolitik braucht einen europäischen Rahmen, denn energie- und klimapolitische Entscheidungen eines Mitgliedstaats wirken sich unweigerlich auf andere Mitgliedstaaten aus. Die nationalen Energie- und Klimapläne können dazu beitragen, eine größere Konvergenz der nationalen Politiken herzustellen. Dabei werden Energieeffizienz und der Ausbau erneuerbarer Energien zu tragenden Säulen der europäischen Energiewende. Dies steht im Einklang mit der deutschen Strategie zum Umbau der Energieversorgung und unterstützt sie (siehe 1.1.ii.).

Die Verwirklichung des europäischen Energiebinnenmarktes ist eine Grundvoraussetzung für das Gelingen der Energiewende in Deutschland und der EU. Offene, flexible Märkte und fairer Wettbewerb sind die wesentlichen Voraussetzungen für eine kosteneffiziente und sichere Energieversorgung sowie die Integration der erneuerbaren Energien in den Markt. Die Strommärkte müssen verbunden werden und die notwendigen Preissignale senden. Dadurch wird ein sicherer Rahmen für die notwendigen Investitionen und die Flexibilisierung von Energieerzeugung und -verbrauch gesetzt.

### 1.2.ii. Derzeitige Politiken und Maßnahmen in den Bereichen Energie und Klima im Zusammenhang mit den fünf Dimensionen der Energieunion

In dieser Tabelle sind alle Strategien und Maßnahmen des integrierten nationalen Energie- und Klimaplan der Bundesregierung entlang der fünf Dimensionen der Energieunion dargestellt. Die mit einem Sternchen \* versehenen Maßnahmen stellen Neuerungen dar, im Vergleich zum Entwurf des integrierten nationalen Energie- und Klimaplan der Bundesregierung von Ende 2018. Die einzelnen im NECP aufgeführten Politiken und Maßnahmen geben die Maßgaben aus bereits bestehenden innerstaatlichen Rechtsakten wieder. Die konstitutive Festsetzung und die innerstaatliche Verbindlichkeit folgen aus den entsprechenden Rechtsakten.

**Tabelle A3: Strategien und Maßnahmen entlang der fünf Dimensionen der Energieunion**

<b>1. Dekarbonisierung</b>
<b>1.1 Emission und Abbau von Treibhausgasen</b>
<b><u>Kapitel 3.1.1.i.</u></b>
<b><u>Gesetzliche Verankerung der Klimaschutzziele</u></b>
3.1.1.i.1. * Bundes-Klimaschutzgesetz
<b><u>CO<sub>2</sub>-Bepreisung</u></b>
3.1.1.i.2. * CO <sub>2</sub> -Bepreisung in den Sektoren Wärme und Verkehr
<b><u>Landwirtschaft</u></b>
3.1.1.i.3. * Senkung der Stickstoffüberschüsse einschließlich Minderung der Ammoniakemissionen und gezielte Verminderung der Lachgasemissionen sowie Verbesserung der Stickstoffeffizienz
3.1.1.i.4. * Stärkung der Vergärung von Wirtschaftsdüngern tierischer Herkunft und landwirtschaftlichen Reststoffen
3.1.1.i.5. * Ausbau des Ökolandbaus
3.1.1.i.6. * Verringerung der Treibhausgasemissionen in der Tierhaltung
3.1.1.i.7. * Energieeffizienz in der Landwirtschaft
<b><u>Landnutzung, Landnutzungsänderung und Forstwirtschaft</u></b>
3.1.1.i.8. * Humuserhalt und -aufbau im Ackerland
3.1.1.i.9. * Erhalt von Dauergrünland
3.1.1.i.10. * Schutz von Moorböden einschließlich Reduzierung der Torfverwendung in Kultursubstraten
3.1.1.i.11. * Erhalt und nachhaltige Bewirtschaftung der Wälder und Holzverwendung
<b><u>Weitere Maßnahmen zum Abbau von Treibhausgasen</u></b>
3.1.1.i.12. * Förderprogramm zur Ausweitung der Deponiebelüftung und Optimierung der Gasfassung
3.1.1.i.13. * Informationskampagne „Klimaschutz 2050“

### **Kapitel 3.1.1.ii.**

- 3.1.1.ii.1. \* Mindestpreis im EU-Emissionshandel
- 3.1.1.ii.2. \* Europäische Klimaschutzinitiative
- 3.1.1.ii.3. \* Meseberg Klima-Arbeitsgruppe (Klima-AG)

### **Kapitel 3.1.1.iii.**

- 3.1.1.iii.1. Nationale Klimaschutzinitiative (NKI)
- 3.1.1.iii.2. \* Entwicklung und Umsetzung einer Sustainable-Finance-Strategie
- 3.1.1.iii.3. \* Weiterentwicklung der KfW zur transformativen Förderbank zur Unterstützung der Transformation von Wirtschaftssektoren und Finanzmarkt für eine THG-neutrale Zukunft
- 3.1.1.iii.4. \* „Grüne“ Bundeswertpapiere

## **1.2 Erneuerbare Energie**

### **Kapitel 3.1.2.i.**

#### **Strom**

- 3.1.2.i.1. Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG)
- 3.1.2.i.2. \* Ausbau der erneuerbaren Energien auf 65 % Anteil am Bruttostromverbrauch bis 2030
- 3.1.2.i.3. Windenergie-auf-See-Gesetz (WindSeeG)
- 3.1.2.i.4. Bessere Synchronisierung des Ausbaus der erneuerbaren Energien mit Stromnetzausbau
- 3.1.2.i.5. Überprüfung der regionalen Steuerung von erneuerbaren Energien in Stromsektor
- 3.1.2.i.6. Pilotprojekt technologieneutrale Ausschreibung sowie Innovationsausschreibungen
- 3.1.2.i.7. Sonderausschreibungen Wind an Land und Solar
- 3.1.2.i.8. \* Weiterentwicklung und umfassende Modernisierung der Kraft-Wärme-Kopplung (KWK)

### **Kapitel 3.1.2.ii.**

- 3.1.2.ii.1. Öffnung von Ausschreibungen im Stromsektor
- 3.1.2.ii.2. Baltic Energy Market Interconnection Plan (BEMIP) – Arbeitsgruppe zu erneuerbarer Energie
- 3.1.2.ii.3. Nordsee-Energiekooperation im Bereich erneuerbare Energie
- 3.1.2.ii.4. TARES-Projekt in Griechenland
- 3.1.2.ii.5. Concerted Action Erneuerbare Energien

### **Kapitel 3.1.2.iii.**

#### **Strom**

- 3.1.2.iii.1. Umlagensystem im EEG
- 3.1.2.iii.2. Investitionen in Speichertechnologie
- 3.1.2.iii.3. KfW-Programm Erneuerbare Energien

### **Kapitel 3.1.2.v.**

- 3.1.2.v.1. Bundesnetzagentur
- 3.1.2.v.2. Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie
- 3.1.2.v.3. Nationale Organisation Wasserstoff (NOW) GmbH
- 3.1.2.v.4. Bürgerdialog Stromnetz (BDS)
- 3.1.2.v.5. Regulierungsrahmen für den Ausbau der Eigenversorgung mit erneuerbarer Elektrizität
- 3.1.2.v.6. Regulierungsrahmen für die Entwicklung von Erneuerbare-Energien-Gemeinschaften

### **Kapitel 3.1.2.vi.**

- 3.1.2.vi.1. Wärmenetzsysteme 4.0
- 3.1.2.vi.2. \* Wärmenetze zunehmend auf erneuerbare Energien und unvermeidbare Abwärme umstellen

### **Kapitel 3.1.2.vii.**

- 3.1.2.vii.1. Förderprogramm „Energetische Biomassenutzung“
- 3.1.2.vii.2. Förderprogramm „Nachwachsende Rohstoffe“

## 2. Energieeffizienz

### **Kapitel 3.2.i.**

- 3.2.i.1. \* Energieeffizienzstrategie 2050 (EffSTRA)
- 3.2.i.2. Nationaler Aktionsplan Energieeffizienz (NAPE 2.0)
- 3.2.i.3. \* Efficiency First

### **Kapitel 3.2.ii.**

- 3.2.ii.1. \* Öffentlichkeitsarbeit
- 3.2.ii.2. Unabhängige Beratung beim Verbraucherzentrale Bundesverband e.V. (vzbv)
- 3.2.ii.3. Bundesförderung für Energieberatung Wohngebäude (Vor-Ort-Beratung, individueller Sanierungsfahrplan) (EBW)
- 3.2.ii.4. Bundesförderung für Energieberatung für Nichtwohngebäude von Kommunen/gemeinnützigen Organisationen (EBK)
- 3.2.ii.5. Bundesförderung für Energieberatung im Mittelstand (EBM)
- 3.2.ii.6. Nationales Effizienzlabel für Heizungsanlagen
- 3.2.ii.7. Gebäudeenergiegesetz (GEG)
- 3.2.ii.8. CO<sub>2</sub>-Gebäudesanierungsprogramm des Bundes
- 3.2.ii.9. Marktanzreizprogramm zur Förderung von Maßnahmen zur Nutzung erneuerbarer Energien im Wärmemarkt (MAP)
- 3.2.ii.10. Anreizprogramm Energieeffizienz (APEE)
- 3.2.ii.11. Förderprogramm Heizungsoptimierung
- 3.2.ii.12. \* Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG) einschließlich Investitionszuschüssen sowie einer Austauschprämie für Ölheizungen
- 3.2.ii.13. \* Steuerliche Förderung der energetischen Gebäudesanierung
- 3.2.ii.14. \* Förderung der seriellen Sanierung
- 3.2.ii.15. \* Energetische Stadtsanierung
- 3.2.ii.16. Ausbau der Förderprogramme für Wärmenetze, Wärmespeicher und gebäudeübergreifende Investitionen
- 3.2.ii.17. \* Fortentwicklung des Innovationsprogramms Zukunft Bau
- 3.2.ii.18. Energiewendebauen
- 3.2.ii.19. \* Vorbildfunktion Bundesgebäude
- 3.2.ii.20. \* Weiterentwicklung der Städtebauförderung (StBauF)

### **Kapitel 3.2.iii.**

- 3.2.iii.1. Förderung von Beratungen zum Energiespar-Contracting im Rahmen des EBK
- 3.2.iii.2. Bund-Länder-Dialog Contracting
- 3.2.iii.3. Modellprojekte zum Energiespar-Contracting
- 3.2.iii.4. Information zu Musterverträgen und Leitfäden
- 3.2.iii.5. Energieeffizienz- und Ressourceneffizienz-Netzwerke von Kommunen

### **Kapitel 3.2.iv.**

#### **CO<sub>2</sub>-Bepreisung**

- 3.2.iv.1. \* CO<sub>2</sub>-Bepreisung in den Sektoren Wärme und Verkehr

#### **Produkteffizienz**

- 3.2.iv.2. \* EU-Ökodesign-Richtlinie – Ausweitung von Mindeststandards
- 3.2.iv.3. \* Ambitionierte Standards bei Energielabel und Ökodesign

#### **Förderung der Vorbildrolle der öffentlichen Hand**

- 3.2.iv.4. \* Vorbildfunktion im öffentlichen Gebäudebestand

#### **Energieeffiziente öffentliche Auftragsvergabe**

- 3.2.iv.5. Energieeffiziente Beschaffung durch öffentliche Einrichtungen

#### **Energieaudits/Energiemanagementsystem**

- 3.2.iv.6. \* Beschleunigte Umsetzung von Maßnahmen aus dem Energieaudit und den Energiemanagementsystemen (EMS)
- 3.2.iv.7. Förderung von Energiemanagementsystemen
- 3.2.iv.8. Anbieterliste der Bundesstelle für Energieeffizienz (BfEE)

### 3. Sicherheit der Energieversorgung

#### Kapitel 3.3.i.

##### Erdgas

##### Maßnahmen zum Erhalt und – wo notwendig – zur Verbesserung der Gasversorgungssicherheit in Deutschland

- 3.3.i.1. Sicherstellung der Versorgung von Haushaltskunden
- 3.3.i.2. Informationsbereitstellung
- 3.3.i.3. Kapazitäten für Lastflüsse in beide Richtungen („Reverse Flows“)
- 3.3.i.4. Speicher
- 3.3.i.5. Präventionsplan Gas
- 3.3.i.6. Dialogprozess „Gas 2030“
- 3.3.i.7. Zukünftige Rolle erneuerbarer Gase und Wasserstoff

##### Maßnahmen zur Behebung oder Eindämmung der Folgen einer Störung der Erdgasversorgung

- 3.3.i.8. Energiesicherungsgesetz (EnSiG) – Erdgas
- 3.3.i.9. Verordnung zur Sicherung der Gasversorgung in einer Versorgungskrise (Gassicherungsverordnung – GasSV)
- 3.3.i.10. Mögliche Maßnahmen im Rahmen der Verfügungen gemäß § 1 GasSV
- 3.3.i.11. Solidarität
- 3.3.i.12. Notfallplan Gas

##### Erdöl

- 3.3.i.13. Energiesicherungsgesetz (EnSiG) – Erdöl
- 3.3.i.14. Erdölbevorratungsgesetz (ErdölBevG)
- 3.3.i.15. Mineralödatengesetz (MinÖIDatG)
- 3.3.i.16. Verkehrsleistungsgesetz (VerkLG)
- 3.3.i.17. Kraftstofflieferbeschränkungsverordnung (KraftstoffLBV)
- 3.3.i.18. Heizöllieferbeschränkungsverordnung (HeizölLBV)
- 3.3.i.19. Mineralölausgleichsverordnung (MinölAV)
- 3.3.i.20. Mineralölbewirtschaftungsverordnung (MinölBewV)
- 3.3.i.21. National Emergency Strategy Organization (NESO)

##### Strom

##### Maßnahmen zum Erhalt und – wo notwendig – zur Verbesserung der Stromversorgungssicherheit in Deutschland

- 3.3.i.22. Betrieb von Energieversorgungsnetzen
- 3.3.i.23. Informationsbereitstellung
- 3.3.i.24. Netzreserve
- 3.3.i.25. Kapazitätsreserve
- 3.3.i.26. Monitoring der Stromversorgungssicherheit
- 3.3.i.27. Monitoring des Lastmanagements
- 3.3.i.28. \* Gesamtstrategie Systemsicherheit und Netzstabilität

##### Maßnahmen zur Behebung oder Eindämmung der Folgen einer Störung der Stromversorgung

- 3.3.i.29. Energiesicherungsgesetz (EnSiG) – Strom
- 3.3.i.30. Verordnung zur Sicherung der Elektrizitätsversorgung in einer Versorgungskrise (Elektrizitätssicherungsverordnung – EitSV)
- 3.3.i.31. Verordnung über die Sicherstellung der Elektrizitätsversorgung (Elektrizitätslastverteilungs-Verordnung – EitLastV) und Allgemeine Verwaltungsvorschrift zur Elektrizitätslastverteilungs-Verordnung (EitLastVwV)
- 3.3.i.32. Maßnahmen im Fall einer Erzeugungsmangellage
- 3.3.i.33. Durchführung von Stresstests



## **Kapitel 3.3.ii.**

### **Erdgas**

- 3.3.ii.1. Solidarität unter EU-Mitgliedstaaten im Rahmen der SOS-Verordnung (EU) Nr. 2017/1938
- 3.3.ii.2. Gas Coordination Group
- 3.3.ii.3. Konsultationen Präventions- und Notfallplan
- 3.3.ii.4. Risikogruppen
- 3.3.ii.5. Pentalaterales Gasforum
- 3.3.ii.6. Kooperation in Regionalgruppen im Rahmen der transeuropäischen Energienetze (TEN-E regional groups) – Gas

### **Erdöl**

- 3.3.ii.7. Kooperation in Regionalgruppen im Rahmen der transeuropäischen Energienetze (TEN-E regional groups) – Öl
- 3.3.ii.8. Annual Coordinating Meeting Entities Stockholding (ACOMES)

### **Strom**

- 3.3.ii.9. Grenzüberschreitende Betrachtung von Versorgungssicherheit am Strommarkt
- 3.3.ii.10. Pentalaterales Energieforum – Stromversorgungssicherheit

## 4. Energiebinnenmarkt

### **Kapitel 3.4.1.i.**

3.4.1.i.1. Netzentwicklungsplan (NEP) – Strom

3.4.1.i.2. Projekte für Interkonnektorenausbau im Energieleitungsausbaugesetz (EnLAG) und Bundesbedarfsplangesetz (BBPIG)

### **Kapitel 3.4.2.i.**

#### **Strom**

3.4.2.i.1. Aktionsplan Stromnetz

3.4.2.i.2. Monitoring der Netzausbauvorhaben für Strom

3.4.2.i.3. Controlling der Netzausbauvorhaben für Strom

3.4.2.i.4. Optimierung und Modernisierung der Bestandsnetze

3.4.2.i.5. Schnellerer Ausbau der Stromnetze

3.4.2.i.6. Entgeltanreize und Anreizregulierung

#### **Gas**

3.4.2.i.7. Netzentwicklungsplan (NEP) – Gas

3.4.2.i.8. Monitoring der Netzausbauvorhaben für Gas

### **Kapitel 3.4.3.i.**

#### **Maßnahmen für Marktintegration**

3.4.3.i.1. \*Schrittweise Reduzierung und Beendigung der Kohleverstromung auf Basis der Empfehlungen der Kommission Wachstum, Strukturwandel, Beschäftigung

3.4.3.i.2. Sektorkopplung

3.4.3.i.3. Maßnahmen im Aktionsplan zur Reduzierung von Netzengpässen

3.4.3.i.4. \* Grenzüberschreitende Maßnahmen im Aktionsplan zur Reduzierung von Netzengpässen

#### **Maßnahmen zur besseren Marktkopplung**

3.4.3.i.5. Schaffung einer zentral- und osteuropäischen Kapazitätsberechnungsregion (CORE)

3.4.3.i.6. Kopplung des Intra-day-Stromhandels

### **Kapitel 3.4.3.ii.**

#### **Maßnahmen zur Sicherstellung der Angemessenheit**

3.4.3.ii.1. Sicherstellung eines angemessenen Energiesystems

3.4.3.ii.2. Weitere Maßnahmen für eine flexible und effiziente Stromversorgung

3.4.3.ii.3. Sicherstellung der Flexibilität des Energiesystems

#### **Maßnahmen zur Sicherstellung von Flexibilität**

3.4.3.ii.4. Netze bedarfsgerecht ausbauen und modernisieren

3.4.3.ii.5. Europäische Strommärkte weiter integrieren und flexibilisieren

3.4.3.ii.6. Faire und systemdienliche Netzfinanzierung

3.4.3.ii.7. Maßnahme „Nutzen statt Abregeln“ umsetzen

3.4.3.ii.8. \* Flexible KWK-Anlagen als Übergangstechnologie

3.4.3.ii.9. Optimierungsmaßnahmen rund um Redispatch

3.4.3.ii.10. Flexibilitäts-Check

### **Kapitel 3.4.3.iv.**

3.4.3.iv.1. \* Schutz der Energieverbraucher und Wettbewerbsfähigkeit/Marktintegration national und europäisch

3.4.3.iv.2. Konzept der Grund- und Ersatzversorgung

3.4.3.iv.3. \* Senkung der Stromkosten

3.4.3.iv.4. \* Änderung der Entfernungspauschale für Fernpendler

3.4.3.iv.5. \* Änderungen beim Wohngeld, Mietrecht und Energiericht

3.4.3.iv.6. \* Transferleistungen

3.4.3.iv.7. \* Strukturpolitische Begleitmaßnahmen im Zusammenhang mit der schrittweisen Reduzierung und Beendigung der Kohleverstromung

**Kapitel 3.4.3.v.**

- 3.4.3.v.1. Steuerung und Systemstabilisierung durch verstärkte Kooperation zwischen Übertragungs- und Verteilernetzbetreibern sowie Marktakteuren
- 3.4.3.v.2. Dynamische Strompreisverträge und Smart Meter
- 3.4.3.v.3. Einrichtung eines Marktstammdatenregisters
- 3.4.3.v.4. Messstellenbetriebsgesetz (MsbG)

**Kapitel 3.4.3.vi.**

- 3.4.3.vi.1. Pentalaterales Energieforum – Energiebinnenmarkt
- 3.4.3.vi.2. Stromnachbarn
- 3.4.3.vi.3. Kooperation in Regionalgruppen im Rahmen der transeuropäischen Energienetze (Transeuropean Networks Energy – TEN-E regional groups) – Strombinnenmarkt
- 3.4.3.vi.4. Deutsch-Französisches Schaufensterprojekt zur grenzüberschreitenden Optimierung des Energiesystems (Smart Border Initiative)

## 5. Forschung, Innovation, Wettbewerbsfähigkeit

### **Kapitel 3.5.i.**

#### **Forschung**

- 3.5.i.1. 7. Energieforschungsprogramm der Bundesregierung
- 3.5.i.2. \* Forschungsinitiative Vermeidung von Prozessemissionen in der Industrie
- 3.5.i.3. Finanzwirtschaft und Klimaschutz
- 3.5.i.4. Forschungsinitiative Klimaschutz in Land- und Forstwirtschaft
- 3.5.i.5. Neue Bioökonomiestrategie
- 3.5.i.6. Zukunft Bau Modellvorhaben für experimentelles Bauen
- 3.5.i.7. Förderinitiative „Solares Bauen/Energieeffiziente Stadt“
- 3.5.i.8. Erforschung und Beobachtung von Aerosolen, Wolken und Spurengasen im Rahmen des europäischen Forschungsverbunds ACTRIS

#### **Innovation und Wettbewerbsfähigkeit**

- 3.5.i.9. Weiterentwicklung von Nutzungsmöglichkeiten von CO<sub>2</sub> im Rahmen von CCU/CCS
- 3.5.i.10. \* Programm CO<sub>2</sub>-Vermeidung und -Nutzung in Grundstoffindustrien
- 3.5.i.11. \* EU-ETS Innovationsfonds: Weiterentwicklung des NER300-Programms
- 3.5.i.12. \* Nationales Dekarbonisierungsprogramm
- 3.5.i.13. Programm „Schaufenster intelligente Energie – Digitale Agenda für die Energiewende“ (SINTEG)
- 3.5.i.14. \* Gesetz zur Digitalisierung Energiewende (GDEW)
- 3.5.i.15. Forschungs- und Innovationsagenda zur stofflichen Nutzung von CO<sub>2</sub>
- 3.5.i.16. Bessere Teilhabe von Start-ups an der Energieforschung
- 3.5.i.17. Batterieforschung im Rahmen des Dachkonzepts „Forschungsfabrik Batterie“
- 3.5.i.18. \* Schlüsselbereiche der Mobilität: A) Urbane Mobilität B) Systemische innovationsbarrieren Klimaschutz
- 3.5.i.19. \* Digital Innovation Hub for Climate
- 3.5.i.20. \* Green ICT: Forschung und Entwicklung zur Verringerung des CO<sub>2</sub>-Fußabdrucks digitaler Technologien

### **Kapitel 3.5.ii.**

#### **Europäische Energieforschungskoooperation**

- 3.5.ii.1. Strategic Energy Technology Plan (EU-SET-Plan)
- 3.5.ii.2. European Research Area (ERA-NET) Cofund

#### **Regionale/Bilaterale Kooperationen**

- 3.5.ii.3. \* Nordsee-Kooperation im Bereich Energieforschung
- 3.5.ii.4. Kooperation zu CCUS mit Nordsee-Anrainern
- 3.5.ii.5. \* Griechisch-deutsche Forschungskoooperation und Förderung von Nachwuchsforschern
- 3.5.ii.6. Französisch-deutsches Fellowship-Programm
- 3.5.ii.7. Französisch-deutsche Forschungsförderung im Bereich Stromnetze/Smart Grids

### **Kapitel 3.5.iii.**

#### **Forschung**

- 3.5.iii.1. 7. Energieforschungsprogramm
- 3.5.iii.2. EU-Rahmenprogramm für Forschung und Innovation „Horizont 2020“

#### **Innovation und Wettbewerbsfähigkeit**

- 3.5.iii.3. Stärkung des Forschungsstandorts Deutschland für Energiespeichertechnologie
- 3.5.iii.4. Neue Konstruktionstechniken und Werkstoffe für eine emissionsarme Industrie
- 3.5.iii.5.\* Forschungsförderung KMU-innovativ (Energieeffizienz und Klimaschutz)

## 1.2.iii. Wesentliche Fragen von länderübergreifender Bedeutung

### Dimension 1: Dekarbonisierung

#### 1.1 THG-Emissionen und THG-Abbau

Deutschland trägt zur Erreichung des Klimaschutzziels der EU für das Jahr 2030 sowie zur Erreichung der Ziele des Pariser Klimaschutzübereinkommens bei. Ein Austausch mit anderen Mitgliedstaaten findet vor allem zu nationalen Klimaschutzstrategien sowie zu nicht- und substaatlichen Klimaschutzvorhaben (von NGOs und Kommunen) statt, um Erfahrungen und beste Praktiken zu teilen und etwaige Auswirkungen auf andere Mitgliedstaaten möglichst frühzeitig zu erkennen und zu besprechen. Ein weiteres zentrales Thema im Austausch mit anderen Mitgliedstaaten ist die Ausgestaltung und Umsetzung der EU-Klimapolitik.

#### 1.2 Erneuerbare Energie

Durch die geographische Lage Deutschlands in der Mitte Europas hat der Ausbau erneuerbarer Energien in Deutschland vielfältige Auswirkungen auf seine Nachbarstaaten. Die Netz- und Systemintegration der erneuerbaren Energien hat eine hohe Priorität für die Bundesregierung (siehe Kapitel 3.1.2.). Die Bundesregierung setzt in den kommenden Jahren einen Schwerpunkt auf regionale Zusammenarbeit mit anderen Mitgliedstaaten, was einen wichtigen Treiber für die Marktintegration erneuerbarer Energien darstellt. Die Bundesregierung öffnet daher Ausschreibungen für Strom aus erneuerbaren Energien für Anlagen mit Standort in anderen EU-Mitgliedstaaten. Die Bundesregierung beteiligt sich zudem aktiv am North Seas Energy Forum und nimmt im Rahmen des Baltic Energy Market Interconnection Plan (BEMIP) an der Arbeitsgruppe zu erneuerbaren Energien teil (siehe Kapitel 1.4., 3.2., 3.4.3.). Deutschland hat darüber hinaus von Beginn an eine aktive Rolle im Forum „Concerted Action“ für erneuerbare Energien (CA-RES).

### Dimension 2: Energieeffizienz

Grundsätzlich weist diese Dimension keine Fragen von direkter grenzüberschreitender Bedeutung auf. Es gibt jedoch grenzübergreifende Kooperationsprojekte mit EU-Nachbarstaaten sowie diverse Initiativen zum Austausch bester Praktiken im Effizienzbereich (siehe Kapitel 3.2.).

### Dimension 3: Sicherheit der Energieversorgung

Funktionierende Energiemärkte bieten die beste Garantie dafür, dass die Sicherheit der Energieversorgung in der gesamten Union gewährleistet bleibt und die Gefahr schädlicher Folgen von Störungen der Versorgung verringert wird. Ist die Sicherheit der Energieversorgung eines Mitgliedstaats bedroht, so besteht das Risiko, dass von diesem Mitgliedstaat einseitig ergriffene Maßnahmen das reibungslose Funktionieren des Binnenmarktes gefährden und die Energieversorgung in anderen Mitgliedstaaten beeinträchtigen. Zur Versorgung des deutschen Gasmarktes stehen unterschiedliche Einfuhrrouen zur Verfügung, über die auch die angrenzenden Märkte aus Deutschland über verschiedene Wege Gas beziehen können. Dadurch wird sowohl für die deutschen als auch für die benachbarten Gasmärkte das Risiko von Versorgungsstörungen reduziert. Ebenso ist der deutsche Strommarkt stark in den europäischen Strombinnenmarkt eingebunden. Die Strommarkt-Verordnung 2019/943 gibt zentrale Prinzipien zum Monitoring der Versorgungssicherheit am Strommarkt vor, die derzeit auf europäischer Ebene weiter konkretisiert werden. Der deutsche Versorgungssicherheitsbericht wendet diese Prinzipien bereits an. Um im Krisenfall, d. h. im Fall einer deutlichen Unterdeckung der Nachfrage nach Strom, die grenzüberschreitenden Maßnahmen zur Aufrechterhaltung der Versorgungssicherheit in benachbarten Mitgliedstaaten durchführen zu können, ist im Vorfeld eine grenzüberschreitende Abstimmung zwischen beteiligten deutschen und benachbarten ausländischen Akteuren zwingend notwendig (und von der Risikovorsorge-Verordnung 2019/941 auch vorgesehen), falls erforderlich gegebenenfalls mit Unterstützung der zuständigen Behörden. Deutschland beteiligt sich an der Erstellung eines regionalen Versorgungssicherheitsberichts im Rahmen des Pentalateralen Energieforums.

### Dimension 4: Energiebinnenmarkt

Der europäische Binnenmarkt ist das Rückgrat der europäischen Energiewende und von zentraler Bedeutung für die Gewährleistung einer sicheren, kosteneffizienten und umweltverträglichen Energieversorgung auch in Deutschland. Der Austausch von Strom zwischen den EU-Mitgliedstaaten wird dabei immer wichtiger: Überregionale Synergien von Erzeugung und Verbrauch können genutzt werden, um das Stromsystem noch flexibler zu gestalten. Die Bundesregierung beteiligt sich daher aktiv an verschiedenen regionalen Kooperationsforen im Interesse einer vertieften Integration des europäischen Strombinnenmarkts. Insbesondere sind auch hier das Pentalaterale Energieforum und der Baltic Energy Market Interconnection Plan (BEMIP) zu nennen (siehe Kapitel 1.4., 3.2., 3.4.3.). Daneben engagieren sich auch die Bundesländer in der Schaffung eines europäischen Binnenmarkts im Bereich Strom, etwa in der Förderung grenzüberschreitender Bürgerenergiegemeinschaften.

## **Dimension 5: Forschung, Innovation, Wettbewerbsfähigkeit**

Wie viele europäische Länder steht auch Deutschland im Zuge der Energiewende hin zu einem größeren Anteil sauberer und erneuerbarer Energien vor großen Herausforderungen im Bereich von Forschung und Innovation. Insbesondere die Integration zunehmender Mengen schwankender Einspeisung von Wind- und Solarstrom, die Digitalisierung der Energieversorgung und die Sektorkopplung unter Einbeziehung von Wärmeenergie sind gemeinsame Themen und weiter auf technische Innovationen angewiesen. Eine regionale Zusammenarbeit hilft, Fragestellungen effektiv gemeinsam zu bearbeiten, grenzüberschreitende Infrastruktur effektiv zu nutzen und finanzielle Ressourcen effizient einzusetzen. Die Forschungszusammenarbeit findet im internationalen und insbesondere europäischen Rahmen über die Beteiligung der Bundesregierung an Horizont 2020/Europe und der Umsetzung der Ziele des Strategischen-Energietechnologie-(SET-)Plans durch gemeinsame Forschungsprojekte sowie Abstimmung über Förderschwerpunkte statt. Regionale und bilaterale Kooperationen bieten Gelegenheit, bei geographischen und thematischen Gemeinsamkeiten die Bemühungen zu bündeln und effektiver umzusetzen. Nicht zuletzt sind internationale Kooperationen Voraussetzung dafür, die deutsche Forschungslandschaft technologieübergreifend auf weltweitem Spitzenniveau zu halten.

### **1.2.iv. Verwaltungsstrukturen zur Umsetzung der nationalen Energie- und Klimapolitik**

Die Energiewende und der Klimaschutz werden durch Bund, Länder und Kommunen umgesetzt. Auf Bundesebene ist das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi) federführend für die Energiepolitik. Das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit (BMU) ist federführend für die Klimapolitik.

Bundes- und Landesebene stimmen sich bei der Umsetzung der Energiewende kontinuierlich ab. Im Halbjahres-Rhythmus finden Treffen der Bundeskanzlerin mit den Regierungschefinnen und -chefs der Länder statt, an denen auch die zuständigen Bundesministerinnen und Bundesminister teilnehmen. Sie diskutieren unter anderem den Umsetzungsstand der Energiewende. Die zuständigen Ministerinnen und Minister von Bund und Ländern beraten zudem zusätzlich im Rahmen der Wirtschafts- und Umweltministerkonferenzen jährlich ihre Schwerpunktsetzung und stimmen die nächsten Schritte der Energiewende ab. Diese institutionelle Abstimmung wird ergänzt durch Gespräche der Energieministerinnen und -minister, Energiestaatssekretärinnen und -staatssekretäre sowie Energieabteilungsleiterinnen und -abteilungsleiter von Bund und Ländern. Zudem finden eine fortlaufende Zusammenarbeit und ein enger Austausch auf fachlicher Ebene statt.

Einen umfassenden Überblick über die zuständigen Stellen auf Bundes-, Landes- und kommunaler Ebene gibt die vom Auswärtigen Amt finanzierte Datenbank „Who is Who der Energiewende in Deutschland“: <https://www.renac.de/who-is-who/p/10/>. Darin sind zudem die zentralen Ansprechpartnerinnen und Ansprechpartner in Politik, Wirtschaft und Gesellschaft zusammengefasst.

### **1.3. Konsultationen und Einbeziehung von nationalen Einrichtungen und Einrichtungen der Union und deren Ergebnis**

Zur Konsultation und Einbeziehung der Öffentlichkeit, nationaler Einrichtungen, der Interessensträger, anderer EU-Mitgliedstaaten und der Europäischen Kommission im Hinblick auf die Erstellung des finalen NECP der Bundesregierung, hatte das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie ein Beteiligungsverfahren für die nationale und für die regionale Konsultation gemäß den Vorgaben der EU-Verordnung über das Governance-System für die Energieunion aufgesetzt. Dafür wurden die wichtigsten Informationen über den NECP-Prozess sowie der NECP-Entwurf in deutscher und in englischer Sprache kurz nach Fertigstellung des NECP-Entwurfs Ende 2018 unter folgendem Link veröffentlicht. Über diese Website soll auch der finale NECP auf beiden Sprachen abrufbar sein:

<https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Artikel/Energie/nationaler-energie-und-klimaplan-necp.html>

Die Darstellung der Konsultation und Einbeziehung der einzelnen Akteure erfolgt in den folgenden Unterkapiteln.

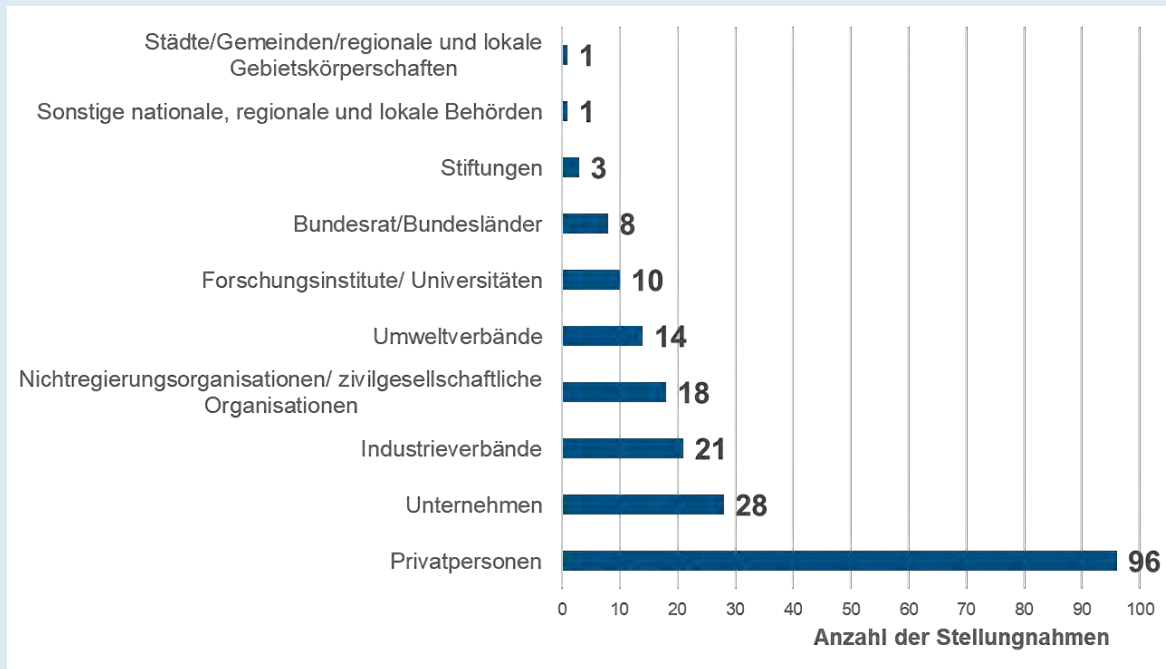
#### **1.3.i. Nationale Konsultation von Interessenträgern, einschließlich der Sozialpartner, und Zusammenarbeit mit der Zivilgesellschaft und der Öffentlichkeit**

Die nationale Konsultation des Entwurfs des integrierten nationalen Energie- und Klimaplanes der Bundesregierung erfolgte online im Zeitraum vom 14.06. bis 02.08.2019 auf Grundlage des NECP-Entwurfsdokuments von Ende 2018 und eines Fragebogens, der die fünf Dimensionen der Energieunion abdeckte.

Die Ergebnisse der Online-Konsultation werden gemäß Artikel 10 der EU-Verordnung über ein Governancesystem für die Energieunion und für den Klimaschutz in diesem Kapitel 1.3.i. zusammenfassend dargestellt. Ein ausführlicher Bericht mit der Auswertung der im Rahmen der Konsultation eingegangenen Stellungnahmen ist dem NECP als separate Anlage beigelegt. Die darin wiedergegebenen Stellungnahmen bezogen sich auf den Entwurf des NECP. Seitdem hat die Bundesregierung weitreichende Beschlüsse zur Energie- und Klimapolitik gefasst, die einen erheblichen Teil der geäußerten Anregungen aufgreifen. Im zweiten Halbjahr 2019 wurden insbesondere im Rahmen der Umsetzung der Empfehlungen der Kommission „Wachstum, Strukturwandel und Beschäftigung“ sowie des Klimakabinettsprozesses zahlreiche Kritikpunkte aus den Stellungnahmen adressiert. Dies ist im vorliegenden NECP abgebildet. Die Zusammenfassung der Stellungnahmen wird im Dokument unkommentiert wiedergegeben. Dem NECP ist zu entnehmen, inwieweit sie berücksichtigt wurden. Unabhängig von der Konsultation zum NECP-Entwurf findet in Sitzungen der Energiewendeplattformen des BMWi ein regelmäßiger Austausch mit Stakeholdern zu verschiedenen energie- und klimapolitisch relevanten Vorhaben statt.

Insgesamt sind im Rahmen der Online-Konsultation 200 Stellungnahmen eingegangen. Circa die Hälfte der Teilnehmer (TN) stellen Privatpersonen dar (96 TN). Es folgen die Stellungnahmen von Unternehmen (28 TN) und Industrieverbänden (21 TN). Darauf folgen NGOs und zivilgesellschaftliche Organisationen (18 TN) und Umweltverbände (14 TN). Forschungsinstitute/Universitäten sind mit 10 TN vertreten. Die Hälfte der Bundesländer haben ebenfalls Stellungnahmen abgegeben (8 TN). Stiftungen sind mit 3 TN vertreten während sonstige nationale, regionale und lokale Behörden ein TN stellen und ein TN Städte/Gemeinden/regionale und lokale Gebietskörperschaften abdeckt.

**Abbildung A3 – Häufigkeit der Stellungnahmen je Teilnehmergruppe**



### 1.3.ii. Konsultationen anderer Mitgliedstaaten

Die regionale Konsultation zum NECP-Entwurf der Bundesregierung fand am 09. April 2019 im Bundesministerium für Wirtschaft und Energie auf Abteilungsleitungs- und Fachebene statt. Ergänzend dazu hatte das BMWi eine hochrangige Veranstaltung auf Minister- und Staatssekretärssebene am 8. April 2019, am Vorabend der regionalen Konsultation, durchgeführt. Die hochrangige Veranstaltung richtete sich an den Kreis der Stromnachbarn (siehe Kapitel 3.4.3.vi) und wurde genutzt um die Empfehlungen der Kommission „Wachstum, Strukturwandel und Beschäftigung“ für eine schrittweise Reduzierung und Beendigung der Kohleverstromung in Deutschland vorzustellen, welche Anfang 2019 veröffentlicht wurden. Die Konsultationsveranstaltung am 9. April richtete sich an alle Nachbar- und EU-Mitgliedstaaten. An der Konsultationsveranstaltung nahmen Vertreterinnen und Vertreter aus Belgien, Dänemark, Frankreich, Griechenland, Irland, Italien, Kroatien, Litauen, Luxemburg, Niederlande, Norwegen, Polen, Rumänien, Schweden, Schweiz, Slowakei, Slowenien, Tschechien, Ungarn, Vereinigtes Königreich und Zypern sowie Vertreter der EU-Kommission und Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter verschiedener Bundesministerien teil.

Bei der regionalen Konsultationsveranstaltung wurde jede Dimension des NECP-Entwurfs der Bundesregierung im Einzelnen vorgestellt. Auf die Vorstellung jeder Dimension folgte eine Frage- und Diskussionsrunde,

#### Dimension 1: Dekarbonisierung (THG-Minderung und erneuerbare Energie)

Während der Vorstellung der Dimension erkundigte sich ein Mitgliedstaat nach dem deutschen 2030-Ziel für erneuerbare Energie. Darauf erwiderte das BMWi, dass das Energiekonzept der Bundesregierung von 2010 ein Ziel von 30% erneuerbaren Energieträgern am Bruttoendenergieverbrauch vorsehen würde und dass ein Ziel für 2030 von 65% erneuerbarer Energie im Strommix avisiert sei. Ein anderer Mitgliedstaat erkundigte sich nach dem deutschen Zielintervall für Treibhausgasreduzierung von -80% bis -95% in 2050 im Vergleich zu 1990 und fragte, ob dies zugleich Treibhausgasneutralität subsumiere. Darauf antwortete BMU, dass das der im Energiekonzept vereinbarte Zielkorridor sei und verwies im Übrigen auf die Diskussionen im Rahmen der Erstellung des Maßnahmenprogramms zum Klimaschutzplan, die im April 2019 erst anliefen. Ein anderer Mitgliedstaat erkundigte sich nach dem Ausbau erneuerbarer Energieträger, berichtete von Herausforderungen im eigenen Land beim Ausbau von Onshore-Windenergieanlagen und betonte in diesem Zusammenhang die Bedeutung von Offshore-Anlagen und der Nordseeenergiekooperation. BMWi antwortete darauf, dass man versuche, durch Kompensationszahlungen die Akzeptanz von Onshore-Anlagen zu erhöhen, sich jedoch der Herausforderung auch in Deutschland bewusst sei. BMWi stimmte zu, dass die Bedeutung von Offshore-Windenergie sehr groß sei und erwähnte, dass man die deutsche Präsidentschaft der Nordseeenergiekooperation in 2020 dafür nutzen wolle, das Nordseepotenzial für Offshore-Technologie zu diskutieren und eine gemeinsame Vision für gemeinsame Projekte zu erarbeiten. Ein weiterer Mitgliedstaat interessierte sich für die Zielsetzung der Bundesregierung bei E-Mobilität. BMWi erwiderte darauf, dass dies ein zentraler Punkt bei den Diskussionen zum Maßnahmenprogramm zum Klimaschutzplan sei und dort konkretisiert werde. Abschließend erkundigte sich



ein Mitgliedstaat nach der Nutzung von Erneuerbarer Energie im Kältesektor. BMWi antwortete darauf, dass sich in Deutschland im Moment nur ein kleiner Anteil des Energieverbrauchs auf den Kältesektor zurückführen lasse. BMWi antwortete, dass es jedoch ähnlich wie bei den Wärmenetzwerken im Wärmesektor auch Kältenetzwerke gäbe. In diesem Zusammenhang erwähnte BMWi Wärmepumpen als Technologie, die sowohl im Wärme-, als auch im Kältesektor Anwendung finde. BMWi führte aus, dass ein Drittel aller Neubauten in Deutschland mit Wärmepumpen ausgestattet seien.

## **Dimension 2: Energieeffizienz**

Bei der Vorstellung und Diskussion zu dieser Dimension erkundigte sich ein Mitgliedstaat nach dem Stand der Energieeffizienzstrategie. Dieser Mitgliedstaat und ein weiterer Mitgliedstaat fragten auch, ob Deutschland ein Effizienzziel bzw. -zielpfad für Gebäude habe. BMWi antwortete, dass die Energieeffizienzstrategie noch bis Ende des Jahres 2019 erarbeitet und anschließend in den finalen NECP der Bundesregierung aufgenommen werde. Darin werde man auch den deutschen Beitrag zum EU-Energieeffizienzziel 2030 verankern. BMWi erklärte auch, dass es kein eigenes Ziel für Energieeffizienz in Gebäuden gäbe. Das 2030-Ziel werde als ein sektorübergreifendes Ziel formuliert. BMWi erklärte, dass der Klimaschutzplan der Bundesregierung jedoch ein Sektorziel für die Treibhausgasminde rung im Gebäudesektor bis 2030 enthalte.

Ein weiterer Mitgliedstaat erkundigte sich nach der rechnerischen Einheit des Energieeffizienzziels und nach dem Zusammenhang zwischen dem Energieeffizienzziel und dem Ziel für den Ausbau Erneuerbarer Energien und fragte, ob sich Letzteres verändern würde, sobald man das Effizienzziel für 2030 festgelegt hätte. BMWi erklärte, dass das Effizienzziel als Reduktion des Primärenergieverbrauchs formuliert sei und sagte, dass das Ziel für den Ausbau erneuerbarer Energie nicht nochmals geändert werde, nachdem man das Ziel für die Steigerung der Energieeffizienz bis 2030 formuliert habe.

## **Dimensionen 3 und 4: Sicherheit der Energieversorgung und Energiebinnenmarkt**

### **Strom**

Bei der Vorstellung und Diskussion gab es von zwei Mitgliedstaaten Rückfragen zum Thema Beendigung der Kohleverstromung. Die Mitgliedstaaten wollten mehr über die Zusammensetzung der Kommission „Wachstum, Strukturwandel, Beschäftigung“, die Versorgungssicherheit im Zusammenhang mit dem Kohleausstieg sowie über etwaige Fördermaßnahmen für Kohle erfahren. Sie berichteten, dass in ihren Ländern aufgrund des EU-ETS Druck bestehe, ebenfalls aus der Kohle auszusteigen.

BMWi ging auf die Fragen ein und berichtete zur Zusammenstellung der Kommission. Anschließend stellte BMWi dar, dass es in Deutschland keine direkte Subventionierung für Kohle mehr geben würde, den Kohlekraftwerksbetreibern jedoch im Zuge des Phase-Outs eine Entschädigung zu zahlen wäre. Gefördert werden jedoch Anlagen zur Kraft-Wärme-Kopplung. Zur Versorgungssicherheit führte BMWi aus, dass in der mittleren Frist die Rolle von Gas steigen würde, dem Kohleausstieg aber auch durch den Ausbau Erneuerbarer Energien und mehr Flexibilität im Netz begegnet werde. Man gehe davon aus, dass auch der Markt die richtigen Signale sende. Ein Mitgliedstaat erkundigte sich nach den Plänen für Offshore-Windenergie woraufhin BMWi erwiderte, dass dies ein bedeutendes Thema für die Bundesregierung wäre und man großes Interesse daran hätte, in diesem Zusammenhang die Nordsee-Energiekooperation voranzutreiben.

### **Gas**

Ein Mitgliedstaat betonte bei diesem Thema die Bedeutung der Dekarbonisierung von Gas und zwei Mitgliedstaaten erkundigten sich nach der Zusammensetzung des „Gasdialog 2030“. BMWi berichtete, dass die Frage nach dekarbonisiertem Gas im „Gasdialog 2030“ auch thematisiert werde und führte aus, dass es sich bei diesem Dialog um einen Stakeholderprozess innerhalb Deutschlands handeln würde.

Ein weiterer Mitgliedstaat erkundigte sich nach der LNG-Infrastruktur in Deutschland und fragte, ob diese lukrativ sei, wenn man eine treibhausgasneutrale Zukunft anstrebe. Darauf antwortete BMWi, dass man zu diesem Zeitpunkt noch nicht wisse, welche Technologien sich mittelfristig durchsetzen werden und ein technologieoffener Ansatz gefahren werde. BMWi urteile nicht über die Investitionsentscheidungen der Unternehmer, die diese Infrastruktur unterstützen und ausbauen.

## **Dimension 5: Forschung, Innovation, Wettbewerbsfähigkeit**

Während der Vorstellung und Diskussion dieser Dimension erkundigte sich ein Mitgliedstaat nach den zentralen Prioritäten der Bundesregierung in der Energieforschung. BMWi führte aus, dass man innerhalb der Bundesregierung einen offenen Ansatz verfolge und bei den Technologien, zu denen geforscht werde, keine Priorisierung vornehme. Hier seien auch Marktsignale und Markttrends relevant. Ein anderer Mitgliedstaat erkundigte sich nach der Bedeutung von Carbon Capture Utilisation / Storage (CCS/CCU) im deutschen Energieforschungsprogramm der Bundesregierung. BMWi führte aus, dass es dazu Konzepte

und auch konkrete Forschungsprojekte gäbe und berichtete, dass diese Technologie auch im Rahmen der Erarbeitung des Maßnahmenprogramms für den Klimaschutzplan diskutiert werde.

Im Nachgang zur Konsultationsveranstaltung wurde den Nachbar- und EU-Mitgliedstaaten die Möglichkeit gegeben, schriftliche Kommentare zum NECP-Entwurf der Bundesregierung zu übermitteln. Von dieser Möglichkeit haben Belgien, Polen und das Vereinigte Königreich Gebrauch gemacht.

In den schriftlichen Anmerkungen der drei Mitgliedstaaten lag der Fokus insbesondere auf den Themen Marktkopplung, gemeinsamer europäischer Strommarkt sowie Erneuerbare Energien. Ein Interessenschwerpunkt lag auf der geographischen Trennung von Erzeugung und Verbrauch und dem damit einhergehenden Einfluss auf die angrenzenden Mitgliedstaaten. In diesem Zusammenhang wurde auf die deutsch-französische Energieplattform verwiesen und die damit verbundene Frage der Möglichkeit einer ähnlichen Kooperation mit weiteren, angrenzenden Mitgliedstaaten aufgeworfen. Des Weiteren wurden Detailfragen zu Redispatch-Kosten, der Marktintegration des Gassektors sowie zu dynamischen Stromlieferverträgen gestellt. Auch Smart Meter und das damit verbundene Monitoring stießen auf Interesse.

Hinsichtlich Erneuerbarer Energien wurden die weiteren Ausführungen der Bundesregierung im finalen NECP mit großem Interesse erwartet. Das Hauptaugenmerk lag hier auf der Übertragungsnetzinfrastruktur. Sowohl die Frage der Stromkostendeckung beim Ausbau erneuerbarer Energieträger als auch die Bitte um Erfahrungsaustausch und technisches Know-how hinsichtlich Offshore-Windenergie wurden gestellt.

Darüber hinaus waren CCUS/CCS und Giftmüll Themen bei denen das weitere Vorgehen erfragt wurde. Hinsichtlich des Ausstiegs aus der Kernenergie wurde die Frage nach der Substitution und der weiteren Planung vor dem Hintergrund der bestehenden Treibhausgasreduzierungsziele gestellt. Die Ausführungen zum Kohleausstieg als Bestandteil des finalen NECP wurden insbesondere in Hinblick auf die Gesamtkosten mit Interesse erwartet.

Die Energiestrategie Gebäude (ESG) stieß ebenfalls auf Interesse. Hier wurde die Frage nach best practice gestellt.

Hinsichtlich der Szenarien herrschte großes Interesse am WAM-Szenario (with additional measures). In diesem Zuge wurden die Erwartungen an den finalen NECP zum Ausdruck gebracht.

Der hier vorliegende finale NECP adressiert viele dieser Themen, die im Zusammenhang mit dem Klimaschutzprogramm 2030 sowie der Umsetzung der Empfehlungen der Kommission „Wachstum, Strukturwandel, Beschäftigung“ in konkrete Maßnahmen eingeflossen sind.

### **1.3.iii. Iterativer Prozess mit der Europäischen Kommission**

Am 18. Juni 2019 veröffentlichte die Europäische Kommission ihre Mitteilung an das Europäische Parlament, den Rat, den Europäischen Wirtschafts- und Sozialausschuss und den Ausschuss der Regionen: Vereint für Energieunion und Klimaschutz - die Grundlage für eine erfolgreiche Energiewende schaffen. Neben der Mitteilung wurden auch die Empfehlungen der EU-Kommission zu den NECP-Entwürfen der EU-Mitgliedstaaten gemäß der EU-Verordnung über das Governance-System für die Energieunion und für den Klimaschutz veröffentlicht. Der Bundesregierung wurden dabei 11 Empfehlungen übermittelt, die die zentrale Grundlage des sogenannten iterativen Prozesses mit der EU-Kommission bilden. Die folgende Tabelle führt die Themenbereiche der Empfehlungen auf und weist darauf hin, an welcher Stelle des finalen NECP diese thematisch zu verorten sind und adressiert werden. Unter dem Link bietet die EU-Kommission eine Übersicht ihrer Empfehlungen und aller NECP-Entwürfe der EU-Mitgliedstaaten.

<https://ec.europa.eu/energy/en/topics/energy-strategy-and-energy-union/governance-energy-union/national-energy-climate-plans>

**Tabelle A4: Empfehlungen der Europäischen Kommission im Rahmen des iterativen Prozesses**

<b>Nr</b>	<b>Empfehlung zu</b>	<b>NECP-Kapitel</b>
<b>1</b>	Treibhausgasminderung	2.1.1, 3.1.1., 3.1.3.
<b>2</b>	Erneuerbare Energie	2.1.2., 3.1.2.
<b>3</b>	Energieeffizienz	2.2., 3.2.
<b>4</b>	Versorgungssicherheit	2.3, 3.3.
<b>5</b>	Binnenmarkt	2.4., 3.4.
<b>6</b>	Forschung/ Innovation/ Wettbewerbsfähigkeit	2.5., 3.5.
<b>7</b>	Regionale Kooperation	1.4.
<b>8</b>	Investitionsbedarf	5.3.
<b>9</b>	Energiesubventionen	4.6.
<b>10</b>	Luftqualität	5.1., 5.2.
<b>11</b>	Strukturwandel	2.4.4.i, 3.4.3, 5.2.

## 1.4. Regionale Zusammenarbeit bei der Aufstellung des Plans

### 1.4.i. Bestandteile, die Gegenstand einer gemeinsamen oder koordinierten Planung mit anderen Mitgliedstaaten sind

Im Zuge der Arbeiten an den NECPs, haben sich die EU-Mitgliedstaaten des Pentalateralen Energieforums (Belgien, Luxemburg, Niederlande, Frankreich, Österreich und Deutschland) auf Initiative Belgiens, der Niederlande und Luxemburgs sowie die EU-Mitgliedstaaten der Nordsee-Energiekooperation (Belgien, Luxemburg, Niederlande, Frankreich, Dänemark, Schweden, Irland, Großbritannien, Deutschland) auf Initiative Dänemarks gemeinsame Kapitel erarbeitet. Die Bundesregierung begrüßt die Kooperation in diesen Foren ausdrücklich und unterstreicht deren Bedeutung für die Erreichung der Energie- und Klimaziele der EU in 2030.

#### GEMEINSAMES KAPITEL DES PENTALATERALEN ENERGIEFORUMS



#### EINLEITUNG

Im Rahmen des seit 2005 bestehenden Pentalateralen Energieforums zur regionalen Kooperation arbeiten Belgien, Deutschland, Frankreich, Luxemburg, die Niederlande sowie seit 2011 auch Österreich auf freiwilliger Basis zusammen – Länder, in denen zusammen mehr als ein Drittel der Bevölkerung der EU lebt und die mehr als 40 % der Stromerzeugung in der EU abdecken. Die Schweiz kam 2011 als ständige Beobachterin dazu und trägt aktiv zur fachlichen Arbeit wie auch zur Entscheidungsfindung bei. In enger Zusammenarbeit mit der Europäischen Kommission (auf Einladung) verstärkt das Pentalaterale Energieforum die Zusammenarbeit zwischen allen relevanten Akteuren und verfolgt so das Ziel der Schaffung eines regionalen Strommarktes als Zwischenschritt hin zur Einrichtung eines einheitlichen europäischen Strommarktes.

Die Zusammenarbeit wird von den Energieministern gesteuert, die regelmäßig zusammenkommen. Die kontinuierliche Betreuung der Aktivitäten wird durch die Penta-Koordinatoren und den Penta-NECP-Ausschuss unter der Leitung der entsprechenden Generaldirektoren Energie in den beteiligten Ländern sichergestellt. Das Arbeitsprogramm wird von den Übertragungsnetzbetreibern (ÜNB), Ministerien, Regulierungsbehörden, der Europäischen Kommission und den Marktakteuren umgesetzt, die sich regelmäßig in drei Arbeitsgruppen (Support Groups) treffen.

Der große Erfolg der letzten 15 Jahre besteht darin, dass sich die Perspektive der beteiligten Länder auf die Energiepolitik weg von einem rein nationalen Fokus hin zu einem regionalen Ansatz weiterentwickelt hat. Die beteiligten Länder haben konkrete regionale Etappenziele in verschiedenen Bereichen aufgestellt, die bis heute aktuell sind:

#### Elektrizitätsbinnenmarkt/Marktintegration:

Die Penta-Support Group 1 (SG 1) konzentriert sich auf die Kopplung der Elektrizitätsmärkte in der Region. Die SG 1 hatte sich die lastflussbasierte Marktkopplung (Flow-Based Market Coupling, FBMC) der Day-Ahead-Märkte zum Ziel gesetzt, die im Mai 2015 in der Penta-Region als erster Region in der Europäischen Union eingeführt wurde. Seitdem ist die lastflussbasierte Marktkopplung fortlaufend zur Erzielung höherer Wohlfahrtsgewinne optimiert worden und dient nun als Grundlage für eine vollständig in der EU verankerten Marktkopplung für die Day-Ahead-Märkte.

Um die zur Verfügung stehende Übertragungskapazität für den grenzüberschreitenden Handel auf dem Intraday-Markt zu erhöhen, hat die SG 1 einen koordinierten Prozess zur Berechnung der Intraday-Kapazitäten gefördert, der im März 2016 nach der lastflussbasierten Marktkopplung der Day-Ahead-Märkte für alle Grenzen in der Region als erster Schritt hin zur Kopplung der europäischen Intraday-Märkte umgesetzt wurde.

Die Support Group hat privilegierte Einblicke in die drastischen Veränderungen der Elektrizitätslandschaft und der Steuerung der Elektrizitätsmärkte gewinnen können. Hatten die Elektrizitätsbetreiber 2005 noch vorwiegend unabhängig voneinander agiert, beförderte die Arbeitsgruppe über die Jahre hinweg die Zusammenarbeit zwischen den Akteuren, was u.a. zur Bildung regionaler Gruppen von ÜNB innerhalb ihrer Verbände, der Fusion von Strombörsen und ÜNB und dem Entstehen neuer regionaler Akteure führte (TSCNet, Coreso, ehemals CASC-CWE, SSC).

Im Hinblick auf die neuen Umsetzungspläne, die nach dem Paket „Saubere Energie für alle Europäer“ vorzulegen sind, werden sich die beteiligten Länder eng abstimmen und Möglichkeiten für gemeinsames Handeln ausloten.

#### Elektrizitätsbinnenmarkt/Flexibilität:

Die Support Group 3 (SG 3) beschäftigt sich mit Flexibilitätsthemen in der Region. Bis jetzt konzentriert sich die Arbeit der SG 3 auf die Bereiche Regelenergie, Intraday und die Rolle von Lastmanagement und damit drei wesentliche Bereiche für die regionale Zusammenarbeit zur Verbesserung der Flexibilität unserer Elektrizitätsmärkte. Es wurden mehrere technische Hintergrundpapiere erarbeitet, in denen die Haupthindernisse für eine größere Nutzung von Flexibilität in der Penta-Region festgehalten sind. Die SG 3 steht den traditionellen Teilnehmern (Regulierungsbehörden, ÜNB) wie auch anderen Akteuren wie den Verteilernetzbetreibern (VNB), großen Verbraucherverbänden und Erzeugern erneuerbarer Energien offen.

Im Bereich Regelenergie wurden im Pentaforum bestehende Ansätze evaluiert und gute Praktiken ausgetauscht. Das Pentaforum spielt zudem eine wichtige Rolle bei der Umsetzung der Leitlinien der Europäischen Union zur Regelenergie. Hinsichtlich des Lastmanagements hat eine separate Expertengruppe einen Bericht erarbeitet, in dem die aktuelle Situation in der Penta-Region dargestellt wird, wobei insbesondere auf die Regelungen und Verantwortlichkeiten neuer Marktakteure in jedem Land der Region eingegangen wird. Bezüglich der weiteren Zusammenarbeit der beteiligten Länder im Bereich Wasserstoff hat ein Workshop zur Festlegung möglicher Kooperationsthemen in diesem Bereich stattgefunden.

#### Versorgungssicherheit:

Die Support Group 2 (SG 2) setzt sich mit versorgungssicherheitsbezogenen Themen in der Region auseinander. Die beteiligten Länder haben im Juni 2017 eine Absichtserklärung (Memorandum of Understanding - MoU) über die Zusammenarbeit bezüglich der Versorgungssicherheit unterzeichnet. Auf dieser Grundlage und vor dem Hintergrund der neuen EU-Verordnung zur Zusammenarbeit im Bereich Risikovorsorge wurde 2018 mit „PENTEX 2018“ eine Notfallübung organisiert, um ein besseres gemeinsames Verständnis nationaler Belange zu erzielen, potenziell relevante (grenzüberschreitende) Krisensituationen in der Region zu identifizieren und verschiedene Maßnahmen zur Verringerung der Auswirkungen etwaiger Krisen zu bewerten.

Die durch die ÜNB der beteiligten Länder durchgeführte und im März 2015 veröffentlichte erste regionale Bewertung zur Angemessenheit der Erzeugungskapazitäten (Generation Adequacy Assessment, GAA) war ein wichtiger Meilenstein. Die Methodik der Bewertung basierte auf einem probabilistischen und chronologischen Ansatz mit stündlicher Auflösung für die Jahre 2015/2016 und 2020/2021 und stellte damit eine deutliche Verbesserung gegenüber den bestehenden deterministischen Ansätzen dar. Außerdem verwendeten die Übertragungsnetzbetreiber der beteiligten Länder einen gemeinsamen regionalen Datensatz, wobei sie sich auf dieselben Szenarien und Annahmen stützten, wie etwa ein temperaturabhängiges Lastmodell für die gesamte Region und harmonisierte probabilistische hydrologische Daten.

Die Regierungen der Länder des Pentaforums sind überzeugt, dass diese Parameter auch in Zukunft relevant bleiben werden. Neben einer Fortsetzung der Arbeit an den obenstehend genannten Bereichen, werden sich die beteiligten Länder im Rahmen des Pentalateralen Energieforums in den nächsten Jahren mit folgenden Schwerpunkten befassen:

### **DEKARBONISIERUNG DES STROMSEKTORS**

#### Gemeinsame Vision einer dekarbonisierten Stromversorgung in den beteiligten Ländern bis 2050:

Die beteiligten Länder besprechen ihre Vorstellungen zur Erreichung einer dekarbonisierten Stromversorgung bis 2050 (und von Zwischenzielen für die Jahre 2030 und 2040) auf Grundlage eines hocheffizienten und stark von erneuerbaren Energien geprägten Energiesystems, eines schrittweisen Ausstiegs aus der fossilen Stromerzeugung und eines effizienten Endverbrauchs von Strom. Dazu werden in einem ersten Schritt nationale Szenarien zu einer möglichen Gestaltung des Elektrizitätssystems im Jahr 2050 verglichen und Gemeinsamkeiten und Unterschiede zwischen diesen Szenarien sowie die Art und Weise, wie in den Szenarien Versorgungssicherheit gewährleistet wird, ermittelt. Dies dient als Grundlage für die Entwicklung eines gemeinsamen Verständnisses bezüglich der Erwartungen und Herausforderungen bei der Entwicklung des zukünftigen Elektrizitätssystems.

#### Aufnahme grenzüberschreitender Zusammenarbeit im Bereich erneuerbarer Energien:

Die beteiligten Länder erarbeiten auf freiwilliger Basis ein Paket gemeinsamer Ansätze, die verschiedene Ebenen der Zusammenarbeit abdecken; unter anderem werden Möglichkeiten der Öffnung nationaler bzw. der Durchführung grenzüberschreitender Ausschreibungen, gemeinsamer Ausschreibungen für interessierte Penta-Länder und der stärkeren Nutzung des Rahmens zur Förderung erneuerbarer Energien der EU sowie bestehende Formen der Zusammenarbeit wie etwa gemeinsame Projekte und statistische Transfers („Cluster-Ansätze“) für interessierte Länder des Pentaforums ausgelotet.

Die Länder des Pentaforums unterstützen darüber hinaus die aktuelle Arbeit der Europäischen Kommission und der Mitgliedstaaten zur Entwicklung eines Finanzierungsmechanismus für erneuerbare Energien in der EU.

#### Integration von Elektromobilitätsoptionen und -diensten ohne regionale Beschränkungen

Die beteiligten Länder tragen durch die Förderung der Elektromobilität (einschließlich von Optionen mit Brennstoffzellen) zur Erhöhung des Anteils erneuerbarer Energien im Verkehr bei. Sie unterstützen die Integration/Umsetzung von uneingeschränkten Elektromobilitätsoptionen und -diensten in der Penta-Region, indem sie Hemmnisse für die grenzüberschreitende Bereitstellung von Elektromobilität und Ladediensten ermitteln und, so weit nötig, beheben und die Interoperabilität sicherstellen.

#### Untersuchung verschiedener CO<sub>2</sub>-Bepreisungsoptionen und ihrer grenzüberschreitenden Auswirkungen auf die Strompreise

Penta-Länder, die planen oder überlegen CO<sub>2</sub> zu bepreisen, tauschen sich auf freiwilliger Basis zu den politischen Ansätzen zur Einführung einer CO<sub>2</sub>-Bepreisung, zu den positiven und negativen Auswirkungen auf die Reduzierung der CO<sub>2</sub>-Emissionen sowie zu Versorgungssicherheit, Preisentwicklungen und fairem Wettbewerb aus.

### **ELEKTRIZITÄTSBINNENMARKT**

#### Marktintegration

Die Penta-Länder arbeiten weiter an einer Verbesserung der Überwachung der lastflussbasierten Marktkopplung mit dem Ziel der Steigerung des grenzüberschreitenden Handels und des Gemeinwohls und der Optimierung des Verbrauchernutzens. Die beteiligten Länder gestalten die Überwachung innovativer aus, mit dem Ziel gemeinsame Schlüsselindikatoren zu erarbeiten, die zur Bewertung der Entwicklung hin zu einem vollständig dekarbonisierten Pentalateralen Elektrizitätsmarkt bis zum Jahr 2050 nötig sind.

Die beteiligten Länder arbeiten gemeinsam an der zügigen Umsetzung des Pakets „Saubere Energien für alle Europäer“ und befassen sich mit möglichen grenzüberschreitenden Auswirkungen auf die Energiemärkte (z.B. Weiterentwicklung und Verbesserung der Redispatch-Kooperationen in der Penta-Region).

#### Flexibilität

Die Penta-Länder beschäftigen sich mit den Auswirkungen der Umsetzung von Flexibilitätsoptionen, darunter der Rolle von Lastmanagement, PtX („Power-to-X“) und Wasserstoff sowie der Rolle von Speichern und Elektromobilität und analysieren konkrete elektrizitätsbezogene Hemmnisse für die Sektorkopplung.

Vor dem Hintergrund einer potenziellen Nutzung von Wasserstoff, der zunehmend aus erneuerbaren Energien stammt, loten die beteiligten Länder mögliche gemeinsame Ansätze zu Herkunftsnachweisen, grenzüberschreitender Infrastruktur, den jeweiligen Rollen von ÜNB und VNB und Standards für die Wasserstoff-Beimischung aus und tauschen Informationen und bewährte Praktiken zu Förderprogrammen für Wasserstoff- und Innovationsprojekten und der zukünftigen Rolle von Wasserstoff im Allgemeinen aus.

### **VERSORGUNGSSICHERHEIT**

Die beteiligten Länder verbessern kontinuierlich die Bewertung zur Angemessenheit der Erzeugungskapazitäten des Pentalateralen Forums und berücksichtigen dabei verbesserte Wetterdaten, die neusten Zahlen und Ziele aus den Nationalen Energie- und Klimaplänen (NECPs) zur Ermittlung des zukünftigen Energiemixes sowie andere Sensitivitätsanalysen. Die ÜNB der beteiligten Länder erarbeiten aktuell die dritte Bewertung für den Zeitraum bis 2021 bzw. 2025 und berücksichtigen dabei regionale Gegebenheiten (auf Grundlage der nationalen), verbesserte lastflussbasierte Berechnungen sowie Sensitivitäten in Zusammenhang mit Flexibilität auf der Verbrauchsseite.

Im Rahmen des Pakets „Saubere Energie für alle Europäer“ und konkreter noch im Rahmen der regionalen Zusammenarbeit und der Verordnung zur Risikovorsorge haben die Penta-Länder mit ENTSO-E, der Kommission und anderen Akteuren Gespräche aufgenommen, um Regeln für die Zusammenarbeit zwischen den Mitgliedstaaten festzulegen, die der Ermittlung potenzieller regionaler Krisenszenarien sowie der Verhinderung und Bewältigung von Stromversorgungskrisen und der Vorbereitung auf diese dienen unter Berücksichtigung von Solidarität und Transparenz und den Anforderungen eines wettbewerbsfähigen Elektrizitätsbinnenmarktes. Die Penta-Länder arbeiten gemeinsam an der Entwicklung konkreter regionaler Maßnahmen für Krisensituationen.

### ***FINANZIERUNGSTRUMENTE FÜR DIE ENERGIEWENDE***

Das Pentalaterale Energieforum wird sich zu möglichen regionalen Ansätzen zur Steigerung der Energieeffizienz und zum Ausbau der erneuerbaren Energien austauschen; dabei könnten z.B. mit Finanzinstitutionen wie der Europäischen Investitionsbank (EIB) gemeinsame Ansätze ausgelotet werden, mit denen sich Risiken in beiden Bereichen reduzieren und somit die Ziele der beteiligten Länder leichter erreichen lassen.

## GEMEINSAMES KAPITEL DER NORDSEE-ENERGIEKOOPERATION



### North Seas Energy Cooperation

Danish Presidency 2018-2019

Deutschland gehört der erweiterten Nordseeregion an, die über ein großes Potenzial im Bereich erneuerbarer Energien verfügt. Laut Europäischer Kommission kann die Offshore-Windenergie der Nordsee schätzungsweise bis zu 12% des Stromverbrauchs in der EU bis 2030 abdecken.

Projekte in den Bereichen Offshore-Stromerzeugung und Leitungsinfrastruktur können sich über Grenzen hinweg auf Energiepreise, Versorgungssicherheit und die Umwelt einschließlich auf die Verfügbarkeit des Meeresraums sowie die Innovationsgeschwindigkeit auswirken. Folglich können die Nordsee-Anrainerstaaten erheblich von einer Zusammenarbeit profitieren.

Die Nordsee-Energiekooperation (NSEC) wurde 2016 ins Leben gerufen. Es handelt sich dabei um eine Initiative der freiwilligen, basis- und marktorientierten, regionalen Zusammenarbeit. Ziel ist die Schaffung von Synergien und die Vermeidung von Unvereinbarkeiten nationaler Politiken, der Wissensaustausch über bewährte Vorgehensweisen sowie die Förderung gemeinsamer Strategien, soweit dies möglich und nützlich ist. Es soll die weitere kostengünstige Nutzung von erneuerbaren Energien zu Wasser, insbesondere von Windenergie, abgestimmt und gefördert werden, um damit eine nachhaltige, sichere und bezahlbare Energieversorgung in den Nordsee-Anrainerstaaten durch eine verstärkte und besser abgestimmte Nutzung von Offshore-Windenergie sowie durch potenzielle gemeinsame Projekte oder Cluster-Projekte sicherzustellen. Die NSEC verfolgt in erster Linie einen schrittweisen Ansatz mit der längerfristigen Perspektive der weiteren Integration und zunehmenden Effizienz von Strom-Großhandelsmärkten, wobei gleichzeitig zur Reduzierung von Treibhausgas-Emissionen, durchschnittlichen Großhandels-Preisspannen und einer Verbesserung der Versorgungssicherheit in der Region beigetragen werden soll.

Die Nordsee-Energiekooperation umfasst 10 Länder unter Beteiligung der Europäischen Kommission: Belgien, die Niederlande, Luxemburg, Frankreich, Deutschland, das Vereinigte Königreich, Irland, Norwegen, Schweden und Dänemark.

#### Regionale Zusammenarbeit

Was die Ausarbeitung dieses Plans betrifft, machte sich Deutschland die NSEC zunutze, wo Experten in den Arbeitsgruppen Erkenntnisse und Erfahrungen zu bestimmten Aspekten austauschten, beispielsweise über Hindernisse und bewährte Vorgehensweisen im Bereich der nationalen Nutzung von Offshore-Windenergie und insbesondere über die Koordinierung nationaler Pläne hinsichtlich erneuerbarer Energien bezüglich Offshore-Windenergie bis 2030 und Marktintegration.

Deutschland hat sich darüber hinaus über seinen Nationalen Energie- und Klimaplan im Bereich der geplanten Offshore-Windenergie bis 2030 und damit zusammenhängender Aspekte der Leitungsplanung mit den anderen Nordsee-Anrainerstaaten beraten.

Die Arbeitsgruppen im Rahmen der Kooperation konzentrieren sich auf folgende Themen:

AG 1: maritime Raumplanung und Umweltverträglichkeit

AG 2: Entwicklung und Regulierung von Offshore-Leitungen und sonstiger Offshore-Infrastruktur

AG 3: Förderrahmen und Finanzierung von Offshore-Windenergie-Projekten

AG 4: Standards, technische Vorschriften und Regulierung im Bereich Offshore-Windenergie

#### Maritime Raumplanung und Umweltverträglichkeit

Im Rahmen der Nordsee-Energiekooperation trägt Deutschland zur Erarbeitung eines gemeinsamen Umweltverträglichkeitsverfahrens bei. Zur Erreichung unserer Energie- und Klimaziele innerhalb der EU müssen wir die potenziellen ökologischen Grenzen der Nutzung von Windenergie im großen Maßstab in der Nordsee besser verstehen. Es sind weitere Arbeiten im Bereich maritime Raumplanung und Umweltverträglichkeit notwendig, damit das Potenzial der Nordsee ausgeschöpft werden kann. Um ihr Wissen zu erweitern und die Nutzung von Offshore-Windenergie in der Nordsee zu unterstützen, werden die Nordsee-Anrainerstaaten weiterhin eng in den Bereichen maritime Raumplanung, Umweltforschung und kumulative Umweltverträglichkeitsprüfung von Windparks durch für Energie, maritime Raumplanung und Umwelt zuständige Behörden zusammenarbeiten.



#### Offshore-Leitungen und sonstige Offshore-Infrastruktur

Die NSEC dient als Plattform zur gemeinsamen Arbeit an Konzepten für potenzielle gemeinsame Offshore-Windenergieprojekte und für eine abgestimmte Strominfrastruktur, einschließlich der Übertragungsinfrastruktur.

Deutschland arbeitet mit den anderen Ländern der Nordsee-Energiekooperation mit Blick auf die Möglichkeiten konkreter Kooperationsprojekte zusammen. Neben gemeinsamen Offshore-Windenergieprojekten, die mehrere Mitgliedstaaten verbinden und von diesen gefördert würden, gehört dazu auch die Arbeit an möglichen „Hybrid“-Lösungen, die grenzüberschreitende Lösungen für die Verbindung mit Offshore-Windparks an das Netz nutzen und Synergien mit Kapazitäten für die Zusammenschaltung von Ländern anstreben würden, sowie an entsprechenden Regeln für den Markt.

Deutschland trägt deshalb zur Entwicklung von Möglichkeiten der Zusammenarbeit im Bereich von Hybrid-Projekten bei, macht rechtliche, regulatorische und kommerzielle Barrieren aus und befasst sich mit diesen. Mittels der Koordinierung einer verstärkten Zusammenschaltung in den NSEC-Ländern könnte auch mehr überschüssige Energie in andere Länder fließen und dort den Bedarf in einem gut funktionierenden Energiebinnenmarkt decken.

Die NSEC hat eine Liste möglicher Bereiche und Projekte in der Region erstellt, wo gemeinsame Projekte besonders nützlich sein könnten. Dazu zählen: (1) der IJmuiden Ver- Offshore-Windpark zum UK, (2) CGS IJmuiden Ver – Norfolk, (3) COBRA Cable, (4) der Offshore-Windpark DE-NL und (5) das North Seas Wind Power Hub. Die NSEC arbeitet daran, konkrete Konzepte für die Umsetzung ausgewählter Projekte der oben genannten Liste zu entwickeln.

Die NSEC wird weiterhin an den Aktionsplänen für die konkreten Hybrid-Projekte arbeiten, die auch auf nationaler und regionaler Ebene weiterentwickelt werden können. Darüber hinaus wird die Kooperation weiterhin als Forum für Überlegungen zum Umgang mit Unsicherheiten hinsichtlich der regulatorischen Behandlung von Hybrid-Projekten auf EU-Ebene und nationaler Ebene sowie als Forum für die Erörterung von Optionen zur Lösung dieser Fragen dienen.

#### Förderrahmen und Finanzierung von Offshore-Windenergie-Projekten

Was Maßnahmen angeht, profitiert Deutschland von der NSEC in mehrerer Hinsicht: Die Arbeit der NSEC bietet eine Plattform für den Austausch von bewährten Vorgehensweisen bezüglich der Gestaltung von Förderprogrammen und der Entwicklung und Weiterentwicklung von neuen Konzepten zur Bewältigung neuer Herausforderungen im Bereich der Förderung von Offshore-Windenergie sowie der Erarbeitung möglicher Optionen für künftige gemeinsame Windenergie-Projekte.

Die Arbeit Deutschlands im Rahmen der NSEC umfasst die Koordinierung der Terminierung von Ausschreibungen, den Austausch von bewährten Verfahren bezüglich der Gestaltung von Förderprogrammen für Offshore-Windenergie und nach Möglichkeit die Festlegung auf gemeinsame Grundsätze und mögliche Optionen für eine Angleichung der Förderung.

Was die Koordinierung von Ausschreibungen betrifft, tauscht sich Deutschland regelmäßig mit den anderen NSEC-Ländern über seinen nationalen Ausschreibungszeitplan aus. Damit sollen potenzielle zeitliche Überschneidungen erkannt und in der Nordseeregion ein möglichst gleichmäßiger Fluss bezüglich des Ausschreibungsprozesses sichergestellt werden, damit der Wettbewerb optimiert und das beste Preis-Leistungs-Verhältnis für die Verbraucher erzielt werden können. Deutschland ist dazu bereit, neben anderen Kriterien und wo möglich die Ausschreibungszeitpläne bei seiner künftigen Ausschreibungsplanung zu berücksichtigen, um unnötige Engpässe zu vermeiden und einen steten Kapazitätsfluss ohne Unterbrechungszyklen für die Beteiligten zu gewährleisten.

Im Rahmen der NSEC tauscht Deutschland Informationen über seinen voraussichtlichen nationalen Kurs hinsichtlich Offshore-Windenergie, seine nationalen Offshore-Nutzungspläne und bewährte Verfahren hinsichtlich der Ausgestaltung von Ausschreibungen für Offshore-Windenergie aus und erörtert diese Themen in diesem Rahmen.

Beim Ministertreffen am 20. Juni 2019 in Esbjerg verständigten sich die Nordsee-Anrainerstaaten auf eine Zusammenarbeit, um insgesamt eine installierte Leistung der NSEC-Mitgliedstaaten in Höhe von voraussichtlich mindestens 70 GW bis 2030 auf der Grundlage nationaler Planung zu erzielen. Der indikative Beitrag Deutschlands zu dieser aggregierten Leistung beträgt 2030 15 GW (siehe auch Abschnitt 2.1.2).

Um der Dynamik der Nutzung von Offshore-Windenergie in der Region Rechnung zu tragen, kann die langfristig geplante aggregierte Leistung von mindestens 70 GW bis 2030 mit indikativen Meilensteinen für die Region in Höhe von etwa 25 GW im Jahr 2020 und 54 GW 2025 erzielt werden.

Im Rahmen der NSEC trägt Deutschland außerdem dazu bei, Optionen für die Mobilisierung von Investitionen in gemeinsame Projekte beispielsweise über EU-Fonds wie den Europäischen Fonds für strategische Investitionen (EFSD) und den Infrastrukturfonds Connecting Europe Facility (CEF) sowie mit Hilfe von institutionellen Investoren zu analysieren und entwickeln. Bei solchen künftigen gemeinsamen Projekten könnte es sich um grenzüberschreitende Projekte für erneuerbare Energien im Einklang mit dem CEF-Vorschlag handeln.

*Harmonisierung von Vorschriften, Regulierung und technischen Standards*

Die Nordsee-Energiekooperation arbeitet daran, Standards und technische Anforderungen anzugleichen, die zur weiteren Senkung der Kosten für die Nutzung von Offshore-Windenergie beitragen könnten. Der Schwerpunkt der Angleichung von Vorschriften, Regulierung und technischen Standards liegt in fünf Bereichen. Diese umfassen: (1) Luftfahrt, Kennzeichnung und Beleuchtung, (2) Gesundheit und Sicherheit, (3) Zertifizierung regulatorischer Anforderungen, (4) Gestaltung von Windparks und Standorterkundung sowie (5) Forschungsansätze. Die NSEC arbeitet daran, Vorschläge und Empfehlungen für die Umsetzung in enger Zusammenarbeit mit der Industrie zu erarbeiten. Ziel dieser Empfehlungen ist eine Kostensenkung bei gleichzeitiger Machbarkeit. Die Kooperation wird weiterhin daran arbeiten, Standards und technische Anforderungen anzugleichen sowie bewährte Vorgehensweisen zum Abbau unnötiger Regulierung und zur Senkung von Kosten für die Industrie auszutauschen.

#### **1.4.ii. Erläuterung, wie die regionale Zusammenarbeit in dem Plan berücksichtigt wird**

Die Energiewende und ein Vorantreiben des Klimaschutzes können nur gelingen, wenn sie europäisch eingebettet und durch regionale Kooperationen gestärkt werden. Deswegen ist regionale Zusammenarbeit in Form von bilateralen Kooperationen oder gemeinsamen Initiativen und Foren mit mehreren EU-Mitgliedstaaten ein zentraler Bestandteil der Energie- und Klimapolitik der Bundesregierung. An dieser Stelle werden überblicksweise einige der zentralen bestehenden regionalen Kooperationen mit europäischen Partnern genannt, die im Plan berücksichtigt wurden. Sie finden sich an den entsprechenden Stellen zur regionalen Kooperation des NECP wieder:

##### **Bilaterale Kooperationen**

Die Bundesregierung pflegt mit vielen anderen EU-Mitgliedstaaten, insbesondere ihren direkten Nachbarn, eine enge energie- und klimapolitische Zusammenarbeit. Mit einigen Mitgliedstaaten wurde diese Zusammenarbeit durch die Vereinbarung gemeinsamer Absichtserklärungen bekräftigt und konkretisiert. In der laufenden Legislaturperiode wurde zum Beispiel die bereits bestehende und sehr gute energie- und klimapolitische Kooperation zwischen Frankreich und Deutschland im Rahmen der „Meseberger Erklärung“ vom Juni 2018 und der Erklärung zur Energiezusammenarbeit vom Juli 2018 sowie im Vertrag von Aachen gestärkt, der am 22. Januar 2019 von Deutschland und Frankreich unterzeichnet wurde. Kooperationsprojekte mit Frankreich sind unter anderem in der französisch-deutschen Energieplattform, im Energiebinnenmarkt und in der Energieforschung etabliert (siehe Kapitel 3.2., 3.4.3., 3.5.). Darüber hinaus besteht ein intensiver Wissens- und Erfahrungsaustausch im Rahmen des Deutsch-Französischen Büros für die Energiewende (DFBEW). Außerdem kooperieren die Energieagenturen beider Länder, dena und ADEME ebenfalls seit Jahren im Rahmen der Deutsch-Französischen Energieplattform bei grenzüberschreitenden Projekten (siehe Kapitel 3.2. und 3.4.3.). In der Absichtserklärung zur Energiezusammenarbeit mit Belgien wurde im Oktober 2018 unter anderem vereinbart, dass Deutschland Belgien bei der Lösung der besonderen Versorgungssicherheitssituation im Winter 2018/19 unterstützt. Im Oktober 2019 wurde mit den Niederlanden eine Absichtserklärung zur Energiewende unterzeichnet, die wichtig Bereiche der Zusammenarbeit, u.a. in den Bereichen Offshore-Wind, Wasserstoff und Versorgungssicherheit definiert. Im Rahmen des Strategischen Dialogs zwischen der Bundesrepublik Deutschland und der Tschechischen Republik besteht ein regelmäßiger Austausch zu bilateralen und europäischen Klima- und Energiethemen in den dafür vorgesehenen Arbeitsgruppen 5 zu Umwelt und Klima und 10 zu Energie.

##### **Europäische Klimaschutzinitiative**

Das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit (BMU) hat im Jahr 2017 die Europäische Klimaschutzinitiative (EUKI) ins Leben gerufen. Themenfelder für bi- und multilaterale Projekte im Rahmen der EUKI sind die Entwicklung von Klimastrategien und ihre Umsetzung auf verschiedenen Ebenen, der Austausch zu Klimapolitikinstrumenten, Maßnahmen und Projekten in allen relevanten Sektoren: Energie, Industrie, Verkehr, private Haushalte, Gewerbe, Handel und Dienstleistung, Abfall, Landwirtschaft und Landnutzung (siehe Kapitel 3.1.1.).

##### **Baltic Energy Market Interconnection Plan (BEMIP)**

BEMIP besteht seit 2009 und umfasst alle Ostsee-Anrainerstaaten der EU sowie Norwegen als Beobachter und wird im Wesentlichen von der EU-Kommission organisiert. Die Bundesregierung beteiligt sich an den Arbeitsgruppen des BEMIP (siehe Kapitel 3.1.2.). und der Überarbeitung des Aktionsplans der BEMIP.

##### **North Seas Energy Forum/Nordsee-Energiekooperation**

In 2016 haben die Nordsee-Anrainerstaaten sowie die EU-Kommission das North Seas Energy Forum gegründet, um ihre Zusammenarbeit im Energiebereich weiter auszubauen. Schwerpunktthemen dieses Forums sind die Zusammenarbeit beim Ausbau der Windenergie auf See, beim Ausbau der Netzinfrastruktur sowie der maritimen Raumplanung in der Nordsee. Im Rahmen der Initiative haben die entsprechenden Mitgliedstaaten, einschließlich der Bundesrepublik Deutschland, sich zu den relevanten Teilen der NECPs der Nordsee-Anrainerstaaten ausgetauscht und ein gemeinsames NECP-Kapitel entwickelt (siehe Kapitel 1.4.i., 3.1.2., 3.5.).

### **Pentalaterales Energieforum**

Hierbei handelt es sich um eine seit 2005 bestehende mitgliedstaatliche Kooperation zwischen Belgien, Luxemburg, den Niederlanden, Frankreich, Österreich und Deutschland, die schwerpunktmäßig die Themen Marktkopplung Strom, Versorgungssicherheit, Krisenvorsorge und Flexibilisierung der Strommärkte behandelt. Die Schweiz hat in dem Forum einen Beobachterstatus. Im Rahmen der Initiative haben die entsprechenden Penta-Mitgliedstaaten, einschließlich der Bundesrepublik Deutschland, sich zu den relevanten Teilen der NECPs ausgetauscht und ein gemeinsames NECP-Kapitel entwickelt (siehe Kapitel 1.4.i., 3.4.3.).

### **Pentalaterales Gasforum**

Hierbei handelt es sich um eine seit 2009 bestehende mitgliedstaatliche Kooperation zwischen Belgien, Luxemburg, den Niederlanden, Frankreich und Deutschland, die schwerpunktmäßig Themen der Gasversorgung behandelt (siehe Kapitel 3.3.).

### **Kooperation in Regionalgruppen im Rahmen der transeuropäischen Energienetzwerke (Transeuropean Networks Energy – TEN-E regional groups)**

Die Bundesregierung kooperiert mit anderen Mitgliedstaaten in mehreren regionalen Gruppen im Rahmen der TEN-E. Die Regionalgruppen entsprechen den in der TEN-E-Verordnung festgelegten vorrangigen Energieinfrastrukturkorridoren und sind für die Identifizierung der zur Entwicklung der Energieinfrastruktur nach der TEN-E-Verordnung sogenannten Vorhaben von gemeinsamem Interesse (engl. projects of common interest, PCI) auf regionaler Ebene zuständig. Die betreffenden Vorhaben sollen gemäß Artikel 4 TEN-E-Verordnung unter anderem einen Beitrag zur Marktintegration, Nachhaltigkeit, Wettbewerb (Diversifizierung der Versorgungsquellen, -wege und Lieferanten) und Versorgungssicherheit leisten (siehe Kapitel 3.3. und 3.4.3.).

## 2. Nationale Ziele und Vorgaben

### 2.1. Dimension Dekarbonisierung

#### 2.1.1. Emissionen und Abbau von Treibhausgasen

##### 2.1.1.i. Die in Artikel 4 Buchstabe a Absatz 1 genannten Elemente

###### **Verbindlich festgelegte jährliche nationale Grenzwerte gemäß der Verordnung zur Lastenteilung (Effort Sharing Regulation – ESR)**

Die Effort Sharing Regulation enthält für Deutschland ein verbindliches Minderungsziel in Höhe von 38 % gegenüber 2005 im Jahr 2030 für die Sektoren außerhalb des Emissionshandels. Auf Basis des linearen Minderungspfades zwischen den realen durchschnittlichen Emissionen der Jahre 2016 bis 2018 und dem Punktziel für 2030 werden Deutschland jährliche Emissionsbudgets zugeteilt.

###### **Verbindliches Ziel gemäß der LULUCF-Verordnung (Land Use, Land Use Change and Forestry)**

Erstmalig müssen alle EU-Mitgliedstaaten ein europarechtlich definiertes Ziel für den LULUCF-Bereich einhalten. Die für alle EU-MS geltende „no debit rule“ gibt vor, dass die Lastschriften gemäß Artikel 2 der LULUCF-VO bei der Anrechnung zu berücksichtigender Landnutzungskategorien zusammengenommen die Gutschriften zum Ende der festgelegten zwei Fünfjahreszeiträume (2021–2025 und 2026–2030) nicht übersteigen dürfen.

##### **2.1.1.ii. Etwaige weitere nationale Ziele und Vorgaben, die mit dem Übereinkommen von Paris und den derzeitigen langfristigen Strategien übereinstimmen. Falls dies auf den Beitrag zur Gesamtverpflichtung der Union zur Reduktion der Treibhausgasemissionen zutrifft, weitere Ziele und Vorgaben, einschließlich etwaiger sektorspezifischer Vorgaben und Anpassungsziele**

Deutschland hat sich im Energiekonzept der Bundesregierung aus dem Jahr 2010 das Ziel gesetzt, seine Treibhausgasemissionen bis zum Jahr 2030 um mindestens 55 % bezogen auf das Ausgangsjahr 1990 zu mindern. Dies ist auch vor dem Hintergrund der Verpflichtung nach dem Übereinkommen von Paris aufgrund der Klimarahmenkonvention der Vereinten Nationen zu sehen, wonach der Anstieg der globalen Durchschnittstemperaturen auf deutlich unter 2 Grad Celsius und möglichst auf 1,5 Grad Celsius gegenüber dem vorindustriellen Niveau zu begrenzen ist, um die Auswirkungen des weltweiten Klimawandels so gering wie möglich zu halten, sowie des Bekenntnisses der Bundesrepublik Deutschland auf dem Klimagipfel der Vereinten Nationen am 23. September 2019 in New York, Treibhausgasneutralität bis 2050 als langfristiges Ziel zu verfolgen. Deutschland setzt sich deshalb zusammen mit den EU-Mitgliedstaaten für das Ziel der Treibhausgasneutralität bis 2050 in Europa ein. Die Staats- und Regierungschefs der EU haben sich im Dezember 2019 auf das Ziel einer klimaneutralen EU bis 2050 geeinigt. In der Erklärung von Meseberg vom 18. Mai 2020 haben die deutsche und die französische Regierung den Vorschlag der EU-Kommission begrüßt, das Emissionsminderungsziel für das Jahr 2030 auf 50 bis 55 % gegenüber dem Jahr 1990 anzuheben. Frankreich und Deutschland betonen die Notwendigkeit einer sorgfältigen Folgenabschätzung, insbesondere im Hinblick auf Folgen für die Wettbewerbsfähigkeit der europäischen Wirtschaft und für das Sozialsystem sowie im Hinblick auf ein gemeinsames Verständnis von sektorspezifischen Beiträgen und entsprechenden Maßnahmen.

**Tabelle A5: Zielsetzung für THG-Minderung\***

	2030
Minderung gegenüber 1990 in [%]	mindestens 55

\* Zielbasiert auf Energiekonzept und Klimaschutzplan 2050

Diese Ziele hat die Bundesregierung mit dem Klimaschutzprogramm 2030 bestätigt. Das nationale Klimaschutzziel ist zudem 2030 mit Sektorzielen unterlegt. Es handelt sich bei den nationalen Zielsetzungen um solche, die Deutschland unabhängig, gleichwohl aber im Einklang mit seinem Beitrag zum EU-Ziel verfolgt. Nach dem Verständnis der Bundesregierung ist Artikel 14 Absatz 3 der Verordnung über das Governance-System für die Energieunion und den Klimaschutz hier deswegen nicht anwendbar.

## 2.1.2. Erneuerbare Energie

### 2.1.2.i. Die in Artikel 4 Buchstabe a Ziffer 2 genannten Elemente

Neben den in 2.1.1. beschriebenen Vorgaben zum Abbau von Treibhausgasen trägt auch die Erhöhung des Anteils erneuerbarer Energien am Energieverbrauch zur Dekarbonisierung bei. Mit steigenden CO<sub>2</sub>-Preisen im EU-Emissionshandelssystem sinkt aufgrund der entsprechend steigenden Börsenstrompreise der notwendige Finanzierungsbeitrag der Umlage gemäß dem Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG). In der Europäischen Union wurde das EU-verbindliche Ziel festgelegt, den Anteil erneuerbarer Energien am Bruttoendenergieverbrauch bis 2030 auf mindestens 32% zu erhöhen. Dieses Ziel soll im Jahr 2023 hinsichtlich einer weiteren Erhöhung überprüft werden. Die Bundesregierung strebt beim Anteil erneuerbarer Energien am Bruttoendenergieverbrauch einen Beitrag von 30% für 2030 an (Anteil im Jahr 2020: 18%). Dies wurde bereits im Energiekonzept vom 28. September 2010 (Energiekonzept 2010) festgelegt.

Wichtig ist, dass diese Zielsetzung durch eine gleichzeitige Steigerung des Anteils erneuerbarer Energien in den Sektoren Strom, Wärme- und Kälteerzeugung sowie Verkehr erreicht wird, da Wärme- und Kältesektor und Verkehrssektor zusammen zwei Drittel des Energieverbrauchs ausmachen. Die Bundesregierung nimmt einen verlässlichen, planbaren Zielpfad als Basis für einen kontinuierlichen Anstieg der erneuerbaren Energien an. Der indikative Zielpfad für den Gesamtanteil erneuerbarer Energie am Bruttoendenergieverbrauch steigt von 18% im Jahr 2020 linear auf 30% im Jahr 2030. Der jährliche Anstieg beträgt 1,2 Prozentpunkte (siehe Tabelle A6).

Im Rahmen der Governance-Verordnung wird der Fortschritt beim Ausbau erneuerbarer Energien im Fall einer Lücke zum EU-Zielpfad an verlässlichen Referenzpunkten in Höhe von 18% des Zubaus zwischen 2020 und 2030 im Jahr 2022 (d. h. Gesamtanteil erneuerbarer Energie von 20,2 %), 43% 2025 (d. h. Gesamtanteil erneuerbarer Energie von 23,2%) und 65% 2027 (d. h. Gesamtanteil erneuerbarer Energie von 25,8%) gemessen.

**Tabelle A6: Indikativer linearer Zielpfad für Ausbau erneuerbarer Energien gemessen am Bruttoendenergieverbrauch\***

2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
19,2 %	20,4 %	21,6 %	22,8 %	24,0 %	25,2 %	26,4 %	27,6 %	28,8 %	30,0 %

\* Indikativer Zielpfad basiert auf Energiekonzept

### 2.1.2.ii. Erwartete Zielpfade für den sektorspezifischen Anteil an Energie aus erneuerbaren Quellen am Bruttoendenergieverbrauch im Zeitraum 2021–2030 in den Sektoren Strom, Wärme- und Kälteversorgung sowie Verkehr

Die sektoralen Zielpfade ordnen sich dem übergeordneten Zielpfad zum Gesamtanteil erneuerbarer Energien am Bruttoendenergieverbrauch unter. Sie konkretisieren den übergeordneten Zielpfad und ermöglichen ein Monitoring des Fortschritts.

#### Strom

Der zielstrebige, effiziente, netzsynchrone und zunehmend marktorientierte Ausbau der erneuerbaren Energien ist neben dem Ersatz von Kohle-KWK durch Gas-KWK und der Verringerung der Kohleverstromung ein entscheidender Baustein zur Erreichung der nationalen Klimaziele in der Energiewirtschaft. Das Bundeskabinett hat am 9. Oktober 2019 im Rahmen des Klimaschutzprogramms 2030 Maßnahmen beschlossen, um den Ausbau der erneuerbaren Energien voranzubringen und das Ziel umzusetzen, im Jahr 2030 einen Anteil erneuerbarer Energien am Stromverbrauch von 65% zu erreichen. Die aktuelle Gesetzeslage (EEG 2017, siehe Kapitel 3.1.2) sieht für das Jahr 2020 einen Anteil von 35% und für das Jahr 2025 eine Bandbreite von 40–45% vor. Ausgehend von einem derzeit prognostizierten Anteil von voraussichtlich 43% im Jahr 2020 wird für das Jahr 2025 eine Bandbreite von 48–54% im Jahr 2025 erwartet, die die Unsicherheiten über die Technologieentwicklungen einbezieht. Der Zielwert von 65% in 2030 reflektiert den Beschluss im Rahmen des Klimaschutzprogramms.

**Tabelle A7: Indikative sektorale Zielwerte Strom für die Jahre 2020, 2025 und 2030 – Anteil erneuerbarer Energien am Bruttostromverbrauch**

2020	2025	2030
35% (gemäß EEG 2017) 43% (prognostiziert)	40-45% (gemäß EEG 2017) 48–54% (prognostiziert)	65%

Im EEG sollen im Rahmen der anstehenden EEG-Novelle, für die das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie einen Entwurf vorlegen wird, Anpassungen an den Zielen und den technologiespezifischen Ausbaupfaden umgesetzt werden. In Folge dessen kann sich dieser indikative Pfad noch ändern. Etwaige Änderungen werden bei nächster Gelegenheit, etwa dem NECP-Fortschrittsbericht, gemeldet.

Der Ausbau der erneuerbaren Energien muss deutlich erhöht werden; nicht nur, um das nationale Klimaschutzziel in der Energiewirtschaft zu erreichen, sondern auch, um den zusätzlichen Strombedarf zur Erreichung der nationalen Klimaschutzziele im Verkehr, bei Gebäuden und in der Industrie zu decken (Sektorkopplung).

#### Wärme und Kälte

Im Wärme- und Kältesektor haben Gebäude den größten Anteil am Energieverbrauch (mit ca. zwei Dritteln des Endenergieverbrauchs für Wärme und Kälte), daneben spielen aber auch Prozesswärme und -kälte in der Industrie eine entscheidende Rolle (ca. ein Drittel des Endenergieverbrauchs). Die Bundesregierung hat bereits im Jahr 2015 mit der Energieeffizienzstrategie Gebäude (ESG) die Strategie für die Energiewende im Gebäudebereich beschlossen. Die Umsetzung der ESG trägt somit maßgeblich zur Zielerreichung im Bereich erneuerbare Energien im Sektor Wärme und Kälte bei und gleichzeitig auch zur Steigerung der Energieeffizienz (siehe Kapitel 2.2. und 3.2.).

Im Wärme- und Kältesektor ist laut Erneuerbare-Energien-Wärmegesetz (EEWärmeG) und abgeleitet aus der Neufassung der EU-Richtlinie zur Förderung der Nutzung von Energie aus erneuerbaren Quellen, kurz Erneuerbare-Energien-Richtlinie (Renewable Energy Directive – RED II), für den Anteil erneuerbarer Energien am Endenergieverbrauch für Wärme und Kälte ein Zielwert von 14% im Jahr 2020 anzustreben. Auf europäischer Ebene besteht laut dieser Neufassung der Erneuerbare-Energien-Richtlinie eine Bemühensverpflichtung für die Mitgliedstaaten, von 2020 bis 2030 im Wärme- und Kältesektor eine Erhöhung des Anteils erneuerbarer Energien um jährlich 1,3 Prozentpunkte anzustreben. Die Steigerung wird jahresdurchschnittlich für die Zeiträume 2021–2025 und 2025–2030 berechnet, weshalb für das Jahr 2025 ein Anteil von 20,5 % und für 2030 ein Anteil von 27% angestrebt wird. Dieses Ambitionsniveau für den Wärme- und Kältesektor nimmt die Bundesregierung als Grundlage für ihren Beitrag zur Erreichung der EU-Ziele in 2030. Damit wird auch deutlich, dass der zukünftige Ausbau der erneuerbaren Energien deutlich

beschleunigt werden muss, um die nationalen Klimaschutzziele 2030 in der Industrie (vor allem Prozesswärme) und in Gebäuden (vor allem Raumwärme) zu erreichen.

**Tabelle A8: Indikativer sektoraler Zielpfad Wärme und Kälte – Anteil erneuerbarer Energien am Endenergieverbrauch für Wärme und Kälte\***

2020	2025	2030
14%	20,5%	27%

\* Indikativer Zielpfad basiert auf EU Erneuerbare-Energien-Richtlinie

## Verkehr

Im Verkehrssektor werden gemäß der novellierten Erneuerbare-Energien-Richtlinie Kraftstoffinverkehrbinger verpflichtet, den Anteil erneuerbarer Energien im Verkehr bis 2030 verbindlich auf mindestens 14 % (einschließlich Mehrfachanrechnungen) zu erhöhen. Dies soll in Deutschland unter anderem durch die Weiterentwicklung der Treibhausgasminderungsquote realisiert werden, die in 2020 von 4% auf 6% steigt. Nationale Zielwerte über das Jahr 2020 hinaus existieren bisher nicht. Die Bundesregierung wird ihre Verpflichtung zur nationalen Umsetzung der Erneuerbare-Energien-Richtlinie wahrnehmen und in Einklang mit den Zielen des Klimaschutzplans 2050 bringen. Die Anpassung der THG-Quote ab 2021 bis 2030 sowie gegebenenfalls weitere Maßnahmen werden derzeit geprüft. Zudem ist perspektivisch bei einer stark gestiegenen CO<sub>2</sub>-Bepreisung von einer höheren Nachfrage nach Strom und erneuerbaren Kraftstoffen im Sektor Verkehr auszugehen.

Tabelle A9 beschreibt den Anteil erneuerbarer Energien im Verkehr gemäß den Vorgaben der EU-Statistik (RED II), die in einer Projektion zur Entwicklung bei Umsetzung der Klimaschutzprogramm 2030 ermittelt wurden (siehe Kapitel 5.1.i; Prognos (2020). Projektionen, wie die zugrundeliegende, die über einen langen Zeitraum bis 2030 und 2040 schauen, sind naturgemäß mit Unsicherheiten behaftet.

**Tabelle A9: Indikativer sektoraler Zielpfad Verkehr – Anteil erneuerbarer Energien am Endenergieverbrauch für den Verkehrssektor\***

2020	2025	2030
9%	13%	27%

**Quelle:** Prognos, ISI, GWS, iinas, 2019 – gerundet.

In den anstehenden Beratungen innerhalb der Bundesregierung zur nationalen Umsetzung der RED II im Verkehrssektor kann es gegenüber der Projektion zu Konkretisierungen und Anpassungen kommen. In Folge dessen kann sich dieser indikative Pfad noch ändern. Etwaige Änderungen werden bei nächster Gelegenheit, etwa dem NECP-Fortschrittsbericht, gemeldet.

Auch vor dem Hintergrund des ambitionierten CO<sub>2</sub>-Einsparziels im nationalen Klimaschutzplan 2050 für das Jahr 2030 soll der Anteil der erneuerbaren Energien im Verkehr bis 2030 deutlich steigen. Die effektivste Maßnahme zur Steigerung des EE-Anteils im Verkehr ist der Einsatz erneuerbaren Stroms; vorzugsweise direkt, und in Bereichen, in denen keine direkte Nutzung von Strom möglich ist, in umgewandelter Form. Entscheidend für eine verstärkte EE-Stromnutzung im Verkehr ist der Markthochlauf der Elektromobilität, insbesondere im Straßenverkehr. Für die Herstellung nachhaltiger alternativer Kraftstoffe müssen EE-Strom oder nachhaltig erzeugte Biomasse zum Einsatz kommen. Die Förderung durch die Bundesregierung umfasst batterieelektrische, mit Wasserstoff- / Brennstoffzellen oder gasbetriebene Fahrzeuge; auch als Plug-in Hybride. Daneben soll die Erzeugung fortschrittlicher Biokraftstoffe und EE-strombasierter Kraftstoffe gefördert werden.

### 2.1.2.iii. Erwartete Zielpfade nach einzelnen Technologien für erneuerbare Energie, mit denen der Mitgliedstaat auf dem Gebiet der erneuerbaren Energie den Gesamtzielpfad und die sektorspezifischen Zielpfade im Zeitraum 2021–2030 erreichen will, unter Angabe des voraussichtlichen gesamten Bruttoendenergieverbrauchs je Technologie und Sektor in Mio. t RÖE und der geplanten installierten Gesamtleistung (aufgeschlüsselt nach neuer Kapazität und Repowering) pro Technologie und Sektor in MW

Der technologiespezifische Ausbau der erneuerbaren Energien dient der Zielerreichung in den Sektoren Strom, Wärme und Kälte sowie Verkehr und stellt kein eigenes Ziel dar, sondern zeigt auf, in welcher Form ein Ziel erreicht werden kann. Es besteht Flexibilität hinsichtlich des sektoralen Technologiemixes.



## Strom

Im Stromsektor legt derzeit das EEG 2017 die technologiespezifischen Ausbaupfade fest. Das Bundeskabinett hat am 9. Oktober 2019 im Rahmen des Klimaschutzprogramms 2030 beschlossen, den Anteil erneuerbarer Energien am Stromverbrauch bis 2030 auf 65% zu erhöhen. Die gesetzliche Umsetzung dieser Vorgabe ist im Rahmen der EEG-Novelle für das Jahr 2020 vorgesehen.

Der Anteil der erneuerbaren Energien am Bruttostromverbrauch wird neben den Ausbaupfaden maßgeblich von der Entwicklung des Stromverbrauchs geprägt (u.a. Effizienz und Sektorkopplung). Für die Erreichung des 65-Prozent-Ziels wird bei einem angenommenen Bruttostromverbrauch im Jahr 2030 in Höhe von 580 TWh eine Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien 377 TWh bzw. eine installierte Leistung erneuerbarer Energien von ca. 200 GW und somit ein deutlicher Anstieg des Ausbaus erneuerbarer Energien erforderlich. Unter der Voraussetzung, dass es u.a. gelingt, die Planungs- und Genehmigungsverfahren bei der Windenergie an Land und den Netzausbau zu beschleunigen, wird folgendes Zielmodell für den Ausbau erneuerbarer Energien im Jahr 2030 angestrebt.

**Tabelle A10: Indikative technologiespezifische Anteile für erneuerbarer Energien im Stromsektor 2030**

EE-Technologie	Stromerzeugung 2030 in TWh*	Installierte Leistung 2030 in GW*
Wind an Land	140–145	67–71
Photovoltaik	90	98
Wind auf See	79-84	20
Biomasse	42	8,4
Wasserkraft und sonstige	21	6

\* Indikative Zielwerte basieren auf Klimaschutzprogramm 2030

Um den Bruttozubaue zu erreichen, werden Ausschreibungen durchgeführt. Beim Windenergieausbau an Land müssen Hemmnisse insbesondere bei der Planung und Genehmigung von Anlagen, aber auch in Hinblick auf die Flächenverfügbarkeit behoben werden. Notwendig sind Maßnahmen, die für ausreichenden Wettbewerb und für akzeptable Lösungen für den Bau und Betrieb von Anlagen vor Ort sorgen sowie zudem dem Ziel dienen, die Akzeptanz des Ausbaus der Erneuerbaren Energien zu erhöhen. In Abhängigkeit von verbindlichen Vereinbarungen mit den betroffenen Bundesländern an Deutschlands Nord- und Ostseeküste sowie den Übertragungsnetzbetreibern mit Blick auf die Anschlussleitungen der Offshore-Windparks sieht der Ausbaupfad für Wind auf See eine Steigerung der installierten Leistung auf 20 GW im Jahr 2030 vor. Abhängig von den weiteren politischen Entscheidungen und erzielten Fortschritten sind die technologiespezifischen Ausbaupfade regelmäßig zu überprüfen. Für Biomasseanlagen sieht das EEG 2017 Ausschreibungen von 150 MW pro Jahr bis 2019 und von 200 MW pro Jahr zwischen 2020 und 2022 vor. Für das jährliche Ausschreibungsvolumen für die Jahre ab 2023 wird die Bundesregierung rechtzeitig einen Vorschlag vorlegen.

Ab 2021 werden viele ältere EEG-Anlagen nach ihrer 20-jährigen Vergütungsdauer keine Vergütung mehr erhalten. Es wird aus technischen oder wirtschaftlichen Gründen schrittweise zu einem Rückbau oder einem Repowering von Altanlagen kommen. Dies trifft bereits ab den frühen 2020er Jahren in großem Umfang auf Windenergie an Land, ab 2025 auch auf Bioenergieanlagen zu. Die Möglichkeiten für das Repowering von Windenergie an Land sollen unterstützt werden. Um einen zusätzlichen Beitrag zur Erreichung der Klimaschutzziele zu leisten, wurden bereits im EEG zusätzlich ab dem Jahr 2019 Sonderausschreibungen zusätzlich zu den bis dahin vorgesehenen Ausschreibungsmengen durchgeführt. Insgesamt sollen bis 2021 je 4 Gigawatt Solaranlagen und Windenergieanlagen an Land zusätzlich ausgeschrieben werden. Je nach konkreter Umsetzung der Projekte werden diese bereits 2020 oder in den Folgejahren wirksam. Die Ausschreibungsmengen werden nicht auf den bestehenden 52-Gigawatt-Deckel für Solaranlagen angerechnet. Die Sonderausschreibungen waren Bestandteil des sogenannten Energiesammelgesetzes (Gesetzentwurf der Bundesregierung vom 05. November 2018). Im Sommer wird die Bundesregierung einen Vorschlag zur Novelle des EEG vorlegen. Etwaige Änderungen werden bei nächster Gelegenheit, etwa dem NECP-Fortschrittsbericht, gemeldet.

Herausforderungen bestehen zudem in einer besseren Synchronisierung von erneuerbaren Energien und Netzkapazitäten. Im Rahmen des Netzentwicklungsplans 2019–2030 wird geprüft, welche Maßnahmen im Übertragungsnetz umgesetzt werden müssen, um die Aufnahmefähigkeit der Stromnetze hierfür sicherzustellen.

## **Wärme und Kälte**

Die Steigerung der Nutzung erneuerbarer Energien in der Wärme- und Kälteversorgung ist ein wesentlicher Baustein zur Erreichung des gemäß der Erneuerbare-Energien-Richtlinie in 2030 in DEU anzustrebenden EE - Anteils von 27%. Die Maßnahmen gliedern sich hierbei auf in Anreize zur weiteren Verbreitung EE-basierter Heiztechnologien in den Gebäuden und zur Umstellung auf eine zunehmend dekarbonisierte Fernwärme.

Die Gebäudeförderprogramme (siehe Kapitel 3.2.) sind technologieoffen gestaltet, wobei neben den bisher dominierenden Biomassekessel durch die Verbesserung der energetischen Standards eine weiter zunehmende Nachfrage nach Wärmepumpen prognostiziert wird. Dies gilt besonders für neu zu errichtende Gebäude, die gemäß Erneuerbare-Energien-Wärmegesetz verpflichtet sind, den Wärme- und Kältebedarf anteilig mit EE zu decken.

Die Struktur der Fernwärmerzeugung wird sich in den nächsten Jahren deutlich ändern. Durch den Ausstieg aus der Kohleverstromung wird bis zum Jahr 2030 der Großteil der Fernwärmeerzeugung aus Kohle-KWK-Anlagen wegfallen. Wesentliche Treiber für den Ausbau der erneuerbaren Energien zur Fernwärmeerzeugung sind die Förderung durch den Erneuerbaren-Bonus im KWKG, die Investitionszuschüsse im Marktanzreizprogramm (MAP) und durch das Programm Wärmenetze 4.0 sowie dessen Erweiterung für die Förderung von Bestandsnetzen (Bundesförderung effiziente Wärmenetze), die ab 2021 umgesetzt werden soll. Weitere Ausführungen dazu erfolgen in Kapitel 3.2.

## **Verkehr**

Im Verkehrssektor wird die Bundesregierung die Vorgaben der Neufassung der Erneuerbare-Energien-Richtlinie umsetzen. Dies beinhaltet die Verpflichtung für Inverkehrbringer von Kraftstoffen, den Anteil der erneuerbaren Energien im Verkehrssektor auf mindestens 14 % bis 2030 zu steigern. Zur Berechnung des Anteils sind folgende Multiplikatoren vereinbart worden: erneuerbarer Strom in der Elektromobilität mit Faktor 4, im Schienenverkehr mit Faktor 1,5, im Luft- und Seeverkehr mit Faktor 1,2 und für fortschrittliche Biokraftstoffe ein Faktor 1 oder 2, der national gewählt wird. Der Anteil der Biokraftstoffe erster Generation darf 7 % nicht übersteigen.

In Deutschland soll der Anteil der im Rahmen der Erneuerbaren-Energien-Richtlinie anrechenbaren Biokraftstoffe erster Generation nach Maßgabe des Status quo in 2020 bis zu 5,3% in 2030 betragen. Der Anteil fortschrittlicher Biokraftstoffe soll hingegen bis 2030 auf einen energetischen Anteil von mindestens 1,75% (bei einfacher Anrechnung) und 3,5% (bei doppelter Anrechnung) ansteigen. Darüber hinaus soll die Gesamtquote durch Strom aus erneuerbaren Energiequellen in der Elektromobilität und Strom aus erneuerbaren Energiequellen im Schienenverkehr umgesetzt werden. Ferner sollen auch konventionelle Kraftstoffe durch den Einsatz effizienterer Verfahren und durch die Nutzung von erneuerbar hergestellten Vor- und Zwischenprodukten klimafreundlicher erzeugt und angerechnet werden. Die Umsetzung soll technologieneutral ausgestaltet werden, damit sich die besten und kostengünstigsten Technologien am Markt bewähren.

Die von der REDII vorgegebene 14-Prozent-Mindestquote für den EE-Anteil im Verkehr reicht allerdings nicht aus, um die Energie- und Klimaziele der Bundesregierung im Verkehrssektor oder auch die europäischen Vereinbarungen zu den Non-ETS-Sektoren erfüllen zu können. Daher ist eine ambitioniertere nationale Umsetzung der RED II mit dem Ziel realer Emissionseinsparungen sinnvoll.

Tabelle A11 beschreibt die indikativen technologiespezifischen Anteile für erneuerbare Energien, die in einer Projektion zur Umsetzung der Klimaschutzprogramm 2030 ermittelt wurden (siehe Kapitel 5.1.i; Prognos, 2020). Derartige Projektionen, die über einen langen Zeitraum bis mindestens zum Jahr 2030 schauen, sind mit Unsicherheiten behaftet.

**Tabelle A11: Indikative technologiespezifische Anteile für erneuerbare Energien unter Angabe des voraussichtlichen gesamten Bruttoendenergieverbrauchs je Technologie und Sektor in Mio. t RÖE**

Mio. t RÖE (Mtoe)	2020	2025	2030
<b>Strom</b>			
Wind an Land	9	10	12
Wind auf See	1	3	6
Photovoltaik	4	6	8
Wasserkraft	2	2	2
Biomasse	4	4	3
Biogener Anteil des Abfalls	1	1	1
<b>Verkehr</b>			
Biodiesel (inkl. HVO und Pflanzenöle)	2	2	2
Biogene Ottokraftstoffe	1	1	1
Biogene Fluggasttriebwerke	0	0	0
Biogase (Biomethan)	0,0	0,1	0,2
EE-Strom	1	1	3
PtX	0,0	0,2	0,3
<b>Wärme und Kälte</b>			
Biomasse und erneuerbare Abfälle	13	14	14
sonstige EE	2	4	6

**Quelle:** Prognos, ISI, GWS, iinas, 2020 – gerundet. Bei Verkehr: bis 2020 RED I; ab 2021 RED II.

Vor dem Hintergrund dieser Darstellung wird darauf hingewiesen, dass das EEG novelliert wird. Dafür wird das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie einen Entwurf vorlegen. Des Weiteren befindet sich aktuell ein Dialogprozess Bioenergie in Planung, in dem Kriterien und Maßnahmen für die Verteilung der Biomasse auf die Sektoren analysiert und diskutiert werden sollen. Die Zahlen in der Tabelle sind Projektionen. Etwaige Änderungen werden bei nächster Gelegenheit, etwa dem NECP-Fortschrittsbericht, gemeldet.

#### **2.1.2.iv. Erwartete Zielpfade für die Bioenergienachfrage, aufgeschlüsselt nach Wärme, Strom und Verkehr, und für das Biomasseangebot nach Rohstoffen und Ursprung (differenziert nach inländischer Erzeugung und Einfuhren); in Bezug auf forstwirtschaftliche Biomasse eine Bewertung ihrer Quelle und ihrer Auswirkung auf LULUCF-Senken**

Die genutzte Bioenergie soll künftig stärker auf Abfall- und Reststoffen basieren. Daher ist es wichtig, alle Abfall- und Reststoffe tatsächlich zu erfassen; das Prinzip der Kaskadennutzung muss dabei beachtet werden. Eine Ausweitung der Anbauflächen für Bioenergie ist nicht zu erwarten und kommt aufgrund von Flächenrestriktionen nicht in Betracht. Die Nachhaltigkeitskriterien der RED II sind auch auf Importe (aus dem Binnenmarkt und aus Drittstaaten) anzuwenden. Unter Beachtung aller Aspekte beträgt die für Bioenergie maximal verfügbare Biomasse in Deutschland gegenwärtig rund 1.000 bis 1.200 PJ/a (Inlandspotenzial).

Nach bisherigen Prognosen sinkt im Stromsektor die Nutzung von Biomasse, während sie im Wärme- und Kälte- sowie im Verkehrssektor bis 2030 ansteigt. Die Nutzung von Biomasse im Stromsektor sinkt, weil sie dort im Vergleich mit anderen Technologien wie Windenergie und Photovoltaik ein relativ kostenintensiver erneuerbarer Energieträger ist. Dies gilt insbesondere für die Stromerzeugung aus nachwachsenden Rohstoffen und auch unter Berücksichtigung der Bereitstellung von regelbarer Leistung bzw. Flexibilität.

Der energetische Einsatz von Biomasse im Luft-, See- und Schwerlastverkehr, in Hochtemperaturprozessen in der Industrie sowie in aufgrund von technischen oder rechtlichen Restriktionen nicht oder nur schwer dämmbaren Gebäuden kann, unter Berücksichtigung des begrenzten Potenzials nachhaltiger Biomasseproduktion, eine Option sein, um die nationalen Klimaschutzziele kosteneffizienter zu erreichen, als insbesondere durch den Einsatz strombasierter Brenn- und Kraftstoffe.

**Tabelle A12: Erwartete Zielpfade für die Biomassenachfrage**

Angaben in PJ	2021	2025	2030
<b>Endenergieverbrauch</b>	<b>1.130</b>	<b>1.140</b>	<b>1.104</b>
feste Biomasse	516	505	490
flüssige Biomasse	119	116	118
Biogas	354	376	352
Abfall, biogen	141	143	144
<b>Umwandlungseinsatz Stromerzeugung</b>			
feste Biomasse	91	75	69
flüssige Biomasse	0	0	0
Biogas	254	251	218
Abfall, biogen	62	62	61
<b>Endenergieverbrauch Verkehr</b>			
Biokraftstoffe (flüssig)	106	99	98
<i>davon Annex IX</i>	32	37	45
Biogas (Biomethan / CNG)	2	5	10
Abfall, biogen	0	0	0
<b>Endenergieverbrauch für Wärmezwecke (inkl. Biodiesel in der Landwirtschaft)</b>			
feste Biomasse	425	430	421
flüssige Biomasse	14	17	19
Biogas	98	120	124
Abfall, biogen	78	81	83

**Quelle:** Prognos, ISI, GWS, iinas, 2020

Vor dem Hintergrund dieser Darstellung wird darauf hingewiesen, dass das EEG novelliert wird. Dafür wird das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie einen Entwurf vorlegen. Des Weiteren befindet sich aktuell ein Dialogprozess Bioenergie in Planung, in dem Kriterien und Maßnahmen für die Verteilung der Biomasse auf die Sektoren analysiert und diskutiert werden sollen. Die Zahlen in der Tabelle sind Projektionen. Etwaige Änderungen werden bei nächster Gelegenheit, etwa dem NECP-Fortschrittsbericht, gemeldet.

**2.1.2.v. Etwaige andere nationale – auch langfristige und sektorspezifische – Zielpfade und Ziele (z. B. Anteil der erneuerbaren Energie an der Fernwärmeerzeugung, Nutzung erneuerbarer Energie in Gebäuden, Erzeugung von erneuerbarer Energie durch Städte, Erneuerbare-Energie-Gemeinschaften und Eigenverbraucher von Energie aus erneuerbaren Quellen, aus bei der Abwasseraufbereitung anfallendem Klärschlamm gewonnene Energie)**

**Anteil von erneuerbarer Energie in Wärme- und Kältenetzen**

Der Anteil von erneuerbarer Energie in Wärme- und Kältenetzen soll weiter gesteigert werden. Die bislang positive Entwicklung des Anteils der erneuerbaren Energie in Wärme- und Kältenetzen soll durch finanzielle Anreize, aber auch rechtliche Maßnahmen weiterverfolgt werden. Nähere Ausführungen dazu siehe Kapitel 3.1.2. Auf europäischer Ebene besteht laut Neufassung der Erneuerbare-Energien-Richtlinie eine Verpflichtung für die Mitgliedstaaten, von 2020 bis 2030 in Wärmenetzen eine Erhöhung des Anteils erneuerbarer Energien um jährlich 1% (berechnet jahresdurchschnittlich für den Zeitraum 2021–2025 und 2025–2030) anzustreben. Dieses Ambitionsniveau wird auch im NECP übernommen. Für 2021 wird deshalb ein Anteil von ca. 21%, für 2025 von 25% und für 2030 von 30% erwartet.

**Tabelle A13: Indikativer Ausbaupfad für den Anteil erneuerbarer Energien in Wärmenetzen\***

2020	2025	2030
20%	25%	30%

\* Zielpfad basiert auf EU Erneuerbare-Energien-Richtlinie

**Nutzung erneuerbarer Energie in Gebäuden:**

Um die energie- und klimapolitischen Ziele zu erreichen, muss im Gebäudesektor bis zum Jahr 2030 je nach Transformationspfad ein Anteil erneuerbarer Energie von 24 – 32% erreicht werden (siehe Kapitel 2.2.i.). Der Pfad ist abhängig von den unterlegten Maßnahmen, die im Rahmen nationaler Prozesse im Gebäudebereich zu entwickeln sind.

## 2.2. Dimension Energieeffizienz

### 2.2.i. Die in Artikel 4 Buchstabe b genannten Elemente

#### Nationale Beiträge zum Unionsziel 2030

Auf europäischer Ebene haben sich die Mitgliedstaaten mit dem Europäischen Parlament und der Europäischen Kommission im Juni 2018 (formelles Inkrafttreten Ende 2018) darauf geeinigt, den energetischen Anteil des Primärenergieverbrauchs in 2030 um 32,5% gegenüber dem für das Jahr 2030 prognostizierten Verbrauchswert zu reduzieren und dies in der Neufassung der EU-Richtlinie zur Energieeffizienz (Energy Efficiency Directive – EED) verankert. Zur Erreichung dieses Ziels müssen die Mitgliedstaaten nationale indikative Beiträge melden. Die Bundesregierung hat im Rahmen ihrer Energieeffizienzstrategie 2050 (EffSTRA) ein nationales Energieeffizienzziel für 2030 von -30% Primärenergieverbrauch (PEV) (ggü. 2008) beschlossen. Das deutsche Energieeffizienzziel für 2030 entspricht einem PEV von ca. 240 Mtoe im Jahr 2030 (inkl. nicht-energetischen Verbrauch) bzw. einem PEV von ca. 216 Mtoe ohne den nicht-energetischen Verbrauch, unter der Annahme, dass dieser ungefähr konstant bleibt. Die Berechnungen aus Modellierungen der Bundesregierung zu den Effekten der Klimaschutzmaßnahmen im NECP ergeben bis 2030 eine Senkung des EEV auf 185 Mtoe. Die Bundesregierung strebt eine kontinuierliche Minderung des Energieverbrauchs in der Dekade 2021–2030 an.

Das nationale Energieeffizienzziel für 2030 stellt aus Sicht der Bundesregierung einen angemessenen Beitrag zur Erreichung des EU-Energieeffizienzziels für das Jahr 2030 dar. Dies verdeutlicht z.B. folgender Vergleich: um das EU-Energieeffizienzziel 2030 zu erfüllen, muss der aktuelle EU-weite Primärenergieverbrauch EU-weit um 18,5% gesenkt werden (im Vergleich zu 2017). Der deutsche Beitrag stellt – auf dasselbe Basisjahr (2017) bezogen – eine Senkung des Energieverbrauchs um gut 28% dar. Die Umsetzung des Energieeffizienzziels leistet einen wesentlichen Beitrag zur Umsetzung des Klimaschutzprogramms der Bundesregierung. Grundlage bildet die Verpflichtung nach dem Übereinkommen von Paris aufgrund der Klimarahmenkonvention der Vereinten Nationen, wonach der Anstieg der globalen Durchschnittstemperaturen auf deutlich unter 2 Grad Celsius und möglichst auf 1,5 Grad Celsius gegenüber dem vorindustriellen Niveau zu begrenzen ist, um die Auswirkungen des weltweiten Klimawandels so gering wie möglich zu halten, sowie das Bekenntnis der Bundesrepublik Deutschland auf dem Klimagipfel der Vereinten Nationen am 23. September 2019 in New York, Treibhausgasneutralität bis 2050 als langfristiges Ziel zu verfolgen.

#### Kumulierte Endenergieeinsparungen gemäß Artikel 7 der EU-Energieeffizienzrichtlinie (Energy Efficiency Directive – EED)

Das kumulierte Einsparziel gemäß Artikel 7 Absatz 1 Satz 1 Buchstabe b) der Energieeffizienzrichtlinie für den Zeitraum 2021 bis 2030 beläuft sich auf Grundlage der derzeit verfügbaren statistischen Daten von Eurostat auf 3.996,5 PJ bzw. 95,46 Mtoe. Es wird auf Grundlage des Anhangs III der Verordnung (EU) 2018/1999 über das Governance-System für die Energieunion und für den Klimaschutz mitgeteilt (betreffend die Mitteilung von Maßnahmen und Methoden zur Durchführung von Artikel 7 der Richtlinie 2012/27/EU durch die Mitgliedstaaten). Die danach erforderliche Meldung hängt nebst den weiteren erforderlichen Informationen dem vorliegenden Text als Anhang gemäß Art. 3 Abs. 2 Buchstabe h der Verordnung (EU) 2018/1999 an. Die Bestimmung des Einsparziels gemäß Artikel 7 Absatz 1 Satz 1 Buchstabe b) der Energieeffizienzrichtlinie basiert dabei auf den Daten von Eurostat über den Endenergieverbrauch in Deutschland der Jahre 2016 bis 2018.

#### Langfristige Renovierungsstrategie gemäß Artikel 2a der Richtlinie zur Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden

Der Gebäudebereich muss – wie alle Sektoren – einen angemessenen Beitrag zum Klimaschutz-Langfristziel 2050 leisten. Auch die Anpassung an die Auswirkungen des weltweiten Klimawandels stellt den Gebäudebereich vor neue Herausforderungen.

Der jährliche Endenergieverbrauch im Gebäudesektor, der zu ca. zwei Dritteln dem Gebäudebereich und zu rund einem Drittel industriellen und gewerblichen Prozessen zuzuordnen ist, betrug 2016 898 TWh. Das entspricht rund 35,9% des gesamten deutschen Endenergieverbrauchs und rund 14% (nur direkte Emissionen) bzw. rund 25% der Treibhausgasemissionen (inkl. Strom- und Fernwärme in Gebäuden). Für 2030 gilt, dass der Gebäudebereich nach dem Klimaschutzgesetz (gemäß Quellprinzip) nur noch 70 Mio. t CO<sub>2</sub>-Äquivalente emittieren darf. Darüber hinaus hat sich Deutschland das Ziel gesetzt beim Endenergieverbrauch im Wärme- und Kältesektor, einen Anteil erneuerbarer Energien am Endenergieverbrauch für Wärme und Kälte von 27% zu erreichen (vgl. Kapitel 2.1.2.ii). Wesentlich für den Gebäudebereich ist zudem die Energieeffizienzstrategie Gebäude (ESG) vom 18. November 2015.

Gleichzeitig besteht das Potenzial, dass der Energieverbrauch im Gebäudesektor deutlich reduziert und erneuerbare Energien für die Erzeugung von Wärme und Kälte effizient genutzt werden können. Durch eine angemessene Kombination aus beidem lassen sich Lösungen mit Blick auf 2030 und 2050 grundsätzlich realisieren. Wichtig ist dabei sicherzustellen, dass diese machbar, bezahlbar, wirtschaftlich, technologieoffen, nachhaltig und – nicht zuletzt – zuverlässig, langlebig und nutzerfreundlich sind. Auch die sozialen Auswirkungen sind zu berücksichtigen.

Sektor übergreifend können weitere Einsparungen durch die Verringerung der indirekten Emissionen erzielt werden. Diese fallen bei der Produktion von Baustoffen, Bauteilen, Anlagentechnik, etc. im Industriesektor an. Neben der Förderung des Einsatzes von ressourceneffizienten Baustoffen können der selektive Rückbau von Gebäuden und das Recycling von Baustoffen hier auch zu einer Verminderung des Energiebedarfs beitragen.

Mit der langfristigen Renovierungsstrategie gemäß Art. 2a EPBD wird die Bundesregierung eine Gesamtstrategie für den Gebäudebestand vorlegen.

**Zu renovierende Gesamtfläche/zu erzielende Energieeinsparung gemäß Artikel 5 der EU-Energieeffizienzrichtlinie am Beispiel von öffentlichen Gebäuden**

Artikel 5 der EED (2012/27/EU) fordert die Mitgliedstaaten auf, Gebäude der Zentralregierung auf das energetische Niveau der nationalen Mindestanforderungen zu bringen. Dabei sollen jährlich mindestens 3% des Gebäudebestandes, der diese Mindestanforderungen nicht erfüllt, saniert werden. Alternativ können andere Maßnahmen ergriffen werden, die zu einem vergleichbaren Umfang an Energieeinsparungen führen. Über die zu renovierende Gesamtfläche oder die gleichwertigen jährlich zu erzielenden Energieeinsparungen soll gemäß Artikel 4, Absatz 4 der vorläufigen Endfassung der GOV auch für den Zeitraum 2021 bis 2030 berichtet werden. Eine Ermittlung dieser zu erzielenden Einsparungen wäre nach der vom BMI (BBSR-Bericht I17-01-10-01-2017) entwickelten Methodik denkbar. Für das Monitoring der erzielten Einsparungen wird eine geeignete Systematik entwickelt.

**2.2.ii. Die Richtwerte für 2030, 2040 und 2050, innerstaatlich festgelegte messbare Fortschrittsindikatoren, eine nachweisgestützte Schätzung der erwarteten Energieeinsparungen und weiter reichenden Vorteile und ihre Beiträge zu den Energieeffizienzvorgaben der Union gemäß den Fahrplänen der Strategien für die langfristige Renovierung des nationalen Bestands an öffentlichen und privaten Wohn- und Nichtwohngebäuden gemäß Artikel 2a der Richtlinie 2010/31/EU**

Die Herleitung des indikativen Meilensteins erfolgt mit der „Langfristigen Renovierungsstrategie“ (Long-Term Renovation Strategy, LTRS) nach Artikel 2a, Absatz 2 EPBD, die so bald wie möglich an die EU-Kommission übermittelt wird. Vor dem Hintergrund, dass die Beiträge der einzelnen Sektoren zur Minderung der Treibhausgasemissionen in Deutschland für die Jahre nach 2030 national noch nicht festgelegt sind und auch auf europäischer Ebene wesentliche Festlegungen noch ausstehen, wird Deutschland die Meilensteine für die Jahre 2040 und 2050 dann quantifizieren, wenn die erforderlichen Weichenstellungen auf nationaler und europäischer Ebene erfolgt sind. Dies ist spätestens mit Fortschreibung der Jahresemissionsmengen im Klimaschutzgesetz im Jahr 2025 der Fall. In der vorliegenden LTRS wird für den Zeitraum nach 2030 eine qualitative Einordnung vorgenommen. Die Weiterentwicklung der Indikatoren und indikativen Meilensteine erfolgt im Rahmen der Fortschreibung der LTRS bis 30. Juni 2024.

Deutschland legt als ersten Indikator die Gesamtenergieeffizienz fest. Zudem prüft Deutschland im Zuge der Arbeiten zur Fortschreibung der LTRS die Ausgestaltung weiterer Indikatoren, insbesondere zum Endenergieverbrauch. Weitere Indikatoren ergeben sich perspektivisch auch aus der Verstetigung der Gebäudedatenbasis (z.B. hinsichtlich der Sanierungsrate und -tiefe), Ansätzen zur Klassifizierung von Energieausweisen sowie dem Heizungsetikett.

**Tabelle A14: Indikativer Meilenstein gemäß der Langfristigen Renovierungsstrategie**

	2008 (Basisjahr)	2030
Gesamtenergieeffizienz - nicht-erneuerbarer Primärenergieverbrauch (PEV <sub>n.E.</sub> in PJ)	4.400	2.000

**2.2.iii. Etwaige weitere nationale Ziele, einschließlich langfristiger Vorgaben oder Strategien und sektorspezifischer Vorgaben, und nationale Ziele auf Gebieten wie Energieeffizienz im Verkehr und in Bezug auf die Wärme- und Kälteerzeugung**

**Verkehr**

Im Energiekonzept 2010 wurde beschlossen, den Endenergieverbrauch im Verkehr bis 2020 um rund 10% und bis 2050 um rund 40% gegenüber 2005 zu senken. Zudem hat die Bundesregierung im Klimaschutzplan 2050 beschlossen, dass das Verkehrssystem in Deutschland im Jahr 2050 nahezu unabhängig von Kraftstoffen mit fossilem Kohlenstoff und somit weitgehend treibhausgasneutral sein soll.



## 2.3. Dimension Sicherheit der Energieversorgung

### 2.3.i. Die in Artikel 4 Buchstabe c genannten Elemente

Energieversorgungssicherheit ist Teil des Zieldreiecks der Energiewende (siehe Abbildung A1). Qualitativ bedeutet das Ziel Versorgungssicherheit, dass die Energienachfrage in Deutschland in jedem Bereich zu jeder Zeit gedeckt werden kann. Quantitative Ziele sind hierbei nicht unterlegt. Grundsätzlich wirken aber auch die unter 2.1. und 2.2. beschriebenen Ziele (sowie die im Kapitel 3.3. dargestellten Maßnahmen dazu) stabilisierend auf die Versorgungssicherheit, da durch heimisch produzierte erneuerbare Energien und durch verbesserte Energieeffizienz der Bedarf an zumeist importierten (über 70% des Primärenergiebedarfs Deutschlands wird durch importierte Energieträger gedeckt) und begrenzt vorhandenen Energieträgern verringert wird.

Im Hinblick auf die Bewältigung von Einschränkungen und Unterbrechungen bei der Lieferung von Energieträgern besteht in der Europäischen Union ein konkreter Rahmen, der fortlaufend weiterentwickelt wird. Dieser gibt vor, wie sich die jeweiligen Mitgliedsländer in Krisensituationen aufstellen müssen. Das betrifft sowohl eine Unterbrechung der Erdölversorgung als auch der Gas- und Stromversorgung. Zentrale Vorgaben zur Versorgungssicherheit werden im Gesetz über die Elektrizitäts- und Gasversorgung (Energiewirtschaftsgesetz – EnWG) geregelt.

#### Erdgas

Erdgas ist nach wie vor ein wesentlicher Bestandteil der Energieversorgung Deutschlands und der Europäischen Union. Eine größere Versorgungsstörung kann demzufolge Deutschland, aber auch die Mitgliedstaaten treffen und große Schäden verursachen. Daher soll die Widerstandsfähigkeit gegenüber Versorgungskrisen erhalten und – wo erforderlich – weiter erhöht werden, um die Eintrittswahrscheinlichkeit von Versorgungskrisen noch stärker zu senken und Maßnahmen zur Vorsorge zu gewährleisten für den Fall einer Verschlechterung der Versorgungslage. In Deutschland ist die Gewährleistung der Versorgungssicherheit in der leitungsgebundenen Energieversorgung primär eine Aufgabe der am Markt tätigen Unternehmen. Allen in Deutschland operierenden Gasversorgungsunternehmen wurden klar festgelegte gemeinwirtschaftliche Verpflichtungen für die Versorgung der Bevölkerung und der geschützten Kunden im Besonderen auferlegt:

- Gemäß §§ 1 und 2 EnWG haben sie die Aufgabe, eine möglichst sichere, preisgünstige, verbraucherfreundliche, effiziente und umweltverträgliche Gasversorgung für die Allgemeinheit sicherzustellen.
- Gemäß § 15 EnWG müssen die Fernleitungsnetzbetreiber (FNB) die Stabilität des Netzes sicherstellen. Hierzu stehen ihnen die in § 16 EnWG genannten Instrumente zur Verfügung.
- Gemäß § 53a EnWG haben die Gasversorgungsunternehmen auch im Falle einer teilweisen Unterbrechung der Versorgung mit Erdgas oder im Falle außergewöhnlich hoher Gasnachfrage besonders den Kundenkreis der „geschützten Kunden“ mit Erdgas zu versorgen, „solange die Versorgung aus wirtschaftlichen Gründen zumutbar ist.“

Auf dieser Basis haben grundsätzlich die Unternehmen, insbesondere die FNB und Betreiber von Gasverteilnetzen (VNB), die Aufgabe, Gefährdungen oder Störungen durch netz- und marktbezogene Maßnahmen zu beseitigen. Hierzu gehört auch das im Winter 2015 vom BMWi verabschiedete Eckpunktepapier, das die Gasversorgungssicherheit durch marktbasierende, EU-konforme, kosteneffiziente und flexible Maßnahmen im Regelleistungsmarkt stärkt. In Absprache mit dem BMWi werden seitens der FNB und Marktgebietsverantwortlichen alljährlich im Sommer für den kommenden Winter ein Ausschreibevolumen und -modalitäten festgelegt für LTOs (long term options) und demand side management (DSM). Ergänzt werden kann – je nach Verlauf des Winters zu einem späteren Zeitpunkt ein sog. short term balancing product. Um die bestmögliche Vorbereitung sicherzustellen und eine Störung der Gasversorgung zu verhindern bzw. ihre Folgen zu mindern, erstellen die zuständigen Behörden einer bestimmten Risikogruppe nach Anhörung der Interessenträger dazu auch Präventions- und Notfallpläne. Diese sind in Artikel 8, 9 und 10 der EU-Verordnung Nr. 2017/1938 über Maßnahmen der Gewährleistung der sicheren Gasversorgung (vorher: Artikel 4, 5 und 10 der EU-Verordnung Nr. 994/2010) vorgesehen. Diese sind so konzipiert, dass sie die Bewältigung nationaler Risiken unter voller Ausschöpfung der Vorteile der regionalen Zusammenarbeit ermöglichen. Die Pläne sind technischer und operativer Art, um das Auftreten oder die Verschärfung eines Notfalls zu verhindern oder dessen Folgen einzudämmen und die Sicherheit der Stromsysteme zu berücksichtigen. Weitere Ausführungen dazu erfolgen in Kapitel 3.3. zu Maßnahmen und Strategien.

## **Erdöl**

Die deutsche Ölkrisenvorsorge ist sowohl innerhalb der Europäischen Union als auch supranational im Rahmen der Internationalen Energieagentur (IEA) eingebettet. Seitens der EU und der IEA bestehen Vorgaben für die deutsche Ölkrisenvorsorge, die zentral durch das Erdölbevorratungsgesetz (ErdölBevG) und das Mineralödatengesetz in nationales Recht umgesetzt wurden. Sie sind in Deutschland die gesetzlichen Grundlagen für eine umfassende Bevorratung von Erdöl und Erdölzeugnissen zum Zwecke der Krisenvorsorge. Dementsprechend werden in Deutschland Mineralölvorräte an Rohöl, Benzin, Diesel, extra leichtflüssigem Heizöl (HEL) und dem Kraftstoff JET A-1 im Umfang von 90 Tagen Nettoimporten vorgehalten. Die Sicherstellung der ordnungsgemäßen Erdölbevorratung erfolgt durch den Erdölbevorratungsverband, eine Körperschaft des öffentlichen Rechts. Im Fall einer Versorgungskrise arbeiten BMWi, das Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA) und der Erdölbevorratungsverband (EBV) einschließlich der Koordinierungsgruppe Versorgung (KGV), eine Gruppe, in der die Mineralölwirtschaft vertreten ist, entsprechend festgelegter Verfahren zusammen, um im Krisenfall die Bestände des EBV freizugeben.

## **Strom**

Deutschland hat eine sichere Stromversorgung und zählt, zusammen mit Dänemark, zu den Ländern mit dem sichersten Versorgungssystem in der EU (Council of European Energy Regulators – CEER, 2016). Durch die geographische Lage Deutschlands ist eine stabile Stromversorgung für den gesamten europäischen Binnenmarkt zentral.

Es ist ein zentrales Anliegen der Bundesregierung, eine sichere Stromversorgung auch unter den Bedingungen der Energiewende zu gewährleisten. Dies gilt insbesondere im Hinblick auf den nahezu gleichzeitigen Ausstieg aus Kernenergie und Kohle. In jeder Phase dieser grundlegenden Transformation wollen wir die Versorgungssicherheit auf dem heutigen hohen Niveau erhalten.

Die Energiewende und der Ausstieg aus der Kernenergie und der Kohleverstromung stellen Deutschland vor große Herausforderungen. Der Umstieg auf erneuerbare Energien bedeutet zum einen, dass der Windstrom aus dem Norden in die Verbrauchszentren im Süden transportiert werden muss. Dafür ist die Optimierung und höhere Auslastung der bestehenden Stromnetze und vor allem der zügige Ausbau der Stromnetze von herausragender Bedeutung. Zum anderen muss die Versorgung mit Strom auch dann gesichert sein, wenn Windkraft- und Solaranlagen witterungsbedingt nur wenig Strom liefern. Deshalb benötigt Deutschland ergänzend zur Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien die Optimierung und den Ausbau der Netze, die konsequente Weiterentwicklung des Strommarktes auf EU-Ebene, Anreize für mehr Flexibilität auf der Nachfrageseite und letztlich Gaskraftwerke und Speicher, die flexibel auf die Stromerzeugung aus Wind und Sonne reagieren. Auf Seiten der Stromverbraucher kann Lastmanagement ergänzend eine wichtige Rolle spielen, da es die so genannten Lastspitzen mindert, wenn viele Kunden gleichzeitig Strom nachfragen.

Der Ausgleich von Angebot und Nachfrage auch in Knappheitszeiten und damit die Stromversorgungssicherheit wird in Deutschland in erster Linie durch den Strommarkt 2.0 gewährleistet. Durch die Einbindung in die europäischen Strommärkte trägt auch der grenzüberschreitende Stromaustausch zur Versorgungssicherheit in Deutschland bei. Die benötigten Kapazitäten sollen sich dabei primär über die Marktmechanismen refinanzieren. Anstelle eines Kapazitätsmarktes sichert eine Kapazitätsreserve den Strommarkt 2.0 zusätzlich ab (siehe auch Kapitel 2.4.3.ii.). Darüber hinaus ist, ebenso wie im Gas- und Ölbereich, in Deutschland die Gewährleistung der Versorgungssicherheit im Bereich Elektrizität primär eine Aufgabe der in der Stromversorgung tätigen Unternehmen. Folgende nationale Vorgaben an die Unternehmen bestehen:

- Gemäß §§ 1 und 2 EnWG haben sie die Aufgabe, eine möglichst sichere, preisgünstige, verbraucherfreundliche, effiziente und umweltverträgliche Elektrizitätsversorgung für die Allgemeinheit sicherzustellen.
- Gemäß § 13 EnWG haben die Betreiber von Übertragungsnetzen die Systemverantwortung inne. Hierzu stehen ihnen die in § 13 EnWG genannten netz- und marktbezogenen Maßnahmen zur Verfügung.
- Gemäß § 14 EnWG stehen den Betreibern von Elektrizitätsverteilernetzen entsprechende Maßnahmen wie den Betreibern von Übertragungsnetzen bereit. Sie müssen dabei Maßnahmen des Betreibers von Übertragungsnetzen oder eines vorgelagerten Betreibers von Elektrizitätsverteilernetzen, in dessen Netz sie eingebunden sind, nach dessen Vorgaben durch eigene Maßnahmen unterstützen.

Die europäischen Vorgaben zur Risikovorsorge spielen auch im Strombereich eine zunehmend wichtige Rolle. Am 22. Mai 2019 hat der Europäische Rat im Rahmen des Maßnahmenpakets „Saubere Energie für alle Europäer“ die Verordnung des Europäischen Parlaments und des Rates über die Risikovorsorge im Elektrizitätssektor und zur Aufhebung der EU-Richtlinie 2005/89/EG – COM (2016) 862 – verabschiedet. Mit der Verordnung werden die Zusammenarbeit der Mitgliedstaaten im Bereich Krisenvorsorge verbessert, Auswirkungen von Stromversorgungskrisen in der EU begrenzt, Verfahren zur Unterstützung der Mitgliedstaaten untereinander festgelegt und Transparenz bei der Krisenvorsorge erhöht. Die Verordnung ist am 4. Juli 2019 in Kraft getreten.

## **Kohle**

Für Steinkohle gibt es einen funktionierenden internationalen Markt. Braunkohle ist ein heimischer Energieträger in Deutschland. Die Rolle von Kohle als Energieträger zur Verstromung wurde in der nationalen Kommission hat die Bundesregierung ein Kohleausstiegsgesetz dem Gesetzgeber vorgelegt, in dem der schrittweise Ausstieg aus Kohleverstromung bis spätestens 2038 rechtlich fixiert werden soll (siehe Kapitel 3.4.3.). Aus diesem Grund gibt es im Maßnahmenkapitel 3.3. zur Versorgungssicherheit keine Ausführungen zum Energieträger Kohle.

### **2.3.ii. Nationale Ziele für die stärkere Diversifizierung der Energiequellen und Energieversorgung aus Drittstaaten, damit die regionalen und nationalen Energiesysteme widerstandsfähiger werden**

Die Bundesregierung achtet permanent auf eine angemessene Diversifizierung der deutschen Energieversorgung. Sie beobachtet die Entwicklung der Energieversorgung kontinuierlich und berichtet darüber in ihren Monitoringberichten nach § 51 des Energiewirtschaftsgesetzes EnWG. Danach liegt der Stromversorgung in Deutschland ein relativ breiter Erzeugungsmix zwischen den Energieträgern zugrunde, der das Risiko eines Versorgungsengpasses einzelner Energieträger weitgehend minimiert.

Für die deutsche Gasversorgung ist die Diversifizierung der Bezugsquellen und Transportwege eine wesentliche Säule. Die Gaswirtschaft unternimmt intensive Anstrengungen, die Erdgasinfrastruktur (Leitungen und Speicher) bedarfsorientiert auszubauen und dabei an das sich verändernde Marktumfeld anzupassen, sowie den Erdgasbezug auch im Sinne der Sicherheit der Versorgung und absehbarer Ausförderung von Feldern in der Nordsee weiter zu diversifizieren. So bestehen fortgeschrittene Pläne für die Errichtung deutscher LNG-Importinfrastruktur in Brunsbüttel, Stade und Wilhelmshaven. Die Inbetriebnahme deutscher LNG-Terminals ergänzt und verstärkt die bereits heute weitreichende Diversifizierung der deutschen Bezugsquellen und Transportwege per Pipeline. Gleichzeitig entscheidet die Erdgaswirtschaft im deutschen wie auch europäischen liberalisierten Gasmarkt über die Bezugsquellen ihrer Erdgasimporte. Es bleibt abzuwarten, inwiefern und unter welchen Bedingungen LNG-Infrastruktur künftig für den Import von Wasserstoff Bedeutung erlangen kann.

## **Erdgas/Erdöl**

Zur Versorgung des deutschen Marktes mit Erdgas stehen verhältnismäßig viele Einfuhrrouen zur Verfügung. Auch die angrenzenden Märkte können über verschiedene Wege Gas beziehen. Das bedeutet, dass sowohl für den deutschen Markt als auch für die benachbarten Märkte das Risiko von Versorgungsstörungen reduziert wird. Grenzüberschreitende Lastflüsse gibt es mit allen Nachbarstaaten, zudem kommen Gaslieferungen aus Russland und Norwegen über Pipelines zum Teil ohne Transit durch andere Länder. Darüber hinaus bestehen direkte Anbindungen des deutschen Erdgasnetzes an die LNG-Importinfrastruktur der Nachbarländer Belgien, Frankreich, Niederlande und Polen. Deutschland verfügt über ein ausreichend gesichertes Ölpipelinennetz. Die Versorgung mit Öl folgt marktwirtschaftlichen Kriterien. Es gibt keinen staatlichen Regelungsbedarf. Die Erdgas- und Erdölwirtschaft stellt sicher, dass der Erdgas- und Erdölbezug ausreichend diversifiziert ist, und trifft Vorkehrungen, dass die Diversifizierung erhalten bleibt.

## **Kohle**

Braunkohle wird in Deutschland vollständig inländisch gefördert. Die Versorgung kann als gesichert angesehen werden. Die Steinkohleimporte sind breit diversifiziert. Die Versorgungssicherheit mit Steinkohle wird aufgrund des liquiden Weltmarkts und der internationalen Angebotsstrukturen als hoch eingeschätzt. Entsprechend den Empfehlungen der Kommission „Wachstum, Strukturwandel und Beschäftigung“ soll die Verstromung von Braun- und Steinkohle stetig reduziert werden, sodass die Leistung der Kraftwerke im Markt im Jahr 2022 rund 15 GW Braunkohle und 15 GW Steinkohle, im Jahr 2030 maximal 9 GW Braunkohle und 8 GW Steinkohle und spätestens zum Ende des Jahres 2038 null GW beträgt.

## **Strom**

Für Strom ist eine Erhöhung der sogenannten Interkonnektivität als Verhältnis von Grenzkuppelkapazitäten zu nationaler Höchstlast vorgesehen. Der Zielwert in 2030 für die Interkonnektivität als thermische Interkonnektorkapazität liegt bei 30%. Ausführungen dazu erfolgen in Kapitel 2.4.

### **2.3.iii. Etwaige nationale Ziele für die Verringerung der Abhängigkeit von Energieeinfuhren aus Drittstaaten, damit die regionalen und nationalen Energiesysteme widerstandsfähiger werden**

Die Bundesregierung achtet kontinuierlich auf eine angemessene Diversifizierung der deutschen Energieversorgung (siehe hierzu 2.3.i.).

### **2.3.iv. Nationale Ziele für die Erhöhung der Flexibilität des nationalen Energiesystems, insbesondere durch die Erschließung heimischer Energiequellen, Laststeuerung und Energiespeicherung**

Wie bereits in Kapitel 2.1.2. dargelegt, verfolgt die Bundesregierung einen kontinuierlichen Ausbau des Anteils erneuerbarer Energien am Bruttoendenergieverbrauch sowie in den Sektoren Strom, Wärme und Kälte und Verkehr. Die nationalen Ziele sind diesem Kapitel zu entnehmen. Die Integration erneuerbarer Energien in den Strommarkt und die zunehmende Elektrifizierung anderer Sektoren erfordert nachfrage- und angebotsseitige Flexibilität, um das fluktuierende Angebot aus Wind- und Sonnenstrom in Europa und Deutschland auszugleichen. Hierauf wird unter 2.4.3.ii. näher eingegangen.

## 2.4. Dimension Energiebinnenmarkt

### 2.4.1. Verbundfähigkeit der Stromnetze

Es ist für Deutschland ein zentrales Anliegen, den europäischen Binnenmarkt für Strom zu stärken. Je größer das Marktgebiet für Strom und je liquider der Handel mit Strom, desto einfacher, präziser und günstiger kann die schwankende Einspeisung von Wind- und Sonnenstrom durch flexible Erzeuger und Verbraucher in ganz Europa ausgeglichen werden. Ein solches großes und liquides europäisches Marktgebiet ist wichtig, um eine europäische Energiewende kosteneffizient und versorgungssicher umzusetzen. Es ist auch wichtig, um die strukturelle Herausforderung zu meistern, dass in Europa die kostengünstigsten Standorte der Stromerzeugung und die Lastzentren des Stromverbrauchs oftmals geographisch weit auseinanderliegen.

Um Strom jederzeit zwischen allen EU-Mitgliedstaaten handeln zu können, ist der Netzausbau zentral. Denn nur, wenn auf bilanziellen Handel echter Stromaustausch folgt, können sich Mitgliedstaaten auf Strom aus ihren Nachbarländern verlassen bzw. ihren Strom verkaufen und so ihre nationalen Energiesysteme effizienter machen. Der Netzausbau ist also das Rückgrat des europäischen Binnenmarktes für Strom, indem es den gehandelten Strom an die Mitgliedstaaten verteilt. Deutschland wird daher substantiell in den nationalen und grenzüberschreitenden Netzausbau investieren.

Europa braucht den Netzausbau und Deutschland braucht besonders viel davon. Denn Deutschland wird erneuerbare Energieträger auch künftig ausbauen und damit einen signifikanten Beitrag zum EU-2030-Ziel leisten. Außerdem fließt durch das deutsche Stromnetz nicht nur Strom von Nord- nach Süddeutschland, sondern aufgrund der zentralen geographischen Lage Deutschlands beispielsweise auch Strom von Süddeutschland nach Österreich oder von Dänemark nach Italien. Der Netzausbaubedarf stellt Deutschland vor besonders hohe Herausforderungen und die Bundesregierung geht diese entschieden an.

**2.4.1.i. Das Maß der Verbundfähigkeit der Stromnetze, das der Mitgliedstaat bis 2030 unter Berücksichtigung der Stromverbundvorgabe für 2030 von mindestens 15% anstrebt, mit einer Strategie, bei der dieses Maß von 2021 an in enger Zusammenarbeit mit den betroffenen Mitgliedstaaten unter Berücksichtigung der Verbundvorgabe für 2020 von 10% anhand folgender Indikatoren für die gebotene Dringlichkeit von Maßnahmen festgelegt wird:**

1. Die Differenz bei den Großhandelspreisen zwischen den Mitgliedstaaten, Regionen oder Gebotszonen übersteigt einen Richtschwellenwert von 2 Euro/MWh.
2. Die nominale Übertragungskapazität der Verbindungsleitungen beträgt weniger als 30% der Spitzenlast.
3. Die nominale Übertragungskapazität der Verbindungsleitungen beträgt weniger als 30% der installierten Erzeugungskapazität aus erneuerbaren Energien.

**Neue Verbindungsleitungen werden einer sozioökonomischen und ökologischen Kosten-Nutzen-Analyse unterzogen und dürfen nur dann gebaut werden, wenn der mögliche Nutzen die Kosten übersteigt.**

Die Bundesregierung unterstützt die neuen Vorgaben zur Interkonnektivität und den Ausbau weiterer Interkonnektoren zu anderen Mitgliedstaaten im Interesse eines funktionierenden europäischen Binnenmarktes für Strom. Derzeit sind neue Interkonnektoren in Deutschland im Bau bzw. in der Planung weit fortgeschritten, die 2020–2022 in Betrieb gehen werden. Weitere Interkonnektoren werden auch im Rahmen der Netzentwicklungsplanung geprüft. Deutschland wird somit seine grenzüberschreitende Transportkapazität bis 2030 erhöhen wie kein zweites Land in Europa.

Deutschland begrüßt die nunmehr über die vorgegebenen Kriterien (Indikatoren) erfolgte Operationalisierung des Interkonnektivitätsziels, weil so Unterschiede zwischen den Mitgliedstaaten hinsichtlich Geographie und Energiemix besser berücksichtigt werden. Die drei differenzierten Indikatoren sind als Basis für Entscheidungen zum Ausbau weiterer Interkonnektoren gemäß Artikel 4(d)(1)–(3) der Governance-Verordnung zentral. Die Bundesregierung geht davon aus, dass allein durch Realisierung der in konkreter Planung bzw. im Bau befindlichen Interkonnektoren die Kriterien (Indikatoren) erfüllt werden können und Deutschland damit das Interkonnektivitätsziel einhalten kann. Dies gilt insbesondere für die Anteile der Übertragungskapazität an der Spitzenlast sowie an der installierten Erzeugungsleistung erneuerbarer Energien.

Durch die neuen Vorgaben der Artikel 14 bis 16 der EU-Strommarktverordnung ist es nun aber mit Blick auf das Interkonnektivitätsziel auch wichtig, den Ausbau von Interkonnektoren mit dem Ausbau der entsprechenden nationalen Netze besser zu synchronisieren. Deutschland führt daher nun die vorgeschriebene sozioökonomische und ökologische Kosten-Nutzen-Analyse für neue Verbindungsleitungen regelmäßig im Rahmen der Netzentwicklungsplanung durch.

## 2.4.2. Energieübertragungsinfrastruktur

Für den Ausbau von Energieübertragungsinfrastruktur für Strom und Gas erstellen die Übertragungsnetzbetreiber gemäß § 12 b EnWG für Strom und die Fernleitungsnetzbetreiber gemäß §15 a EnWG für Gas in einem regelmäßigen Turnus neue Netzentwicklungspläne (NEP). Die Erstellung der Netzentwicklungspläne Strom und Gas erfolgt in einem mehrstufigen Prozess, an dem Netzbetreiber und die Bundesnetzagentur als Regulierungsbehörde maßgeblich beteiligt sind.

### 2.4.2.i. Zentrale Vorhaben für die Stromübertragungs- und Gasfernleitungsinfrastruktur sowie etwaige Modernisierungsvorhaben, die für die Verwirklichung der Ziele und Vorgaben im Rahmen der fünf Dimensionen der Strategie für die Energieunion notwendig sind

Die folgenden Abschnitte erläutern die Pläne der Bundesregierung im Einzelnen. Die Unterkapitel 2.4.2.i. und 2.4.2.ii. werden gebündelt dargestellt.

### 2.4.2.ii. Etwaige wichtige geplante Infrastrukturprojekte, die keine Vorhaben von gemeinsamem Interesse sind

#### Stromübertragungsinfrastruktur

Deutschland ist sich der Bedeutung des nationalen Netzausbaus für die Funktionsweise des europäischen Binnenmarkts für Strom bewusst. Die Bundesregierung geht deshalb den Netzausbau entschieden an. Im Dezember 2019 wurde der Netzentwicklungsplan 2019-2030 durch die Bundesnetzagentur bestätigt, der den notwendigen Übertragungsnetzausbaubedarf bis 2030 darstellt. Die hiermit verbundenen Investitionen in Ausbau, Verstärkung und Optimierung der Übertragungsnetze sind Investitionen in den europäischen Binnenmarkt für Strom und den Wirtschaftsstandort Europa. Allerdings benötigen solch umfangreiche Investitionspläne ausreichend Zeit für ihre Umsetzung. Um Netzengpässe zu reduzieren erarbeitet die Bundesregierung daher einen Aktionsplan zur Reduzierung von Netzengpässen im Rahmen der Strommarkt-Verordnung, der netz-, erzeugungs- und redispatchbezogene Maßnahmen beinhaltet (siehe Abschnitt 3.4.3.i.).

Auf Grundlage vergangener Netzentwicklungspläne wurde der vordringliche Bedarf für 65 Vorhaben mit insgesamt ca. 7.700 Leitungskilometer bereits gesetzlich im BBPIG und EnLAG festgelegt (siehe unten), davon rund 900 km Interkonnektoren. Deutschland wird das BBPIG unter Berücksichtigung der Bestätigung des NEP 2019–2030 noch in 2020 novellieren. Dabei wird das Ausbauziel für die erneuerbaren Energien von 65% bis 2030 sowie eine Öffnung der Interkonnektoren, wie im europäischen Energiepaket vorgesehen, zugrunde gelegt. Auch der geplante Kohleausstieg wird berücksichtigt. Zusätzlich zu bereits im BBPIG und EnLAG festgelegten Netzausbauvorhaben sind nach dem Netzentwicklungsplan 2019–2030 weitere Netzausbauvorhaben mit einer Länge von knapp 3.600 km bis 2030 erforderlich, darunter auch neue Interkonnektorenprojekte.

Gesetzlich wurden bereits 2009 im Energieleitungsausbaugesetz (EnLAG) Leitungen mit einer Gesamtlänge von ca. 1.800 km beschlossen. Im Bundesbedarfsplangesetz (BBPIG) wurden auf Grundlage vorangegangener NEPs Leitungen mit einer Gesamtlänge von ca. 5.800 km gesetzlich beschlossen. Der Stand der BBPIG- und EnLAG-Vorhaben nach dem 4. Quartal 2019 sieht dabei wie folgt aus:

- Ausbauziele des BBPIG: Gesamtlänge von ca. 5.800 km; derzeit rund 700 km (12%) genehmigt; rund 370 km (6%) sind realisiert. 16 der 43 Vorhaben sind als länderübergreifend oder grenzüberschreitend gekennzeichnet. Von den 43 Vorhaben nach Bundesbedarfsplangesetz sind 9 PCI-Vorhaben (Nr. 2, 3, 4, 5, 8, 29, 30, 32, 33).
- Ausbauziele des EnLAG: Gesamtlänge ca. 1.800 km; derzeit rund 1.400 km (77%) genehmigt; rund 910 km (50%) sind realisiert. Das Vorhaben Nr. 1 nach dem Energieleitungsausbaugesetz ist ebenfalls ein PCI-Vorhaben.

Vor diesem Hintergrund sieht der Koalitionsvertrag 2018 verstärkte Anstrengungen zum Ausbau der Stromnetze vor. Das Bundeswirtschaftsministerium hat einen ambitionierten Maßnahmenplan, den Aktionsplan Stromnetz, erarbeitet und im Sommer 2018 vorgestellt. Dieser beinhaltet zum einen Maßnahmen zur Beschleunigung des Netzausbaus und zum anderen Maßnahmen zur besseren Auslastung und Optimierung des Bestandsnetzes. Das Netzausbaubeschleunigungsgesetz Übertragungsnetz (NABEG) wurde dafür 2019 novelliert und vereinfacht. Für eine zeitgerechte Umsetzung aller Netzausbauvorhaben aus dem NEP ist ein regelmäßiges, transparentes und realistisches Monitoring von großer Bedeutung. Das vierteljährlich von der Bundesnetzagentur veröffentlichte Monitoring wurde kontinuierlich weiterentwickelt und um ein vorausschauendes Controlling ergänzt.

## Gasfernleitungsinfrastruktur

Anlässlich der Erstellung des NEP Gas 2020–2030 haben die Fernleitungsnetzbetreiber (FNB) am 17. Juni 2019 einen Szenariorahmen zur Konsultation gestellt. Die Bundesnetzagentur hat am 05. Dezember 2019 über den Szenariorahmen entschieden. Infolge dieser Bestätigung erarbeiten die FNB nun den NEP Gas 2020–2030. Zentrale Themen des Szenariorahmens sind Grüne Gase sowie deren Integration in die Gasinfrastruktur und die zum 01. Oktober 2021 geplante Marktgebietszusammenlegung.

Basierend auf den Szenarien dena-TM95 und EUCO30 wurden die Gasbedarfsszenarien und der Endenergiebedarf Gas betrachtet. Beim dena-TM95 liegt der Schwerpunkt auf dem Thema „Grüne Gase“. In beiden Szenarien wird der Kohleausstiegspfad, wie von der Kommission „Wachstum, Strukturwandel und Beschäftigung“ („Kohlekommission“) empfohlen, abgebildet. Beide Szenarien weisen einen Anstieg des Wasserstoffbedarfs im Verkehr aus. Die Bundesregierung macht sich die Szenarien nicht zu eigen.

Der Szenariorahmen enthält auch Angaben dazu, wie die FNB die zum 01. Oktober 2021 geplante Zusammenlegung der beiden deutschen Gasmarktgebiete im NEP Gas 2020–2030 abbilden wollen. Eine Übertragung des bisherigen Kapazitätsniveaus aus den beiden getrennten in das zukünftige, gemeinsame Marktgebiet ist nicht ohne weiteres möglich. Insbesondere aufgrund der geringen Austauschleistung zwischen den beiden bisherigen Marktgebieten sind zukünftig Engpässe zu erwarten, die das Maß an festen Kapazitäten limitieren. Die FNB haben zu diesem Zweck eine Berechnungssystematik entwickelt, um durch Betrachtung zahlreicher Lastfälle mögliche Engpässe im gesamtdeutschen Marktgebiet zu identifizieren. Sie sollen außerdem abwägen, ob die auftretenden Engpässe effizienter durch Investitionen in die Netzinfrastruktur oder durch den Einsatz marktbasierter Instrumente zu beheben sind. Über die regulatorisch und rechtlich angemessene Ausgestaltung der Instrumente und eine mögliche Kostenanerkennung wird nicht im Prozess der Netzentwicklungsplanung Gas entschieden. Die Instrumente sind in diesem Kontext lediglich als Garant für die Lastfälle, die nicht durch die bestehende Infrastruktur gelöst werden können, zu verstehen.

Mit Abschluss des Verfahrens für den aktuell gültigen NEP Gas 2018–2028 wurde eine Basis für einen bedarfsgerechten Erdgasinfrastrukturausbau geschaffen. Der für FNB verbindliche NEP enthält 155 Maßnahmen mit einem Gesamtinvestitionsvolumen von rund 6,9 Mrd. Euro, die bis 2028 umgesetzt werden sollen. Damit verbunden ist:

- der Neubau von Ferngasleitungen mit einer Länge von 1.364 km sowie
- die Schaffung zusätzlicher Verdichterleistung in Höhe von 499 MW.

Mit Abschluss des Verfahrens für den anstehenden NEP Gas 2020–2030 wird es zu weiteren Ausbaumaßnahmen kommen.

Die Fernleitungsnetzbetreiber planen zudem die Umstellung von einzelnen Erdgasleitungen in Wasserstoffleitungen sowie den Neubau von Wasserstoffleitungen. Wasserstoffinfrastruktur ist derzeit nicht von der Regulierung erfasst und ist auch nicht Teil der verbindlichen Netzentwicklungsplanung. Dennoch kann der NEP Gas als Transparenzplattform für die weitere Entwicklung der Wasserstoffinfrastruktur dienen. Die Bundesregierung hat in ihrem Klimapaket Voraussetzungen geschaffen für einen Ausbau der Wasserstoffinfrastruktur.

## 2.4.3. Marktintegration

2.4.3.i. Nationale Ziele für andere Aspekte des Energiebinnenmarkts wie Erhöhung der Systemflexibilität, insbesondere im Zusammenhang mit der Förderung wettbewerbsbestimmter Strompreise gemäß den einschlägigen sektorspezifischen Rechtsvorschriften, Marktintegration und -kopplung zur Steigerung der handelbaren Kapazität bestehender Verbindungsleitungen, intelligente Netze, Aggregation, Laststeuerung, Speicherung, dezentrale Erzeugung, Mechanismen für die Einsatzplanung, Redispatch und Einspeisebeschränkung von Erzeugungsanlagen sowie Preissignale in Echtzeit, mit einem Zeitplan für die Verwirklichung der Ziele

2.4.3.ii. Etwaige nationale Ziele für die diskriminierungsfreie Einbeziehung der Energie aus erneuerbaren Quellen, der Laststeuerung und der Speicherung, auch mithilfe von Aggregation, auf allen Energiemärkten, einschließlich eines Zeitplans für die Verwirklichung der Ziele

2.4.3.iii. Etwaige nationale Ziele, um sicherzustellen, dass die Verbraucher am Energiesystem und an den Vorteilen der Eigenerzeugung und aus neuen Technologien, einschließlich intelligenter Stromzähler, teilhaben

Die Unterkapitel 2.4.3.i., 2.4.3.ii. und 2.4.3.iii. werden gebündelt dargestellt.

### **Ein großes, liquides Marktgebiet für einen effizienten Ausgleich von Erzeugung und Verbrauch**

Um die Stromversorgung sicher und kostengünstig zu gewährleisten und gleichzeitig steigende Anteile erneuerbarer Energien in das Stromsystem zu integrieren, hat sich Deutschland für den Energy-Only-Markt und die einheitliche deutsche Gebotszone entschieden. Das große Marktgebiet ermöglicht es, geographische Ausgleichseffekte bei Erzeugung und Verbrauch zu nutzen. Die hohe Liquidität im Strommarkt hilft dabei, Angebot und Nachfrage auch bei fluktuierender Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien flexibel und effizient zusammenzuführen. Außerdem reduziert sie die Macht von großen Anbietern über das Marktergebnis und ermöglicht innovativen Akteuren den Markteintritt. Einheitliche Großhandelspreise sorgen dafür, dass sich im Strommix die kostengünstigsten Erzeugungstechnologien unabhängig vom Standort innerhalb von Deutschland durchsetzen. Die Anlagen mit den geringsten Einsatzkosten werden überregional genutzt. Dadurch sinken die variablen Kosten des Gesamtsystems. Die einheitliche deutsche Gebotszone und ein großes europäisches Marktgebiet für Strom senken den Gesamtbedarf für Erzeugungskapazität, Lastmanagement und Speicher. Dies verringert auch die Investitions- und Instandhaltungskosten des Gesamtsystems. Die Bundesregierung ist der Überzeugung, dass der europäische Binnenmarkt für Strom und damit der Ausbau der Stromnetze der beste Weg zur Sicherstellung einer kosteneffizienten Stromversorgung ist. Die Schaffung lokaler Preissignale birgt hingegen die Gefahr, dass das Preissignal auf Basis der Merit-Order verwischt wird, welches sicherstellt, dass deutschlandweit die kosteneffizienten Kraftwerke zuerst Strom produzieren. Der Ausbau der Stromnetze kann jedoch aus Sicht der Bundesregierung flankierend mit anderen Lösungen für die Reduktion von Netzengpässen sorgen, wie etwa dezentralem Kraftwerksbau.

Die einheitliche deutsche Gebotszone und ein großes europäisches Marktgebiet für Strom senken den Gesamtbedarf für Erzeugungskapazität, Lastmanagement und Speicher. Der Austausch von Strom zwischen den europäischen Staaten wird dabei immer wichtiger: Überregionale Synergien von Erzeugung und Verbrauch können genutzt werden, um das Stromsystem noch flexibler zu machen. Außerdem können europäische Kapazitäten so Versorgungssicherheit gemeinsam gewährleisten. Beides senkt die Gesamtkosten der Stromproduktion in Europa insgesamt.

### **Die Sektoren Strom, Wärme, Industrie und Verkehr koppeln (Sektorkopplung)**

Die Sektorkopplung, also die effiziente Nutzung von Strom aus erneuerbaren Energien, soll vorangetrieben werden. Strom aus erneuerbaren Energien wird durch die Sektorkopplung in den Sektoren Gebäude, Verkehr und Industrie eine zunehmende Rolle spielen und zu deren Dekarbonisierung beitragen. Deshalb sollen die Rahmenbedingungen für Sektorkopplung im Sinne eines level-playing-field für verschiedene Sektorkopplungstechnologien in diesen Sektoren verbessert werden.

### **Schrittweise Reduzierung und Beendigung der Kohleverstromung**

Für die Modernisierung der Energieversorgung in Deutschland zeichnet das Energiekonzept den Weg vor: Zur Frage der schrittweisen Reduzierung und Beendigung der Kohleverstromung hatte die Bundesregierung eine Kommission eingesetzt, die ein Aktionsprogramm erarbeitet hatte, mit dem die deutschen Klimaziele im Energiesektor erreicht, die Kohleverstromung schrittweise beendet und der Strukturwandel begleitet werden (Kommission „Wachstum, Strukturwandel und Beschäftigung“ siehe Kapitel 3.1.1., 3.4.3.).



## **Die Strommärkte stärker koppeln**

Die verstärkte Kopplung des deutschen Strommarkts mit den angrenzenden Märkten ist ein zentraler Schritt zur Verwirklichung der Energieunion und der europäischen Marktintegration. Das europäische Zielmodell einer harmonisierten Kapazitätsberechnungsmethode für den Day-Ahead- und Intraday-Handel gibt dabei mit ihren Leitlinien für die Kapazitätsvergabe und das Engpassmanagement die Richtung vor.

## **Netzengpässe reduzieren**

Die neue EU-Strommarktverordnung 2019/943 des Europäischen Parlamentes und des Rates sieht vor, dass Mitgliedstaaten angemessene Maßnahmen ergreifen, um Netzengpässe zu adressieren. Mitgliedstaaten mit internen strukturellen Netzengpässen dürfen dabei selbst entscheiden, wie sie interne Engpässe beheben. Sie dürfen dabei wählen, ob sie diese durch einen Aktionsplan zur Reduzierung von Netzengpässen adressieren wollen oder ihre Gebotszone überprüfen und gegebenenfalls anpassen wollen.

Der Strom-Transportbedarf im deutschen Übertragungsnetz wird mindestens bis zur Fertigstellung der großen Hochspannungs-Gleichstrom-Übertragungsleitungen (HGÜ) weiter ansteigen und kann zu Netzengpässen führen. Ein Grund dafür ist, dass sich neue Windkraftanlagen überwiegend im Norden und Osten Deutschlands befinden, während große Lastzentren auch im Süden und Westen Deutschlands sind. Gleichzeitig werden im Zuge des Kernenergieausstiegs Kraftwerke in Süddeutschland stillgelegt.

Deutschland ist außerdem eine Drehscheibe des internationalen Stromhandels durch seine geographische Lage zwischen den skandinavischen Strommärkten mit vergleichsweise niedrigen Preisen und den west- bzw. südeuropäischen Ländern mit vergleichsweise hohen Strompreisen: Darum exportiert Deutschland häufig marktgetrieben in seine südlichen Nachbarländer.

Die Vorgaben der neuen EU-Strommarktverordnung 2019/943 zum Stromhandel sehen vor, dass die Interkonnektoren für den grenzüberschreitenden Handel geöffnet werden sollen. Interne Netzengpässe und Ringflüsse dürfen künftig bei der Kapazitätsvergabe nur noch stark eingeschränkt berücksichtigt werden. Dafür soll ein Zielwert von 70% der Leitungskapazität dem grenzüberschreitenden Handel zur Verfügung gestellt werden. Mitgliedstaaten mit strukturellen internen Engpässen, die einen Aktionsplan aufstellen, erhalten eine Übergangsregelung. Sie müssen den 70-Prozent-Zielwert erst Ende 2025 auf Basis eines linearen Pfades erreichen. Die neuen, strengeren Vorgaben zum Stromhandel der neuen EU-Strommarktverordnung erhöhen den Transportbedarf.

Um die damit einhergehenden Herausforderungen anzugehen sollen Netzengpässe und die damit verbundenen Redispatchmengen daher auf ein vertragliches Maß reduziert werden und die Auslastung der Stromnetze erhöht werden (siehe Kapitel 3.4.3.).

### **2.4.3.iv. Nationale Ziele für die Sicherstellung der Angemessenheit des Elektrizitätssystems, falls anwendbar, und der Flexibilität des Energiesystems im Hinblick auf die Gewinnung von Energie aus erneuerbaren Quellen mit einem Zeitplan für die Verwirklichung der Ziele**

#### **Sicherstellung der Angemessenheit**

Deutschlands Ziel ist es, den Strommarkt 2.0 funktionsfähig zu halten und Versorgungssicherheit in Europa gemeinsam zu gewährleisten. In Deutschland gewährleistet der Strommarkt 2.0 Versorgungssicherheit. Im Strommarkt 2.0 können sich die benötigten Kapazitäten über die Marktmechanismen refinanzieren. Dabei geht es nicht allein um Preisspitzen, sondern um langfristige Preissignale, die ein intakter Strommarkt 2.0 sendet. Die Refinanzierung von Kraftwerken, flexibler Nachfrage und weiteren Flexibilitäten funktioniert im Strommarkt 2.0 unter zwei Voraussetzungen: Erstens müssen sich die Strompreise am Markt weiterhin frei bilden; zweitens müssen Stromlieferanten starke Anreize dafür haben, ihre Lieferverpflichtungen zu erfüllen, und finanziell bestraft werden, wenn sie dies nicht tun. Der Strommarkt 2.0 ist kostengünstiger als ein Stromversorgungssystem mit einem zusätzlichen Kapazitätsmarkt, denn Letzterer schafft Überkapazitäten, die nicht erforderlich sind. Im Wettbewerb setzen sich zudem die für die Integration der erneuerbaren Energien kostengünstigsten Lösungen durch. Eine Kapazitätsreserve sichert den Strommarkt 2.0 ab. Im Unterschied zum Kapazitätsmarkt umfasst die Kapazitätsreserve nur Kraftwerke, die nicht am Strommarkt teilnehmen und den Wettbewerb und die Preisbildung nicht verzerren. Ein Monitoring für Versorgungssicherheit sorgt für zusätzliche Sicherheit.

Europäische Kapazitäten gewährleisten Versorgungssicherheit gemeinsam. In einem großen, liquiden europäischen Marktgebiet können Synergien zwischen unterschiedlichen Standorten mit unterschiedlichen Produktionsbedingungen genutzt werden. So kann effizient auf Schwankungen in Erzeugung und Verbrauch reagiert werden und die Gesamtkosten der Stromproduktion sowie der Bedarf an Kapazitäten verringern sich. Voraussetzung hierfür ist, dass Versorgungssicherheit europäisch – und nicht mehr nur national – betrachtet wird, dass auch in Knappheitssituationen ausreichend Kapazitäten im gemeinsamen

Binnenmarkt zur Verfügung stehen und dass der Strom über die Grenzen hinweg tatsächlich transportiert werden kann.

### **Sicherstellung von Flexibilität**

Die Integration erneuerbarer Energien in den Strommarkt und die zunehmende Elektrifizierung anderer Sektoren erfordert nachfrage- und angebotsseitige Flexibilität, um das fluktuierende Angebot aus Wind- und Sonnenstrom in Europa und Deutschland auszugleichen. Die Bundesregierung zielt auf ein flexibles Stromsystem ab, das aus gut ausgebauten Stromnetzen sowie flexiblen Kraftwerken und Verbrauchern besteht. Auch Speicher sollen dort, wo sie sinnvoll sind, eine Rolle spielen. Die Anforderung an die Flexibilität des Strommarkts ist vor dem Hintergrund, dass das EU-2030-Ziel für erneuerbare Energien auf mindestens 32% angehoben wurde, noch dringlicher geworden. Denn damit wird der Anteil erneuerbarer Energien im Stromsektor in der EU auf fast 50% 2030 ansteigen.

### **2.4.3.v. Etwaige nationale Ziele für den Schutz der Energieverbraucher und zur Verbesserung der Wettbewerbsfähigkeit der Energie-Endkundenbranche**

In Deutschland ist der Wettbewerb unter den Anbietern im Energieendkundensektor hoch. Ziel ist es, die hohe Wettbewerbsintensität auf dem Strom- und Gasendkundenmarkt zu erhalten. Basis dafür sind die wettbewerbliche Preisbildung und die Marktliberalisierung. Soweit dies sachgerecht erscheint, entwickelt die Bundesregierung den Rechtsrahmen zum Schutz von Haushaltskunden systematisch weiter. Beispielsweise soll der Verbraucherschutz in Umsetzung der noch in Abstimmung befindlichen EU-Strombinnenmarkt-Richtlinie durch Erhöhung der Transparenz weiter gestärkt werden. Nähere Ausführungen zum Schutz der Energieverbraucher und Wettbewerbsfähigkeit des Endkundenmarktes sind in Teil 3.4.3.iv. enthalten.

## 2.4.4. Energiearmut

### 2.4.4.i. Etwaige nationale Ziele im Hinblick auf Energiearmut mit einem Zeitplan für die Verwirklichung der Ziele

Für Deutschland ist wichtig, dass Energie auch im Zuge der Energiewende bezahlbar bleibt. Nicht zuletzt ist Bezahlbarkeit ein Element des Zieldreiecks der deutschen Energiewende (siehe Kapitel 1.1.). Daher zielt die Bundesregierung darauf ab, die Bezahlbarkeit für alle Bürgerinnen und Bürger sicherzustellen. Energiekosten können grundsätzlich auch u.a. durch einen Lieferantenwechsel, energiesparendes Verhalten und Energieeffizienzmaßnahmen positiv beeinflusst werden

Die Bundesregierung verfolgt zur Armutsbekämpfung im Sozialrecht einen umfassenden Ansatz, der sich nicht auf einzelne Bedarfelemente konzentriert. Hilfebedürftige Personen haben in Deutschland einen verfassungsrechtlich verbürgten Anspruch auf Gewährleistung des menschenwürdigen Existenzminimums (Artikel 1 Absatz 1 des Grundgesetzes – GG – in Verbindung mit dem Sozialstaatsprinzip nach Artikel 20 Absatz 1 GG). Hierzu gehören diejenigen materiellen Voraussetzungen, die für die physische Existenz und ein Mindestmaß an Teilhabe am gesellschaftlichen, kulturellen und politischen Leben unerlässlich sind. Entsprechend den Vorgaben des Bundesverfassungsgerichts (BVerfG) wird die Gewährleistung des menschenwürdigen Existenzminimums durch zeitlich unbefristete gesetzliche Ansprüche gesichert (im Rahmen der Grundsicherung für Arbeitsuchende nach dem Zweiten Buch Sozialgesetzbuch – SGB II – und der Sozialhilfe nach dem Zwölften Buch Sozialgesetzbuch – SGB XII; sogenannte Mindestsicherungssysteme). Diese Leistungsansprüche auf Sicherung des Lebensunterhalts sind so ausgestaltet, dass sie stets den gesamten existenznotwendigen Bedarf decken. Als subjektive Rechte sind sie einklagbar und gerichtlich überprüfbar. Der Umfang dieser Ansprüche wird im Hinblick auf die Bedarfsarten und die dafür erforderlichen Mittel vom Gesetzgeber konkretisiert. Der Energiebedarf ist grundsätzlich Teil des menschenwürdigen Existenzminimums. Er wird in den genannten Mindestsicherungssystemen wie folgt gedeckt:

- Angemessene Kosten für Heizenergie (einschl. Warmwassererzeugung bei zentraler Heizenergieversorgung) werden gänzlich übernommen (vgl. §§ 22 Absatz 1 SGB II, 35 Absatz 4 SGB XII).
- Haushaltsenergie – ohne dezentrale Warmwassererzeugung – wird im Rahmen des Regelbedarfs pauschaliert berücksichtigt (vgl. §§ 20 Absatz 1 SGB II, 27a Absatz 2 SGB XII). Die Höhe der Regelbedarfe ergibt sich aus den als regelbedarfsrelevant anerkannten konkreten Verbrauchsausgaben von Haushalten der unteren Einkommensgruppen, die nicht ausschließlich Lebensunterhaltsleistungen nach dem SGB II und SGB XII beziehen (auf Basis von Sonderauswertungen der Einkommens- und Verbrauchsstichprobe – EVS). Um die Kaufkraft des Regelbedarfs zu erhalten, wird er auf Basis der jeweils aktuellen EVS neu ermittelt und in den dazwischenliegenden Jahren mittels eines Mischindex (Veränderungsrate der Preisentwicklung aller regelbedarfsrelevanten Güter und Dienstleistungen mit einem Anteil von 70% und Veränderungsrate der Nettolöhne und -gehälter mit einem Anteil von 30%) fortgeschrieben. Damit werden auch die regelbedarfsrelevanten Ausgaben für Haushaltsenergie jährlich fortgeschrieben.
- Für die dezentrale Erzeugung von Warmwasser wird ein Mehrbedarf anerkannt (vgl. §§ 21 Absatz 7 SGB II, 30 Absatz 7 SGB XII).

Der konkret anspruchsberechtigte Personenkreis bestimmt sich nach individuellen Gesichtspunkten, indem das vom Gesetzgeber definierte Existenzminimum mit der jeweiligen Einkommens- und Vermögenssituation der hilfesuchenden Person verglichen wird. Die abstrakte Festlegung einer von „Armut“ oder „Energiearmut“ betroffenen Personengruppe wäre für die in Deutschland geltenden verfassungsrechtlichen Vorgaben der Existenzminimumssicherung nicht ausreichend. Die Armutsrisikoquote wie auch vom „EU Energy poverty observatory“ vorgeschlagene Primärindikatoren sind statistische Größen. Sie liefern keine Information über individuelle Bedürftigkeit.

Versorgungsunterbrechungen aufgrund von Zahlungsrückständen des Kunden sind in Deutschland grundsätzlich nur unter engen Voraussetzungen möglich, die für den Strombereich in § 19 Absatz 2 der Stromgrundversorgungsverordnung (StromGVV) festgelegt sind und für den Gasbereich in § 19 Absatz 2 der Gasgrundversorgungsverordnung (GasGVV). So darf der Grundversorger eine Unterbrechung der Stromversorgung nur durchführen lassen, wenn der Kunde nach Abzug etwaiger Anzahlungen mit Zahlungsverpflichtungen von mindestens 100 Euro in Verzug ist und der Kunde nicht darlegen kann, dass hinreichende Aussicht besteht, dass er seinen Verpflichtungen nachkommt. Bei der Berechnung der ausstehenden Zahlungen bleiben diejenigen nicht titulierten Forderungen außer Betracht, die der Kunde form- und fristgerecht sowie schlüssig begründet beanstandet hat. Ferner bleiben diejenigen Rückstände außer Betracht, die wegen einer Vereinbarung zwischen Versorger und Kunde noch nicht fällig sind oder die aus einer streitigen und noch nicht rechtskräftig entschiedenen Preiserhöhung des Grundversorgers

resultieren. § 19 Absatz 2 Satz 2 StromGKV sieht im Übrigen auch eine Verhältnismäßigkeitsprüfung vor. In diesem Rahmen können besondere Umstände (z.B. Kleinkinder im Haushalt, Notwendigkeit einer durchgehenden Stromversorgung aus medizinischen Gründen), auch unabhängig von der Jahreszeit, Berücksichtigung finden. Entsprechende Regelungen gelten auch für eine Unterbrechung der Gasgrundversorgung, allerdings mit dem Unterschied, dass dort Unterbrechungen ohne Ansehung eines Mindestbetrags, mit dem sich der Kunde in Verzug befindet, möglich sind.

Eine Versorgungsunterbrechung muss mit einer Frist von vier Wochen angedroht werden. Nur ein geringer Anteil der Androhungen mündet tatsächlich in eine Versorgungsunterbrechung. Zahlen aus dem Monitoringbericht der Bundesnetzagentur zeigen, dass es im Jahr 2018 nur bei knapp 6% der mit Strom versorgten und bei etwa 3% der mit Gas versorgten Haushalte, die eine Sperrandrohung erhielten, zu einer Versorgungsunterbrechung kam. Dies entsprach somit einer tatsächlichen Versorgungsunterbrechung von etwa 0,6% der mit Strom versorgten und etwa 0,2% der mit Gas versorgten Haushalte. Bei dem Großteil der Androhungen konnte hingegen vorher die Ursache für die Sperrandrohung beseitigt werden. Im Jahr 2018 ist die Zahl der Sperrungen im Vergleich zum Vorjahr insgesamt zurückgegangen. Für den akuten Bedarfsfall, dass der Grund ein Zahlungsverzug des Kunden ist, bietet das deutsche Sozialsystem zudem vielfältige Unterstützungsmöglichkeiten, um tatsächliche Versorgungsunterbrechungen zu verhindern:

- Soweit Zahlungsverpflichtungen für Energiekosten nicht erfüllt werden können und die Energiezufuhr gesperrt wurde oder dies droht, kommen Darlehen oder im Ausnahmefall auch nicht rückzahlbare Zuschüsse in Betracht (vgl. §§ 24 Absatz 1, 22 Absatz 8 SGB II; §§ 37 Absatz 1, 36 Absatz 1 SGB XII). Dadurch können gegebenenfalls auch sogenannte Altschulden (Zahlungsverpflichtungen, die bereits vor der Bewilligung von Lebensunterhaltsleistungen fällig wurden) übernommen werden, wenn ansonsten eine der Wohnungslosigkeit vergleichbare Notlage einträte.
- Eine Unterstützung für Energiekosten ist auch möglich bei Personen, die ansonsten keine existenzsichernden Leistungen erhalten (vgl. § 21 Satz 2 SGB XII i. V. m. § 36 Absatz 1 SGB XII).
- Schließlich kann die zuständige Behörde Leistungen der Grundsicherung für Arbeitsuchende und der Sozialhilfe auch unmittelbar an den Energieversorger erbringen, um die Gefahr einer Versorgungsunterbrechung bereits im Vorfeld zu vermeiden (vgl. §§ 24 Absatz 2, 22 Absatz 7 SGB II; § 35 Absatz 1 SGB XII).

Wie dargestellt bieten Energie- und Sozialrecht in Deutschland bereits heute einen umfassenden Rahmen, um soziale Härten im Zusammenhang mit Versorgungsunterbrechungen weitestgehend zu vermeiden. Zu diesem Ergebnis kommt auch eine Ende November 2016 veröffentlichte Studie mit dem Titel „Analyse der Unterbrechungen der Stromversorgung nach § 19 Abs. 2 StromGKV“, die das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie in Auftrag gegeben hatte. Darüber hinaus werden bestehende Förderprogramme und Beratungsangebote für Verbraucher (u.a. Beratung zur Energieeinsparung) darin als sinnvolle Maßnahmen bewertet, um Versorgungsunterbrechungen vorzubeugen. Ein solches Beratungsangebot ist der Stromspar-Check – eine Energieberatung, die einkommensschwache Haushalte kostenlos in Anspruch nehmen können. Der Stromspar-Check umfasst zum einen Tipps wie der Energieverbrauch gesenkt werden kann. Zum anderen erhalten die Haushalte ebenfalls kostenlos technische Hilfsmittel wie Energiespar- und LED-Lampen, schaltbare Steckdosenleisten, TV-Standby-Abschalter, Zeitschaltuhren und Strahlregler für Wasserhähne, die helfen können, den Energieverbrauch und die damit verbundenen Kosten zu senken.

## 2.5. Dimension Forschung, Innovation und Wettbewerbsfähigkeit

### 2.5.i. Nationale Ziele und Finanzierungsvorgaben für öffentliche und etwaige private Forschung und Innovation im Zusammenhang mit der Energieunion, gegebenenfalls mit einem Zeitrahmen, innerhalb dessen die Ziele verwirklicht werden sollten

Forschung, Entwicklung und Demonstration innovativer Energietechnologien sind – ergänzend zum privatwirtschaftlichen Engagement – auch auf eine öffentliche Forschungsförderung angewiesen. Öffentliche Forschungsförderung soll von der Grundlagenforschung über die angewandte Forschung bis zum Technologie- bzw. Innovationstransfer in den Markt technologische Entwicklungen sowie Innovationsaktivitäten der Wirtschaft, von Forschungseinrichtungen und Hochschulen unterstützen und deren Zusammenarbeit vorantreiben. Als Kernelement der Energiepolitik orientiert sich die öffentlich geförderte Energieforschung an den politischen Zielen der Bundesregierung und adressiert große Herausforderungen der Energiewende. Zentraler forschungspolitischer Rahmen der Energieforschungsförderung in Deutschland ist ein ressortübergreifend formuliertes Energieforschungsprogramm der Bundesregierung als mehrjährig angelegtes Leitprogramm zur Abstimmung der Förderaktivitäten der verschiedenen beteiligten Ministerien. Das aktuelle 7. Energieforschungsprogramm der Bundesregierung wurde im September 2018 verabschiedet. Das Programm legt einen Fokus auf den beschleunigten Transfer und richtet die Energieforschung umfassend auf die Bedarfe der Energiewende aus. Es verfolgt dabei die folgenden Ziele:

- **Die Energiewende voranbringen:** Das Kernziel der Forschungsförderung besteht darin, innovative, ganzheitliche Lösungen für die Herausforderungen der Energiewende zu entwickeln und rasch an den Markt zu führen. Dies soll durch einen breiten Förderansatz entlang der gesamten Energiekette und durch die besondere Fokussierung auf den Ergebnistransfer unterstützt werden. Dabei stehen neben den technischen auch die nicht-technischen Dimensionen der Energiewende wie gesellschaftliche Prozesse oder innovationsfreundliche Rahmenbedingungen sowie ihre Wechselwirkung im Fokus. Eine besondere Priorität haben innovative Technologien und Konzepte, die zu deutlichen Fortschritten bei der Effizienzsteigerung und der Integration erneuerbarer Energien in den Nachfragesektoren beitragen können. Dabei wird den komplexen Aufgaben im Wärmesektor (Raumwärme und Prozesswärme) ein hoher Stellenwert beigemessen.
- **Den Industriestandort stärken:** Die Forschungsförderung im Energiebereich leistet wichtige Beiträge zur Modernisierung der deutschen und europäischen Wirtschaft sowie zur Sicherung des Industriestandorts. Damit wird auch die Wettbewerbsfähigkeit deutscher Unternehmen gesteigert (siehe 2.5.iii). Dabei geht es darum, neue Trends wie die Digitalisierung sinnvoll aufzugreifen, Technologiekompetenzen im Energiebereich zu erhalten und auszubauen sowie die Exportchancen für innovative Energietechnologien zu verbessern. Daher wird die Forschungsförderung auch an Technologien für die Weltmärkte, insbesondere in Entwicklungs- und Schwellenländern, ausgerichtet. Dabei kommt der Aktivierung von Innovationspotenzialen in kleinen und mittelständischen sowie jungen Unternehmen eine besondere Rolle zu.
- **Gesamtgesellschaftliche Risikovorsorge:** Durch den technologieoffenen Programmansatz trägt die Energieforschung dazu bei, ein breites Spektrum an Technikoptionen für den Transformationsprozess im Energiebereich rechtzeitig zu entwickeln und für die Anwendung bereitzustellen. Dies schafft die erforderlichen Gestaltungsspielräume, um in Zukunft auf heute nicht absehbare Entwicklungen reagieren zu können. Da Klima- und Umweltauswirkungen nicht vor Staatsgrenzen haltmachen, sind hocheffiziente und erneuerbare Energietechnologien und Systemlösungen auch unter dem Aspekt zu entwickeln, zu Problemlösungen weltweit beitragen zu können.

Die Forschungsförderung des Bundes adressiert in einem technologieoffenen Ansatz ein breites Spektrum von nachhaltigen Energietechnologien. Thematisch bildet das 7. Energieforschungsprogramm auch die für Deutschland relevanten Kern- und Spezialprioritäten des europäischen Strategic Energy Technology Plan (SET) bzw. der Energieunion ab. Schwerpunktsetzungen erfolgen mit Blick auf mögliche Beiträge zur Energiewende, wirtschaftliche Bedeutung und Innovationspotential. Die relative Bedeutung einzelner Forschungsbereiche wird fortlaufend bewertet. Durch Förderbekanntmachungen und ergänzende Strategien werden bestimmte Forschungsbereiche gezielt aktiviert. Für die Forschungsförderung im Rahmen des 7. Energieforschungsprogramms werden in den Jahren 2020–2022 rund 1,3 Milliarden Euro pro Jahr von der Bundesregierung zur Verfügung gestellt. Die Bundesregierung strebt an die Energieforschung im Zeitraum 2020 bis 2030 zu stärken. Die langen Vorlaufzeiten von der Forschung bis in die breite Anwendung machen es mit Blick auf das Zieldatum 2050 notwendig, die anwendungsnahe Energieforschung zu stärken.

### **2.5.ii. Etwaige nationale Ziele für 2050 im Zusammenhang mit der Förderung von Technologien für saubere Energie und etwaige nationale Ziele mit langfristigen Vorgaben (bis 2050) für die Einführung von CO<sub>2</sub>-emissionsarmen Technologien, einschließlich Technologien zur Dekarbonisierung energie- und CO<sub>2</sub>-intensiver Industriezweige und für die eventuell damit zusammenhängende Transport- und Speicherinfrastruktur**

CO<sub>2</sub>-Emissionen sind ein Haupttreiber des anthropogenen Klimawandels. In Deutschland entstehen CO<sub>2</sub>-Emissionen überwiegend im Kontext der Nutzung fossiler Energieträger wie Kohle, Öl und Gas. Die Reduktion von energiebedingten CO<sub>2</sub>-Emissionen ist deshalb ein zentrales Ziel der Energiepolitik. Die Energieforschung adressiert dieses Ziel durch Steigerung der Energieeffizienz, die Integration erneuerbarer Energie in das Energiesystem sowie die Entwicklung alternativer industrieller Prozesse, die weniger oder keine Treibhausgasemissionen verursachen.

Im Bereich der Industrieprozesse werden zwei einander ergänzende Strategien verfolgt. Zum einen führt die Steigerung der Energieeffizienz durch den geringeren Energieeinsatz nachhaltig zur Senkung der energiebedingten CO<sub>2</sub>-Emissionen im Industriesektor. Andererseits werden für bestimmte Industrieprozesse, bei denen die Entstehung von CO<sub>2</sub> schwer oder gar nicht vermeidbar ist, Technologien zur Schließung des Kohlenstoffkreislaufs entwickelt. Dafür werden Technologien zur Abscheidung von CO<sub>2</sub> aus industriellen Abgasen oder und insbesondere aus der Atmosphäre benötigt (Carbon Dioxide Removal - CDR). Letzteres kann biologisch (Pflanzenwachstum) oder über technische Verfahren (Direct Air Capture – DAC) erfolgen, wobei Nachhaltigkeitskriterien zu entwickeln und zu beachten sind. CO<sub>2</sub>-Technologien für Abscheidung, Transport, Speicherung, langfristige Bindung und Verwendung von CO<sub>2</sub> sollen verstärkt erforscht werden, damit heimische Unternehmen und Forschungseinrichtungen eine Vorreiterrolle bei diesen auch für den Export relevanten Technologien einnehmen können. CO<sub>2</sub> kann beispielsweise in der chemischen Industrie als Ausgangspunkt für Grundstoffe verwendet werden (Umsetzung zu Polymeren, Grundchemikalien etc.). Es kann auch eingesetzt werden, um flüssige Kraft- und Brennstoffe herzustellen.

### **2.5.iii. Etwaige nationale Ziele für die Wettbewerbsfähigkeit**

Die langfristige Transformation von Wirtschaft und Gesellschaft zur Treibhausgasneutralität entsprechend des Übereinkommens von Paris kann nur gemeinsam mit der Industrie erfolgreich gelingen. Laut der industriepolitischen Mitteilung von September 2017 strebt die EU einen EU-weiten Industrieanteil an der Wirtschaftsleistung von 20% (aktuell in Deutschland: 23%) an. Eine erfolgreiche Energiewende muss vor diesem Hintergrund so ausgestaltet sein, dass die industrielle Basis, die einen wichtigen Beitrag zu Wachstum und Erhalt von Arbeitsplätzen leistet, erhalten bleibt. Dafür sind internationale wettbewerbsfähige Rahmenbedingungen notwendig. Bei der Energiewende sind für die energieintensive Industrie grundsätzlich drei Aspekte zentral: Kostenentwicklung (insbesondere wettbewerbsfähige Energiepreise), Gewährleistung der Versorgungssicherheit und verlässliche Rahmenbedingungen. Zusätzliche Energie- und Emissionshandelskosten können insbesondere bei global tätigen Unternehmen zu Wettbewerbsnachteilen führen. Es gilt, Planungs- und Investitionssicherheit für die Unternehmen in Europa sicherzustellen und ihre internationale Wettbewerbsfähigkeit zu wahren, um die Verlagerung von Produktion und Arbeitsplätzen ins Ausland durch sogenanntes Carbon-Leakage zu verhindern.

Innovative Energietechnologien, die Klimaschutz und industriepolitische Ziele miteinander vereinbaren, sind dafür von entscheidender Bedeutung. Bei der Bewältigung der ökonomischen Folgen des Klimawandels, der Erhöhung der Ressourcen- und Energieeffizienz und der Nutzung erneuerbarer Energien kommt gerade der Industrie eine herausragende Rolle zu. So entfallen allein auf die Industrieprozesse rund 7% der deutschen Treibhausgasemissionen. Hinzu kommt der Energiebedarf der Industrien mit den daraus resultierenden Emissionen.

Der langfristige Übergang zur Treibhausgasneutralität bietet der Wirtschaft zugleich Chancen für Wachstum und Beschäftigung sowie Potenziale für industrielle Produktion oder den Aufbau technologischer Lieferketten. Die deutsche Industrie, insbesondere der Maschinen- und Anlagenbau, die Mess-, Steuer- und Regeltechnik sowie die Elektrotechnik, belegt beim Export potenzieller Umwelt- und Klimaschutzgüter internationale Spitzenplätze. Sie kann deshalb einerseits von dieser Entwicklung in besonderer Weise profitieren, andererseits durch ihr Know-how aber auch einen wichtigen Beitrag leisten, um diese Herausforderungen zu meistern.

Forschung, Industrie, Investoren und Behörden arbeiten eng zusammen, um durch gezielte Innovationsprozesse für energieeffiziente und klimafreundliche Lösungen in allen für Deutschland relevanten Leitmärkten und Schlüsseltechnologien die sich bietenden Chancen zu nutzen. Beispielsweise gilt es, die bestehenden Potenziale bei Sektorkopplungs-, Speicher- und Effizienztechnologien, im Anlagenbau, in der Mikroelektronik und auch bei den Grundstoffindustrien auszuschöpfen. Durch eine in diesem Sinne ausgerichtete Forschungs- und Industriepolitik werden Vorreitervorteile im Inland und auf internationalen Märkten mit positiven Auswirkungen auf die Wettbewerbsfähigkeit und Beschäftigung erwartet.

Die nachhaltige Stärkung der Wettbewerbsfähigkeit der Industrie in Deutschland und der EU ist zentrales Ziel der Nationalen Industriestrategie 2030. Fokus der Strategie liegt im Bereich der Industrie, deren Wettbewerbsfähigkeit erhalten bleiben muss, damit Wohlstand, Beschäftigung und auch die private Finanzierung umweltpolitischer Maßnahmen langfristig gesichert werden. Moderne Industriepolitik bewegt sich im Zieldreieck von wirtschaftlicher Leistungsfähigkeit, sozialer Gerechtigkeit und Nachhaltigkeit in allen Bereichen.

## 3. Politiken und Maßnahmen

### 3.1. Dimension Dekarbonisierung

#### 3.1.1. Emission und Abbau von Treibhausgasen

3.1.1.i. Politiken und Maßnahmen zur Erfüllung der in der Verordnung (EU) 2018/842 festgelegten und in Nummer 2.1.1. genannten Vorgabe sowie Politiken und Maßnahmen zur Einhaltung der Verordnung (EU) 2018/841, die alle wichtigen Emissionssektoren und die für die Steigerung des Abbaus geeigneten Sektoren erfassen, mit Blick auf das langfristige Konzept und Ziel einer Wirtschaft mit geringen Emissionen und auf ein Gleichgewicht zwischen Emissionen und deren Abbau gemäß dem Übereinkommen von Paris

#### Gesetzliche Verankerung der Klimaschutzziele

##### 3.1.1.i.1. Bundes-Klimaschutzgesetz

Im Bundes-Klimaschutzgesetz hat Deutschland sein Ziel für THG-Minderung 2030 gesetzlich verankert. Deutschland hat sich zudem dazu bekannt, Treibhausgasneutralität bis 2050 als langfristiges Ziel zu verfolgen. Im Jahr 2025 werden für weitere Zeiträume nach 2030 jährliche Emissionsmengen festgelegt. Diese müssen im Einklang mit den Klimaschutzzielen des Gesetzes und mit europäischen Anforderungen stehen. Bis 2030 werden die Treibhausgasemissionen entsprechend den Zielen aus dem Klimaschutzplan 2050 um mindestens 55% verringert. Dafür werden im Gesetz jährliche Emissionsmengen für die Sektoren Energie, Industrie, Verkehr, Gebäude, Landwirtschaft festgesetzt - und jedes Jahr überprüft. Für den Energiesektor, dessen Emissionen möglichst stetig sinken sollen, sind entsprechend den Empfehlungen der Kommission Wachstum, Strukturwandel und Beschäftigung die Stützjahre 2022 und 2030 entscheidend. Die Fortschritte in den einzelnen Sektoren werden jährlich ermittelt und durch einen unabhängigen Expertenrat für Klimafragen begleitet. Kommt ein Sektor von seinem Minderungspfad ab, steuert die Bundesregierung unverzüglich nach. Das aufgrund seines Geschäftsbereichs für einen Sektor überwiegend zuständige Bundesministerium legt dafür innerhalb von drei Monaten ein Sofortprogramm vor. Auf dieser Grundlage entscheidet die Bundesregierung, welche Maßnahmen sie ergreifen wird, um die Klimaziele zu erreichen

#### CO<sub>2</sub>-Bepreisung

##### 3.1.1.i.2. CO<sub>2</sub>-Bepreisung in den Sektoren Wärme und Verkehr

###### *Einführung eines nationalen Zertifikatehandels für Brennstoffemissionen*

Der Deutsche Bundestag hat am 15. November 2019 das Gesetz über einen nationalen Zertifikatehandel für Brennstoffemissionen (Brennstoffemissionshandelsgesetz – BEHG) verabschiedet. Das Gesetz wurde nach Befassung des Bundesrats am 19. Dezember 2019 verkündet. Mit dem Gesetz wird ein nationales Emissionshandelssystem für Sektoren, die nicht vom europäischen Emissionshandelssystem erfasst sind, eingeführt und damit die Grundlage für eine CO<sub>2</sub>-Bepreisung in diesen Sektoren geschaffen. In das nationale Emissionshandelssystem sind grundsätzlich alle Brennstoffe einbezogen, unabhängig davon, in welchem Sektor die Brennstoffe jeweils verwendet werden. In einer Startphase in den ersten beiden Jahren werden jedoch zunächst nur wesentliche Hauptbrennstoffe einbezogen – nämlich Benzin, Gasöl, Heizöl, Erdgas und Flüssiggas.

Dabei umfasst das System im Sektor Wärme die Emissionen der Wärmeerzeugung des Gebäudesektors und der Energie- und Industrieanlagen außerhalb des EU-Emissionshandelssystems (EU-ETS). Im Verkehrsbereich umfasst das System ebenfalls alle fossilen Brennstoffemissionen, jedoch nicht den Luftverkehr, der dem EU-ETS unterliegt. Zur Teilnahme am Emissionshandelssystem verpflichtet sind die Unternehmen, die die Brennstoffe in den Verkehr bringen. Die Unternehmen haben für die Brennstoffemissionen, die ihnen durch das Inverkehrbringen der Brennstoffe zugerechnet werden, Zertifikate zu erwerben und abzugeben. Dadurch werden die Brennstoffpreise künftig auch einen Anreiz zur Minderung von CO<sub>2</sub>-Emissionen enthalten.

In einer Einführungsphase werden Zertifikate zu einem Festpreis ausgegeben, der von Jahr zu Jahr höher wird. Dadurch entsteht ein verlässlicher Preispfad, der es Bürgerinnen und Bürgern und der Wirtschaft ermöglicht, sich auf die Entwicklung einzustellen. Wegen der abweichenden Anknüpfungspunkte des Brennstoffemissionshandels und des EU-Emissionshandels lassen sich Doppelerfassungen von Emissionen aus Anlagen des EU-Emissionshandels und Brennstoffemissionen nicht vollständig ausschließen. Dadurch verursachte Doppelbelastungen sollen soweit möglich bereits im Voraus vermieden werden. Für die Fälle nicht vermeidbarer Doppelerfassungen ist eine finanzielle Kompensation vorgesehen, um Doppelbelastungen von Anlagenbetreibern zu vermeiden.



Das Gesetz sieht die Festlegung jährlicher Emissionsmengen (sog. cap) vor, die von Jahr zu Jahr geringer werden und die zur Einhaltung der Sektorziele nach dem Bundesklimaschutzgesetz sowie der Minderungsverpflichtung nach der EU-Klimaschutzverordnung beitragen. Bei der Festlegung der Emissionsmengen sind die Jahresbudgets nach EU-Klimaschutzverordnung ausschlaggebend. Eine Doppelzählung von Brennstoffemissionen, die auch vom EU-ETS erfasst sind, wird bei der Festlegung der Gesamtemissionsmenge durch eine Prognose der anteiligen herauszurechnenden Emissionen sowie eine nachträgliche Korrektur in den Folgejahren vermieden. Werden in einem Jahr mehr Zertifikate ausgegeben, als es der festgelegten jährlichen Emissionsmenge entspricht und die Jahresbudgets der EU-Klimaschutzverordnung dadurch nicht eingehalten, wird der darüber hinausgehende Bedarf an Zertifikaten durch staatliche Nutzung von Flexibilisierungsmöglichkeiten nach der EU-Klimaschutzverordnung, einschließlich des Zukaufs einer entsprechenden Menge an Emissionszuweisungen aus anderen Mitgliedstaaten, gedeckt. Diese Einschränkung der Ausgleichsmöglichkeiten stellt sicher, dass auch etwaige Überschussmengen immer nur innerhalb der begrenzten Gesamtemissionsmengen der EU-Klimaschutzverordnung kompensiert werden. Daher ist das Gesamtsystem des nEHS bereits von Beginn auf ein insgesamt begrenztes Emissionsbudget ausgerichtet. Die Inanspruchnahme von Flexibilitäten ist auch anderen Emissionssystemen nicht fremd, im EU-ETS beispielsweise über die Nutzungsmöglichkeit von Emissionsgutschriften aus internationalen Klimaschutzprojekten. Die Emissionszertifikate sind übertragbar und können gehandelt werden (sog. trade). Die Ausgabe der Emissionszertifikate erfolgt nach der Einführungsphase von 2021–2025 grundsätzlich im Wege des Versteigerungsverfahrens. Die zuständige Stelle bietet die zur Verfügung stehende Versteigerungsmenge in regelmäßigen Abständen in gleichen Teilmengen an. Der Preis für die Emissionszertifikate bildet sich grundsätzlich am Markt. Während der Einführungsphase wird allerdings ein Festpreissystem eingeführt, bei dem die Emissionszertifikate an die Verantwortlichen verkauft werden. Dadurch entsteht ein verlässlicher Preispfad, der es Bürgern und Wirtschaft ermöglicht, sich auf die Entwicklung einzustellen. Im ersten Jahr soll der Preis 25 Euro betragen und dann bis zum Jahr 2025 auf 55 Euro steigen (2021: 25 Euro/t CO<sub>2</sub>, 2022: 30 Euro/t CO<sub>2</sub>, 2023: 35 Euro/t CO<sub>2</sub>, 2024: 45 Euro/t CO<sub>2</sub>, 2025: 55 Euro/t CO<sub>2</sub>). Diese Preise entsprechen der Protokollerklärung der Bundesregierung gegenüber dem Bundesrat von Dezember 2019. Die Protokollerklärung wurde im ersten BEHG-Änderungsgesetz, das die Bundesregierung im Mai 2020 beschlossen hat, umgesetzt. Während dieser Phase ist die überjährige Übertragbarkeit der Emissionszertifikate ausgeschlossen (sog. Banking-Verbot). Gleichzeitig wird eine Handelsplattform aufgebaut, die eine Auktionierung der Emissionszertifikate und den Handel ermöglicht. Für das Jahr 2026 soll ein Preiskorridor mit einem Mindestpreis von 55 Euro pro Emissionszertifikat und einem Höchstpreis von 65 Euro pro Emissionszertifikat festgelegt werden. Der Preiskorridor wurde ebenfalls in der Protokollerklärung festgehalten und wird nunmehr durch das erste BEHG-Änderungsgesetz umgesetzt. Der Zertifikatepreis bildet sich grundsätzlich am Markt, außer wenn der Höchstpreis überschritten oder der Mindestpreis unterschritten wird.

Die Einführung einer CO<sub>2</sub>-Bepreisung in den Sektoren Wärme und Verkehr geht einher mit weiteren Maßnahmen zur Entlastung von Bürgern und Wirtschaft. Diese sind im Kapitel 3.4.3.iv. dargestellt.

## Landwirtschaft

### **3.1.1.i.3. Senkung der Stickstoffüberschüsse einschließlich Minderung der Ammoniakemissionen und gezielte Verminderung der Lachgasemissionen sowie Verbesserung der Stickstoffeffizienz**

Die Bundesregierung hat bereits durch die erfolgten und vorgesehenen rechtlichen Änderungen in der Düngegesetzgebung viel auf den Weg gebracht. Dadurch wird eine weitere Senkung der Stickstoffüberschüsse, einschließlich der Minderung von Ammoniak- und Lachgasemissionen erreicht. Das Düngepaket soll zudem mit der Förderung gasdichter emissionsarmer Güllelager und emissionsmindernder Ausbringtontechnik unterstützt werden. Hier sind auch die Länder in der Pflicht.

#### *Senkung der Stickstoffüberschüsse in der Landwirtschaft:*

- Umsetzung und konsequenter Vollzug der Düngeverordnung durch die Länder,
- Evaluierung der Stoffstrombilanz bis Ende 2021 basierend auf einem gemeinsam (BMU und BMEL) entwickelten Evaluierungskonzepts,
- Weiterentwicklung der Stoffstrombilanz mit verpflichtender Einführung auf weiteren Betrieben ab dem Jahr 2021 (Änderung Düngegesetz). Schrittweise Ausrichtung der Gesamtbilanz für Deutschland am Ziel der Nachhaltigkeitsstrategie (70 kg N/ha) im Jahr 2030. Bei Überschreitung der zulässigen Bilanzwerte-Verpflichtung zur Teilnahme an einer Beratung. Sanktionierung bei wiederholter Verletzung,
- Programm zum „Nährstoffmanagement“, folgende Ansätze werden derzeit geprüft:
  - Förderung im Rahmen des Agrarinvestitionsförderprogramms (AFP),
  - Agrar-, Umwelt- und Klimaschutzförderung in der GAK,
  - Nutztierstrategie im Rahmen von zusätzlichen Klimaschutzmaßnahmen,
  - Forschung im Rahmen von zusätzlichen Klimaschutzmaßnahmen.
- Digitalisierung im Rahmen von zusätzlichen Klimaschutzmaßnahmen.

#### *Senkung der Ammoniak-Emissionen*

- zügige und umfassende Umsetzung aller Minderungsoptionen der Maßnahmen des nationalen Luftreinhaltungsprogramms zur Erfüllung der NEC-Richtlinie,
- Investitions- und Förderprogramm zur Unterstützung der notwendigen betrieblichen Anpassungen und dessen Fortschreibung:
  - Stärkung der Forschung zur Wechselwirkung zwischen Ammoniak und Lachgasemissionen aus der N-Düngung,
  - Prüfung einer Ausweitung des Adressatenkreises im Immissionsrecht,
  - Verbesserung der Datengrundlage für die Berichterstattung.

#### *Gezielte Verminderung von Stickstoffemissionen aus landwirtschaftlichen Böden*

- Beratung und Anreize zur Verringerung der Lachgasemissionen durch Optimierung der zeitlichen Verteilung der Düngung und Management von Ernteresten (Humusaufbau),
- Einsatz von emissionsarmen Düngungstechnologien,
- Forschung zum Einsatz von Nitrifikationsinhibitoren (Auswirkung auf Klimawirksamkeit und andere Umweltwirkungen).

#### *Erhöhung des Anteils gasdicht gelagerter Gülle aus der Rinder- und Schweinehaltung auf 70%.*

- Minderung von Methan- und Ammoniakemissionen;
- zur Realisierung einer THG-Emissionsminderung ist Einsatz eines Gas-(Methan-)Verbrauchers notwendig

#### **3.1.1.i.4. Stärkung der Vergärung von Wirtschaftsdüngern tierischer Herkunft und landwirtschaftlichen Reststoffen**

Die Maßnahme betrifft die energetische Nutzung von Wirtschaftsdüngern tierischer Herkunft und landwirtschaftlicher Reststoffe in Biogasanlagen. Der stärkere Einsatz von Wirtschaftsdüngern in Biogasanlagen und die gasdichte Lagerung von Gärresten sollen mit bisherigen und neuen Instrumenten gefördert werden.

#### *Förderung der Wirtschaftsdüngervergärung in Biogasanlagen:*

- neues Fördersystem für Neuanlagen,
- Prüfung und Abbau der Hemmnisse zur Vergärung von Wirtschaftsdünger,
- Schaffung von Optionen zur Anschlussnutzung durch Entwicklung neuer Förder- und Umsetzungsmodelle,
- Ausrichtung der Förderung zur Vergärung von Wirtschaftsdüngern an eine Tierhaltung in den Betrieben in einem Verhältnis von bis zu zwei Großvieheinheiten pro Hektar (Eigentum und Pachtflächen).

#### *Schaffung von gasdichten Gärrestelagern:*

- Nutzung von gasdichten Gärrestelagern von Nawaro- Bestandsanlagen als Güllelager mit kleinerem BHKW Betrieb (Konzepte und Förderung),
- systematische Prüfung und Abbau der rechtlichen Hemmnisse zur Förderung der gasdichten Abdeckung von Gärrestelagern,
- Förderung von Umrüstung von Bestandsanlagen,
- ordnungsrechtliche Vorgabe für die gasdichte Lagerung von Gärresten in Bestands- und Neuanlagen in Verbindung mit einer Übergangszeit für Förderungen.

#### **3.1.1.i.5. Ausbau des Ökolandbaus**

Die Ausweitung der ökologisch bewirtschafteten Flächen ist auch eine Klimamaßnahme. Die Bundesregierung wird die Rechtsvorschriften zugunsten besonders umweltfreundlicher Verfahren wie dem ökologischen Landbau oder anderer besonders nachhaltiger Verfahren der Landbewirtschaftung weiterentwickeln und die rechtliche und finanzielle Förderung optimieren:

- Ausbau der Förderung des Ökolandbaus,
- Sicherstellung der notwendigen Fördergelder für die Umstellung in den Länderhaushalten und auf Bundesebene,
- Umsetzung der Zukunftsstrategie Ökologischer Landbau, um zusätzliche Wachstumsimpulse entlang der gesamten Wertschöpfungsketten zu setzen (indirekte Förderung),
- Verstärkung und Weiterentwicklung der Forschungsförderung des ökologischen Landbaus, z.B. in Form des BÖLN-Programms.

#### **3.1.1.i.6. Verringerung der Treibhausgasemissionen in der Tierhaltung**

In der Tierhaltung und Tierernährung wird die Bundesregierung weiteres Einsparpotenzial realisieren. Neben Forschung und Züchtung wird es auf die künftige Entwicklung der Tierbestände ankommen. Fördermaßnahmen sollen mehr im Hinblick auf das Tierwohl ausgerichtet werden (siehe auch der von der Bundesregierung vorgelegte Vorschlag für ein Tierwohlkennzeichen), unter Berücksichtigung der Umweltwirkungen und der Einsparungen von Emissionen.

- Insgesamt sollen die tierische Veredlung und die Flächenbewirtschaftung stärker zusammenwachsen. Die Bundesregierung richtet ihre Förderung schrittweise darauf aus, dass die Tierhaltung in den Betrieben in einem Verhältnis von maximal zwei Großvieheinheiten (GVE) je Hektar erfolgen soll,
- Ausrichtung von Fördermaßnahmen auf Tierwohl, unter Berücksichtigung der Umweltwirkungen und der Einsparungen von Emissionen,
- Prüfung der Ausweitung des Tierwohllabels auf alle Produktionszweige und der EU-weiten Einführung eines einheitlichen Tierwohllabels,
- Einführung einer Zielquote für Umstellungsraten pro Produktionszweig analog zum Ökolandbau (mind. Tierwohlstufe 2),
- erhöhter Fördersatz bei Kopplung Tierwohl mit Klimaschutz (z.B. rote Nitratgebiete, Moore, Ammoniakbelastungsgebiete) in Verbindung mit verbesserten Haltungsstandards (mehr Fläche pro Tier und Mindestweideanteil bei Wiederkäuern),
- Fördermaßnahmen für die Erfassung und Bewertung von Futtermitteln aus der betrieblichen Erzeugung, des Futtermittelverbrauches sowie der Bedarfsermittlung unter Berücksichtigung der Umweltwirkungen und der Vermeidung von Emissionen,
- umfassende Kennzeichnung der Haltungsverfahren für alle tierischen Lebensmittel,
- Erarbeitung einer Gesamtstrategie bis 2021 zur Verringerung der Emissionen aus der Tierhaltung,
- Erarbeitung eines Leitbilds für die Nutztierhaltung unter Berücksichtigung der Klimaziele des Pariser Übereinkommens für das Jahr 2050,
- Entwicklung von verbindlichen Zielen – qualitative Tierwohl- und quantitative Umweltziele sowie ein Konzept zu deren Umsetzung (Instrumentenmix),
- Integration der nationalen Nutztierhaltungsstrategie in die Gesamtstrategie zur Verringerung der Emissionen aus der Tierhaltung,
- Überarbeitung der bau- und planungsrechtlichen Vorgaben bei der Genehmigung von Neu- oder Ausbau von Tierhaltungs- und Biogasanlagen, verbindliche Kombination mit hohen Tierwohlstandards,
- gasdichte Lagerung von unvergorenen Wirtschaftsdüngern,
- Machbarkeitsprüfung einer gasdichten Lagerung von unvergorenen Wirtschaftsdüngern in Verbindung mit der Installation einer Gasfackel anhand von Demonstrationsvorhaben / Pilotbetriebe und Einführung einer Umsetzung bei positiver Bewertung,
- Einführung von ordnungsrechtlichen Auflagen zur gasdichten Lagerung von Wirtschaftsdüngern in großen Tierhaltungsanlagen.

Zur Unterstützung der oben genannten Maßnahmen sieht BMEL auf der Nachfrageseite die Förderung des nachhaltigen Konsums im Bereich der Ernährung vor.

- Erarbeitung eines Masterplans zur nachhaltigen und gesunden Ernährung unter Berücksichtigung der Klimaziele des Pariser Übereinkommens für das Jahr 2050 und der „Sustainable Development Goals“ (SDG) der Vereinten Nationen, inklusive Forschung zu Ernährungsempfehlungen,
- Verstärkung und Ausweitung von Bildung und Beratung zu nachhaltiger, klimafreundlicher und gesunder Ernährung (z.B. öffentliche Kantinen),
- Stärkung der Nachhaltigkeitskriterien (Mindeststandards) für das Speiseangebot von Kantinen der Bundesverwaltung auf Basis der bereits verpflichtend eingeführten DGE-Qualitätsstandards
- Optionale Kennzeichnung der Klimawirkung auf den Speiseplänen von Kantinen der Bundesverwaltung
- Qualitätsoffensive zur Vermarktung der Tierwohlprodukte durch Information, Beratung,
- Forschung zu und Entwicklung von Preisinstrumenten zur Steuerung des Konsums (z.B. zur Etablierung alternativer Eiweißquellen).

### **3.1.1.i.7. Energieeffizienz in der Landwirtschaft**

Die in der Landwirtschaft und im Gartenbau eingesetzte Technik kann hinsichtlich ihres Energiebedarfs weiter verbessert werden. Das Bundesprogramm für Energieeffizienz in Landwirtschaft und Gartenbau wird dafür fortgeführt und weiterentwickelt und der Einsatz erneuerbarer Energien gefördert.

*Senkung der THG-Emissionen aus der stationären Nutzung durch Steigerung der Energieeffizienz und des Anteils erneuerbarer Energien für die Wärme-/ Kältebereitstellung*

- Fortführung und Ausweitung des BMEL Bundesprogramms zur Steigerung der Energieeffizienz inklusive der Umstellung auf regenerative Energien (z.B. Nutzung von Abwärme und Geothermie) in der Landwirtschaft und im Gartenbau,
- regelmäßige Evaluierung des gesamten Bundesprogramms,
- Verbesserung der Datengrundlage für die Berichterstattung des Energieverbrauchs aus der stationären Nutzung (direkte Erfassung der Energieverbräuche),
- Steigerung der Effizienz von Biogasanlagen durch Reduzierung unkontrollierter Methanverluste durch eine regelmäßige Leckage-Untersuchung und Einführung einer Dokumentationspflicht bzgl. der Häufigkeit des Anspringens von Überdrucksicherungen,
- Beratung landwirtschaftlicher Betriebe zur Nutzung von alternativen Förderprogrammen (KfW) im Gebäudebereich,

### *Senkung der THG-Emissionen aus der mobilen Nutzung*

- Etablierung einer Förderung mit zwei koppelbaren Programmen für die mobilen Kleinanlagen:
  - Energieeffizienz im mobilen Bereich,
  - Etablierung eines Förderprogramms zur Eigenstromversorgung aus regenerativen Energien in landwirtschaftlichen Betrieben (insbesondere die Substitution standortgebundener Agrardieselnutzung durch regenerativen Strom); die Förderbedingungen sollen dabei dem EEG entsprechen; Anbaubiomasse wird nicht über das bestehende Maß hinaus gefördert,
- Schulung und Beratung zum energieeffizienten Betrieb von schweren Landmaschinen und unterstützende Förderung zur Nutzung entsprechender Technik,
- integrierte Energie- und Klimaberatung für Landwirtschaftliche Betriebe die alle Energieverbräuche einschließlich des optimierten Betriebs von Biogasanlagen einbezieht und somit gezielt größte Potenziale adressiert.

## **Landnutzung, Landnutzungsänderung und Forstwirtschaft**

### **3.1.1.i.8. Humuserhalt und -aufbau im Ackerland**

Wir müssen das Kohlenstoffspeicherpotenzial der Böden verstärkt aktivieren. Maßnahmen zur Kohlenstoffanreicherung sollen u.a. in der Ackerbaustrategie berücksichtigt werden, die aktuell erarbeitet wird. Der Ausbau des ökologischen Landbaus trägt ebenfalls zur Kohlenstoffanreicherung bei. Auch die Anpflanzung z.B. von Hecken, Knicks und Alleen tragen zum Humusaufbau bei. Forststreifen auf landwirtschaftlichen Flächen verbessern die Bodenqualität und reduzieren die CO<sub>2</sub>- und Schadstoffbelastung. Deshalb unterstützt die Bundesregierung die Anpflanzung von Hecken, Knicks und Alleen zum Beispiel mit Obstbäumen vor allem an den Feldrändern. Über mögliche rechtliche Vorgaben im Rahmen der guten fachlichen Praxis wird nach Auswertung der zweiten Bodenzustandserhebung des Thünen-Instituts Mitte der 20er Jahre entschieden. Folgende Maßnahmen sollen Humusaufbau und seinen Erhalt fördern:

- Förderung von Fruchtfolgevorgaben für die Humusmehrung sowie für eine humuserhaltende Bewirtschaftung in Betrieben, die bereits nachhaltigen Humusaufbau betrieben haben und einen hohen Humusanteil auf ihren Flächen erreicht haben und diesen mindestens beibehalten,
- Ausbau der Förderung zur Anlage von Gehölzstreifen, Feldgehölzen, Hecken, Knicks und Alleen, z.B. mit Obstbäumen, vor allem an Feldrändern, sowie von Agroforstsystemen,
- freiwillige Zertifizierung im Rahmen betrieblicher Audits von humusmehrenden Bewirtschaftungsmaßnahmen und entsprechende Förderung: Für die Durchführung der Maßnahme und die Einhaltung bestimmter Auflagen erhalten Landwirte, die sich zu einer dauerhaften humuserhaltenden Bewirtschaftung verpflichten jährlich eine Basiszahlung, die eine Anreizkomponente enthält,
- Entwicklung von Beratungswerkzeugen für die landwirtschaftliche Praxis zur schlaggenauen Bestimmung der Bodenkohlenstoffgehalte.

### **3.1.1.i.9. Erhalt von Dauergrünland**

In Grünland sind hohe Kohlenstoffvorräte gespeichert. Der Erhalt von Dauergrünland ist daher ebenfalls eine wichtige Klimaschutzmaßnahme. Die Bundesregierung will eine Grünlandstrategie zur Sicherung und Stärkung einer dauerhaften Grünlandnutzung entwickeln.

### **3.1.1.i.10. Schutz von Moorböden einschließlich Reduzierung der Torfverwendung in Kultursubstraten**

Entwässerte Moorböden sind eine bedeutende Quelle von Treibhausgasemissionen. Der Moorbodenschutz stellt deshalb eine klimarelevante Maßnahme dar und wird verstärkt gefördert.

#### *Zum Moorbodenschutz:*

- Anpassungen bestehender rechtlicher und förderrechtlicher Rahmenbedingungen mit dem Ziel, einen möglichst effektiven Moorbodenschutz zu gewährleisten,
- eintreten für den im aktuellen GAP-Vorschlag vorgesehenen GLÖZ-Standard zu einem angemessenen Schutz von Feuchtgebieten und Torfflächen einschließlich einer ambitionierten Ausgestaltung,
- Schaffung neuer förderrechtlicher Instrumente, einschließlich der dafür notwendigen Finanzierung für Programme zur dauerhaften Wiedervernässung von Moorböden,
- Intensivierung von Forschungs- und Entwicklungsmaßnahmen.

#### *Bundesprogramm Torfminderung zur Reduzierung des Torfeinsatzes:*

- Schaffung eines Zuschusses zur einer Ausfallversicherung begrenzt auf 10 Jahre zur Abfederung des Umstellungsrisikos,
- Etablierung förderrechtlicher Instrumente für den Anbau von Torfersatzstoffen in Ergänzung der unter "Moorbodenschutz" genannten Maßnahmen,
- Stärkung der Versuchstätigkeit zur Pflanzeneignung,
- Intensivierung der Forschung zu Ersatzstoffen,
- Schaffung von Beratungsmöglichkeiten für Betriebe,
- Information der Öffentlichkeit über Alternativen zu torfhaltigen Blumenerden,
- Schulung spezieller Verwendungskreise.

#### **3.1.1.i.11. Erhalt und nachhaltige Bewirtschaftung der Wälder und Holzverwendung**

Wichtige CO<sub>2</sub>-Senken, insbesondere Wälder und Moore, drohen, ihre gespeicherten Emissionen wieder abzugeben. Im Erhalt und der nachhaltigen Bewirtschaftung der Wälder und der Holzverwendung liegt ein enormes Klimaschutzpotenzial. Wichtig ist, dass die Wälder und deren nachhaltige Bewirtschaftung langfristig erhalten und gesichert wird. Dazu sind geeignete Maßnahmen zur Wiederbewaldung der Schadflächen sowie Maßnahmen zur verstärkten Anpassung der Wälder insgesamt an den Klimawandel im Rahmen eines klimarobusten Waldumbaus notwendig. Deshalb wird die Bundesregierung der Sicherung dieser CO<sub>2</sub>-Senken fördern. Gerade die Extremwetter des vergangenen Jahres haben gezeigt, dass der Wald Hilfe braucht, um seine Klimaschutzfunktion auch weiter erfüllen zu können. Gleichzeitig wird die Bundesregierung die nachhaltige und ressourceneffiziente Holzverwendung fördern. Dazu gehört zum Beispiel eine vermehrte Verwendung von Holz als klimafreundlichem Baustoff. Folgende Maßnahmen sollen dazu beitragen, Wälder zu erhalten und nachhaltig zu bewirtschaften:

- verstärkte Förderung von Maßnahmen zur Entwicklung von klimatoleranten Mischwäldern (unter Einschluss klimawirksamer Vertragsnaturschutz-Maßnahmen wie z.B. Maßnahmen zur Verbesserung des Kohlenstoff-Speichers im Wald oder des Struktureichtums des Waldes) über die Gemeinschaftsaufgabe „Verbesserung der Agrarstruktur und des Küstenschutzes“ (GAK). Unter Beachtung ökologischer und Klimawirksamkeits-Belange zielt dies auf
  - Wiederbewaldung der Schadflächen (180.000 Hektar, Stand September 2019)
  - Verstärkte Anpassung der Wälder an den Klimawandel,
- flankierende Maßnahmen (z.B. optimiertes Monitoring, optimiertes Wildtiermanagement, verstärkte internationale Zusammenarbeit in der Sicherstellung von nachhaltiger Waldbewirtschaftung weltweit und Stärkung des Holzkompetenzzentrums zur Vermeidung von Verlagerungseffekten, verstärkte Waldbauforschung)
- verstärkte Förderung von Forschungs- und Entwicklungsvorhaben, Fach- und Verbraucherinformation, Ideenwettbewerben, Modell-/ Demonstrationvorhaben mit dem Ziel einer
  - klimafreundlichen und innovativen Holzverwendung insbesondere im Bereich des Bauens mit Holz, sowie für die stoffliche Verwendung von Laubholz, der Kreislaufwirtschaft und Kaskadennutzung
  - Förderung von klimabewusstem Verbraucher-Verhalten.

#### **Weitere Maßnahmen zum Abbau von Treibhausgasen**

##### **3.1.1.i.12. Förderprogramm zur Ausweitung der Deponiebelüftung und Optimierung der Gasfassung**

Kernmaßnahmen im Bereich der Sonstigen Emissionen, die auf den weit überwiegenden Anteil der hierauf entfallenden Emissionen fokussieren, sind die Deponiebelüftung, wodurch ansonsten entstehendes Methan in auf biogenen Kohlenstoff basierendes Kohlendioxid und damit treibhausgasneutral umgewandelt wird und die Optimierung der Gasfassung.

### **3.1.1.i.13. Informationskampagne „Klimaschutz 2050“**

Bürgerinnen und Bürger machen sich darüber Gedanken, wie sie persönlich etwas zum Klimaschutz beitragen können. Diese weit verbreitete Bereitschaft wird die Bundesregierung unterstützen, indem sie ein Informationsportal bereitstellt, in dem über Handlungsmöglichkeiten für Bürgerinnen und Bürger und Unternehmen informiert wird. Ergänzend wird eine umfassende Informationskampagne über alle relevanten Medien mit zielgruppenspezifisch gestalteten Informationen zur Erklärung der Klimaschutzpolitik der Bundesregierung aufgelegt.

### **3.1.1.ii. Etwaige regionale Zusammenarbeit auf diesem Gebiet**

#### **3.1.1.ii.1. Mindestpreis im EU-Emissionshandel**

Die Bundesregierung wird sich in enger Zusammenarbeit mit der EU-Kommission dafür einsetzen, einen europaweiten übergreifenden Zertifikatehandel für alle Sektoren einzuführen. In einem ersten Schritt soll der bestehende europäische Emissionshandel (für Energie und Industrie) um einen moderaten europäischen Mindestpreis ergänzt werden. Der Mindestpreis sorgt dafür, dass auch bei geringerer Nachfrage der Zertifikatepreis nicht mehr beliebig sinkt. Damit wird Planungssicherheit für Klimainvestitionen in den ETS-Sektoren geschaffen.

#### **3.1.1.ii.2. Europäische Klimaschutzinitiative**

Um die grenzüberschreitende Zusammenarbeit und den Erfahrungstransfer im Bereich der Treibhausgasminde rung auf nichtstaatlicher Ebene zu intensivieren, hat das BMU im Jahr 2017 die „Europäische Klimaschutzinitiative“ ins Leben gerufen. Es werden Projekte gefördert, die den Austausch guter Praktiken zwischen substaatlichen Akteuren, Zivilgesellschaft, Wirtschaft und Wissenschaft unterstützen. Die Bundesregierung steht aber auch sonst im regelmäßigen Austausch mit anderen Mitgliedstaaten. Hierfür gibt es fest etablierte bilaterale Formate mit einer Vielzahl von EU-Mitgliedstaaten.

#### **3.1.1.ii.3. Meseberg Klima-Arbeitsgruppe (Klima-AG)**

Mit der Meseberg-Erklärung vom 19. Juni 2018 vereinbarten Deutschland und Frankreich eine ressortübergreifende hochrangige Klima-Arbeitsgruppe („Klima-AG“) einzurichten. Die Klima-AG unterstützt die Umsetzung des Pariser Klimaschutzabkommens. Darunter fällt die Entwicklung gemeinsamer Ansichten zur Energiewende und zu Instrumenten der nachhaltigen Finanzierung sowie zu wirtschaftlichen Anreizen, einschließlich Aspekten der CO<sub>2</sub>-Bepreisung. Die konstituierende Sitzung der Klima-AG fand am 06. September 2018 in Paris statt. Die Klima-AG berichtet dem Deutsch-Französischen Ministerrat über ihre Arbeit. Sie tagt mindestens einmal jährlich unter der Leitung der für Klimawandel zuständigen Staatssekretäre.

### **3.1.1.iii. Unbeschadet der Anwendbarkeit der Vorschriften für staatliche Beihilfen, Finanzierungsmaßnahmen, einschließlich etwaiger Unterstützung durch die Union und Nutzung von Unionsmitteln auf diesem Gebiet auf nationaler Ebene**

#### **3.1.1.iii.1. Nationale Klimaschutzinitiative (NKI)**

Mit der NKI initiiert und fördert das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit seit 2008 zahlreiche Klimaschutzprojekte und leistet dadurch einen wichtigen Beitrag zur Erreichung der nationalen Klimaschutzziele. Ihre Programme und Projekte decken ein breites Spektrum an Klimaschutzaktivitäten ab: Mit der Entwicklung langfristiger Strategien, der Unterstützung von professionellem Klimaschutzmanagement und investiven Fördermaßnahmen trägt die NKI zu einer Verankerung des Klimaschutzes vor Ort bei. Hauptzielgruppen der NKI sind Kommunen, die Wirtschaft und Verbraucherinnen und Verbraucher sowie Schulen und Bildungseinrichtungen. Im Jahr 2018 wurden insgesamt rund 220 Millionen Euro verausgabt.

#### **3.1.1.iii.2. Entwicklung und Umsetzung einer Sustainable Finance Strategie**

Die Entwicklung einer Sustainable Finance-Strategie verfolgt den Zweck, Deutschland zu einem führenden Sustainable Finance-Standort weiterzuentwickeln, die Diskussions- und Umsetzungsprozesse auf nationaler, europäischer und globaler Ebene zu unterstützen und einen Beitrag für einen strukturierten, gebündelten Stakeholder-Dialog zu leisten. Der Staatssekretärsausschuss für nachhaltige Entwicklung hat am 25. Februar 2019 dazu folgende Schritte beschlossen: 1. einen Sustainable Finance-Beirat mit Teilnehmern aus der Finanzwirtschaft, Realwirtschaft, Zivilgesellschaft und Wissenschaft aufzubauen, der das Ziel hat, die Bundesregierung bei der Entwicklung einer Sustainable Finance Strategie zu beraten, den europäischen Prozess zu begleiten, Wissensgrundlagen zu verbessern, bestehende Kräfte zu bündeln und neue Impulse zu setzen (die konstituierende Sitzung war am 06. Juni 2019), 2. den bestehenden Erfahrungsaustausch in der Bundesregierung fortzusetzen, um Nachhaltigkeitsaspekte bei Anlagen des Bundes zu integrieren, 3. zu prüfen, ob die Emission von grünen oder nachhaltigen Bundesanleihen in Deutschland innerhalb der vorgesehenen jeweiligen Anschlussfinanzierungen wirtschaftlich ist (BMF hat die Emission „grüner“ Bundeswertpapiere für 2020 angekündigt, siehe unten), 4. eine Kommunikationsstrategie zu entwickeln, um Sustainable Finance gegenüber den Verbrauchern und der Finanzindustrie bekannter zu machen.

### **3.1.1.iii.3. Weiterentwicklung der KfW zur transformativen Förderbank zur Unterstützung der Transformation von Wirtschaftssektoren und Finanzmarkt für eine THG-neutrale Zukunft**

Die KfW wird als nachhaltige Förderbank zur Unterstützung der Transformation von Wirtschaftssektoren und Finanzmarkt für eine treibhausgasneutrale Zukunft weiterentwickelt. Vorschläge zur konkreten Umsetzung erfolgen unter Berücksichtigung der Sustainable Finance-Strategie, im Rahmen der gegebenen Eigenkapitalausstattung der KfW und im Einklang mit dem strategischen Zielsystem der KfW. Gleichzeitig wird die Bundesregierung entsprechende Transformationsprozesse in multilateralen Entwicklungsbanken über ihren Einfluss auf die zuständigen Gremien der Banken vorantreiben. Die Diskussion zur EU-Taxonomie und deren Ergebnisse sollen Berücksichtigung finden.

### **3.1.1.iii.4. „Grüne“ Bundeswertpapiere**

Der Bund wird zukünftig grüne Bundeswertpapiere im Kontext der zu entwickelnden Sustainable Finance-Strategie emittieren und somit die Entwicklung nachhaltiger Finanzmärkte unterstützen. Durch die Emission wird Transparenz über die grünen Ausgaben des Bundes geschaffen. Die Vor- und Nachbereitung der Emission grüner Bundeswertpapiere ist eine interministerielle Maßnahme. Zu den Aufgaben zählen u.a. die Auswahl und Bewertung geeigneter grüner Ausgaben und die spätere Berichterstattung zu den erzielten Wirkungen, welche innerhalb der thematisch zuständigen Ressorts (z.B. für Energie, Transport, Forschung, etc.) erfolgen muss. Die Emission der grünen Bundeswertpapiere soll Deutschland als Sustainable Finance-Standort international positionieren.

## 3.1.2. Erneuerbare Energie

### 3.1.2.i. Politiken und Maßnahmen zur Verwirklichung des nationalen Beitrags zur unionsweit verbindlichen Vorgabe für 2030 in Bezug auf erneuerbare Energie und der Zielpfade gemäß Artikel 4 Buchstabe a Absatz 2 und, falls anwendbar oder vorhanden, die in Nummer 2.1.2. beschriebenen Elemente, einschließlich sektor- und technologiespezifischer Maßnahmen

#### Strom

##### 3.1.2.i.1. Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG)

Das Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) ist seit dem Jahr 2000 das zentrale Steuerungsinstrument für den Ausbau der erneuerbaren Energien in Deutschland. Als gesetzliches Ziel sieht das EEG derzeit vor, den Anteil der erneuerbaren Energien an der Stromversorgung bis 2050 auf mindestens 80% zu steigern. Es ist damit zentrale Grundlage der Zielerreichung im Stromsektor. Bereits mit dem EEG 2014 hat die Bundesregierung die verpflichtende Direktvermarktung eingeführt. Anlagenbetreiber müssen ihren Strom selbst am Markt verkaufen und erhalten dafür von den Netzbetreibern eine sogenannte gleitende Marktprämie.<sup>1</sup> Die Marktprämie gleicht die Differenz zwischen der festen Einspeisevergütung und dem monatlichen Mittelwert des Börsenstrompreises aus.<sup>2</sup> Damit sinkt die Förderung, sobald die Strompreise steigen. Durch den monatlichen Mittelwert als Referenzwert steigt zudem der Anreiz für Anlagenbetreiber, auf den Strompreis zu reagieren.

Nachdem in den ersten Jahren der Schwerpunkt des EEG auf der Erhöhung des Volumens erneuerbarer Energien im Strommix lag, konnte seit 2014 eine starke Dynamisierung bei der Senkung der Förderkosten erreicht werden. Bei Photovoltaik-Freiflächenanlagen wurden sie von 9 ct/kWh in 2015 auf 4 bis 5 ct/kWh in 2018 gesenkt (in 2005 lagen die Förderkosten für PV-Freiflächenanlagen mit ca. 40 ct/kWh noch um ein Vielfaches höher).

Mit der Umstellung auf die Marktprämie wurde gleichzeitig die Marktintegration erneuerbarer Energien eingeleitet. Mit dem EEG 2017 wird die Förderung nun weitgehend wettbewerblich ermittelt, indem die Vergütungshöhe über Ausschreibungen bestimmt wird. Ausgeschrieben wird jeweils die zu vergütende Menge für Windenergie an Land und auf See, Photovoltaik und Biomasse. Ausgenommen sind kleine Anlagen. Der weitere Ausbau erneuerbarer Energien in Deutschland erfolgt damit zu wettbewerblichen Preisen.

Für die Technologien und Segmente, bei denen Ausschreibungen erfolgen, werden im EEG 2017 Ausbau- bzw. Ausschreibungsmengen und -termine festgelegt und die Ausschreibungsbedingungen bestimmt. Die Ausschreibungsbedingungen für Windenergie auf See sind im Windenergie-auf-See-Gesetz geregelt (siehe unten). Die Ausschreibungen für alle o.g. Technologien werden von der Bundesnetzagentur in unterschiedlichen Intervallen durchgeführt. Es ist davon auszugehen, dass viele Projekte erst zum Ende der Realisierungsfrist in Betrieb genommen werden. Ein umfangreiches Monitoring ist angelegt.

Die im EEG 2017 festgelegten Ausschreibungsmengen pro Technologie bis 2030 sind wie folgt:

- Bei Wind an Land werden ab 2017 drei Jahre lang jeweils 2.800 MW ausgeschrieben, ab 2020 jeweils 2.900 MW, mit dem Energiesammelgesetz werden Sonderausschreibungen mit zusätzlich 4 GW, verteilt auf die Jahre 2019 bis 2021, vorgesehen.
- Bei Wind auf See werden für 2021 bis 2025 insgesamt 3.100 MW ausgeschrieben (es sollen 2021 und 2022 jährlich 500 MW, 2023 bis 2025 jeweils 700 MW zugebaut werden) und für 2026 bis 2030 durchschnittlich jährlich 840 MW.
- Für Photovoltaikanlagen ab einer Größe von 750 kW werden jedes Jahr 600 MW ausgeschrieben. Insgesamt ist für Photovoltaik ein Ausbaukorridor von 2.500 MW pro Jahr das Ziel, mit dem Energiesammelgesetz werden Sonderausschreibungen mit zusätzlich 4 GW, verteilt auf die Jahre 2019 bis 2021, vorgesehen.
- Für Biomasseanlagen gilt für die Jahre 2017 bis 2019 jeweils eine Ausschreibungsmenge von 150 MW, von 2020 bis 2022 jeweils 200 MW.

Das EEG wird in 2020 novelliert. Dafür wird das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie einen Entwurf vorlegen. Neben der Anpassung des Fördersystems ist die Flexibilisierung des Strommarktes (siehe Kapitel 3.4.3.) ein zentrales Instrument für die Marktintegration erneuerbarer Energien.

<sup>1</sup> Ausnahmen gelten für Kleinanlagen unter 100 kW.

<sup>2</sup> Für ältere Anlagen und kleine Neuanlagen ist die Marktprämie optional. Sie können stattdessen auch weiterhin eine feste Vergütung beanspruchen.



### **3.1.2.i.2. Ausbau der erneuerbaren Energien auf 65% Anteil am Bruttostromverbrauch bis 2030**

Der zielstrebige, effiziente, netzsynchrone und zunehmend marktorientierte Ausbau der erneuerbaren Energien ist neben dem Ersatz von Kohle-Kraftwerken durch Gas-Kraftwerke und der Verringerung der Kohleverstromung ein entscheidender Baustein zur Erreichung der Klimaziele in der Energiewirtschaft. Die Bundesregierung hat das Ziel, im Jahr 2030 einen Anteil erneuerbarer Energien am Stromverbrauch von 65% zu erreichen. Der Anteil der erneuerbaren Energien am Bruttostromverbrauch betrug im Jahr 2018 rd. 38%. Der Ausbau der erneuerbaren Energien in der Stromerzeugung wird maßgeblich durch das Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) gefördert und gesteuert. Im EEG sind derzeit die Ziele:

- 40 bis 45% bis zum Jahr 2025,
- 55 bis 60% bis zum Jahr 2035 und
- mind. 80% bis zum Jahr 2050 festgeschrieben.

Der Anteil der erneuerbaren Energien am Bruttostromverbrauch wird neben den Ausbaupfaden maßgeblich von der Entwicklung des Stromverbrauchs geprägt (u.a. Effizienz und Sektorkopplung). Wie im Klimaschutzprogramm dargestellt, sind im Zusammenhang mit dem Ausbau der erneuerbaren Energien auf 65% Anteil am Bruttostromverbrauch bis 2030 weitere Maßnahmen geplant. Diese Maßnahmen werden in Gesetzesvorhaben konkretisiert.

### **3.1.2.i.3. Windenergie-auf-See-Gesetz (WindSeeG)**

Die Ausschreibungsbedingungen für Windenergie auf See sind seit 2017 im Windenergie-auf-See-Gesetz geregelt. So werden Gebiete und Flächen für die Windenergie auf See staatlich ausgewiesen und voruntersucht. Zudem werden die Zeiten für die Inbetriebnahme von Offshore-Windparks und Offshore-Netzanbindungsleitungen miteinander koordiniert. Neben dem EEG wird auch das WindSeeG in 2020 novelliert. Etwaige Änderungen werden bei nächster Gelegenheit, etwa dem NECP-Fortschrittsbericht, gemeldet.

### **3.1.2.i.4. Bessere Synchronisierung des Ausbaus der erneuerbaren Energien mit Stromnetzausbau**

In der aktuellen Phase des EEG steht die Netz- und Systemintegration der erneuerbaren Energien im Vordergrund. Als großer EU-Mitgliedstaat in der Mitte Europas liegt eine künftige Hauptaufgabe der Bundesregierung daher im Ausbau des Stromnetzes sowie der Modernisierung und Optimierung des Bestandsnetzes. Auch Optimierungen bzw. Weiterentwicklungen der Netzbetriebsführung inklusive Redispatch kommen in Betracht. Dies ist im Kern eine europäische Herausforderung: Stromerzeugung an den günstigsten Standorten bedingt die Notwendigkeit eines ausreichenden Stromtransports zu den Lastzentren. Durch den frühzeitigen Ausbau erneuerbarer Energien ist diese Herausforderung in Deutschland besonders sichtbar. Um den Ausbau der erneuerbaren Energien im Strombereich mit dem Netzausbau besser in Einklang zu bringen, erfolgt neben netzbezogenen Maßnahmen auch eine direkte Ausbausteuerung erneuerbarer Energien. Das EEG wird in 2020 novelliert. Dafür wird das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie einen Entwurf vorlegen

### **3.1.2.i.5. Überprüfung der regionalen Steuerung von erneuerbaren Energien in Stromsektor**

Regionale Steuerung hat insbesondere Auswirkungen auf die Ausbauplanungen und -ziele für Erneuerbare der Bundesländer, auf die Netzentwicklungsplanung sowie auf die Akzeptanz des Erneuerbaren-Ausbau und damit hohe politische Relevanz. Sie trägt damit auch zur besseren Synchronisierung des Ausbaus der erneuerbaren Energien mit Stromnetzausbau bei. Die Gestaltungsmöglichkeiten einer regionalen Steuerung beim Ausbau der Erneuerbaren sind sehr flexibel: Während bei großen Kraftwerken die Flexibilität in der Erzeugung selbst liegt, kann die Erzeugungskapazität erneuerbarer Energien bei festgestelltem Netzlastungsbedarf und entsprechenden politischen Rahmenbedingungen kurz- und mittelfristig räumlich gesteuert werden. In den letzten Jahren lag der Anteil des Zubaus in Süddeutschland bei rund 25%. In der ersten Ausschreibungsrunde 2017 erhielten nur rund 10% der Windprojekte Zuschläge in Süddeutschland. Durch eine stärkere regionale Steuerung könnte zumindest der 25%-Zubauanteil in Süddeutschland (rund 750 MW) auch in Ausschreibungen erreicht werden. Darüber hinaus würde eine regionale Steuerung mit einer geringeren installierten Wind-Leistung im Norden aufgrund eines geringeren Transportbedarfs nach Süden zu geringeren Abregelungen führen. Vor diesem Hintergrund wurde im Koalitionsvertrag 2018 vereinbart, eine Steuerung des Ausbaus der erneuerbaren Energien einzuführen, indem für die Ausschreibungen südlich des Netzengpasses ein Mindestanteil über alle Erzeugungsarten festgelegt wird.

### **3.1.2.i.6. Pilotprojekt technologie neutrale Ausschreibung sowie Innovationsausschreibungen**

Im Rahmen des beihilferechtlichen Genehmigungsverfahrens zum EEG 2017 hat die Bundesregierung zugesagt, in den Jahren 2018 bis 2020 in einem Pilotvorhaben technologieübergreifende Ausschreibungen zu erproben. Indem Photovoltaik- und Windkraftanlagen an Land gemeinsam ausgeschrieben werden, konkurrieren die verschiedenen Technologien untereinander. Die Verordnung zu den gemeinsamen Ausschreibungen für Windenergieanlagen an Land und Solaranlagen (GemAV) ist seit August 2017 in Kraft. Mit der Verordnung zu den gemeinsamen Ausschreibungen für Wind an Land und PV werden in den Jahren 2018 bis 2020 jeweils 400 MW pro Jahr technologie neutral für Windenergie an Land und große

Photovoltaikanlagen ausgeschrieben. Die Ergebnisse werden ergebnisoffen evaluiert, auch im Vergleich mit den technologiespezifischen Ausschreibungen. Durch Innovationsausschreibungen sollen neue Preisgestaltungsmechanismen und Ausschreibungsverfahren erprobt werden, die zu mehr Wettbewerb und mehr Netz- und Systemdienlichkeit führen. Daher wurde die Verordnungsermächtigung für Innovationsausschreibungen im EEG 2017 angepasst eine entsprechende Verordnung ist inzwischen erlassen worden. Im Rahmen der Innovationsausschreibungen sollen nunmehr im Jahr 2020 650 Megawatt und in 2021 500 Megawatt ausgeschrieben werden. Die Mengen werden von den regulären Ausschreibungsmengen für Windenergieanlagen an Land und Solaranlagen abgezogen. Das EEG wird in 2020 novelliert. Dafür wird das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie einen Entwurf vorlegen.

#### **3.1.2.i.7. Sonderausschreibungen Wind an Land und Solar**

Im Koalitionsvertrag zur 19. Legislaturperiode hat sich die Bundesregierung im Bereich erneuerbarer Energien auf die Einführung von Sonderausschreibungen zur Erreichung des Klimaziels 2020 und Senkung der CO<sub>2</sub>-Emissionen geeinigt. Die Einführung der Sonderausschreibungen ist durch eine Novellierung des EEG 2017 im Rahmen des Energiesammelgesetzes vom 17. Dezember 2018 erfolgt. Es werden in den Jahren 2019–2021 je 4 Gigawatt Windenergie an Land und Photovoltaik zusätzlich ausgeschrieben. Damit soll ein Beitrag zur Erreichung der nationalen Klimaziele und zu den verbindlichen Ausbauzielen für erneuerbare Energien nach der EE-Richtlinie geleistet werden. Um den Wettbewerb zu erhöhen, wachsen die Ausschreibungsmengen für Solaranlagen und Windenergieanlagen an Land von je 1 Gigawatt in 2019 über je 1,4 Gigawatt in 2020 auf je 1,6 Gigawatt in 2021 an.

#### **3.1.2.i.8. Weiterentwicklung und umfassende Modernisierung der Kraft-Wärme-Kopplung (KWK)**

Die Kraft-Wärme-Kopplung wird kompatibel zum Ausbau der erneuerbaren Energien auf der Strom- und der Wärmeseite gefördert. Moderne KWK-Systeme ersetzen unter zunehmender Einbindung von Wärme aus Erneuerbaren Energien und Nutzung des Abwärmepotenzials perspektivisch fossile KWK-Anlagen, sichern die Strom- und Wärmeversorgung ab und unterstützen durch eine flexible und systemdienliche Fahrweise die Integration erneuerbarer Energien. Die KWK-Förderung auch in der öffentlichen Versorgung wird weiterentwickelt und bis 2030 verlängert.

### **Wärme und Kälte**

Für den Gebäudebereich sind die Maßnahmen zur Umsetzung der Energieeffizienzstrategie Gebäude in der Langfristigen Renovierungsstrategie dargelegt (siehe wärme- und kältebezogene Maßnahmen im Gebäudebereich in Kapitel 3.2. zur Energieeffizienz). Gleichzeitig tragen viele dieser Maßnahmen auch zur Zielerreichung in der Dimension „erneuerbare Energien“ bei, insbesondere das Energieeinsparrecht für Gebäude, das Erneuerbare-Energien-Wärme-gesetz (EEWärmeG).

### **Verkehr**

Strategien und Maßnahmen im Hinblick auf emissionsarme Mobilität sind Kapitel 3.1.3.iii. zu entnehmen.

#### **3.1.2.ii. Etwaige spezifische Maßnahmen für regionale Zusammenarbeit sowie optional die geschätzte Überschussproduktion von Energie aus erneuerbaren Quellen, die in andere Mitgliedstaaten übertragen werden könnte, um den nationalen Beitrag und die Zielpfade gemäß Nummer 2.1.2. zu verwirklichen**

Ein weiterer Treiber der Marktintegration erneuerbarer Energien ist eine verstärkte regionale Zusammenarbeit mit anderen Mitgliedstaaten. Darauf setzt die Bundesregierung in den kommenden Jahren einen Schwerpunkt.

#### **3.1.2.ii.1. Öffnung von Ausschreibungen im Stromsektor**

Nach der beihilferechtlichen Genehmigung des EEG muss die Bundesregierung seit 2017 Ausschreibungen für Strom aus erneuerbaren Energien in Höhe von 5% der jährlich neu zu installierenden Leistung für Anlagen mit Standort in anderen EU-Mitgliedstaaten öffnen. Ziel der Öffnung ist eine stärkere regionale Zusammenarbeit, die zu einem gemeinsamen Verständnis von der Marktintegration und der Förderung erneuerbarer Energien und zu einer stärkeren Konvergenz der nationalen Fördersysteme beitragen soll. Voraussetzungen für grenzüberschreitende Ausschreibungen sind das Prinzip der Gegenseitigkeit, ein Kooperationsvertrag mit dem Partnerland sowie der physische Import des geförderten Stroms im Partnerland. Die Umsetzung grenzüberschreitender Ausschreibungen kann sowohl durch gegenseitig geöffnete als auch durch gemeinsame Ausschreibungen mit einem oder mehreren Partnerländern erfolgen. Mit der Grenzüberschreitende-Erneuerbare-Energien-Verordnung besteht bereits eine Rechtsgrundlage für grenzüberschreitende Ausschreibungen für Wind an Land und Photovoltaik. Auch in der Umsetzung wurden bereits Erfahrungen gesammelt: So wurde mit dem Königreich Dänemark im Jahr 2016 eine Pilotkooperation mit gegenseitig geöffneten Ausschreibungen für Photovoltaik-Freiflächenanlagen durchgeführt. In dieser geöffneten Ausschreibung haben nur Photovoltaik-Freiflächenanlagen in Dänemark einen Zuschlag erhalten. Des Weiteren engagiert sich die Bundesregierung aktiv, um Partner für weitere

Kooperationen zu gewinnen und führt derzeit Gespräche insbesondere mit Luxemburg und Frankreich. Zudem plant die Bundesregierung auf Basis der gesammelten Erfahrungen ein „Schaufenster-Konzept“ zu erarbeiten, um die Transparenz der grenzüberschreitenden Ausschreibungen für Stakeholder in anderen Mitgliedstaaten zu erhöhen. Das Konzept soll ein Angebot für Regierungen und Unternehmen anderer Mitgliedstaaten darstellen, an grenzüberschreitenden Ausschreibungen der Bundesregierung teilzunehmen, und verdeutlichen, welche Ausschreibungsbedingungen im Falle einer Kooperation gelten würden.

### **3.1.2.ii.2. Baltic Energy Market Interconnection Plan (BEMIP) – Arbeitsgruppe zu erneuerbarer Energie**

Die BEMIP-Arbeitsgruppe zu erneuerbaren Energien stellt eine Plattform für den Erfahrungsaustausch beim Ausbau der erneuerbaren Energien zwischen den beteiligten Mitgliedstaaten dar, insbesondere was die Planung und Förderung des weiteren Ausbaus der erneuerbaren Energien betrifft. Die Gruppe verfolgt darüber hinaus das Ziel, eine gemeinsame Vision der Ostsee-Anrainerstaaten der EU für die Entwicklung erneuerbarer Energien, insbesondere im Bereich Windenergie auf See, aufzubauen und potenzielle Kooperationsprojekte zu identifizieren. Deutschland unterstützt die Initiative aktiv und setzt sich dafür ein, dass die Ostsee-Anrainerstaaten der EU die relevanten Teile ihrer Nationalen Klima- und Energiepläne (NECPs) im Rahmen der Arbeitsgruppe austauschen. Hierbei sollten Synergieeffekte mit der Nordsee-Energiekooperation (siehe unten) genutzt werden. Kooperationspotenzial im Ostseeraum besteht beispielsweise bei der gemeinsamen Nutzung von Strominfrastruktur im Zusammenhang mit dem Ausbau der Windenergie auf See.

### **3.1.2.ii.3. Nordsee-Energiekooperation im Bereich erneuerbare Energie**

Schwerpunktthemen dieser Kooperation sind die Zusammenarbeit beim Ausbau der Windenergie auf See, beim Ausbau der Netzinfrastruktur sowie der maritimen Raumplanung in der Nordsee. Im Rahmen der Initiative haben die entsprechenden Mitgliedstaaten, einschließlich der Bundesrepublik Deutschland, außerdem begonnen sich zu den relevanten Teilen der NECPs der Nordsee-Anrainerstaaten auszutauschen. Der Schwerpunkt der Nordseekooperation liegt dabei auf der Koordinierung von Zielen und Ausbaustrategien, einschließlich der einzelnen Ausschreibungszeitpunkte für Wind auf See, sowie dem Erfahrungsaustausch beim Ausbau der Windenergie auf See (Fördersysteme, Raum- und Netzplanung usw.). Im Rahmen der NECP-Kooperation soll so eine aggregierte Ausbauplanung für die Windenergie auf See im Nordseeraum geschaffen werden und eine möglichst koordinierte und kontinuierliche Projektpipeline geschaffen werden. Darüber hinaus arbeiten die entsprechenden Mitgliedstaaten, einschließlich der Bundesrepublik Deutschland, im Rahmen der Nordsee-Energiekooperation auch an Konzepten für mögliche gemeinsame Projekte für die Windenergienutzung auf See bzw. an sogenannten Hybridprojekten, bei denen die Netzan- und -verbindung der Windanlagen auf See gleichzeitig als Interkonnektor und zum Ableiten des erzeugten Stroms genutzt werden können. Die Bundesregierung beteiligt sich aktiv an der Nordseekooperation (unter anderem durch Leitung der Arbeitsgruppe 3 zur Förderung und Finanzierung von Windenergie auf See). Die Bundesregierung sieht in der Nordsee-Energiekooperation eine große Chance auch für die weitere Integration des Energiebinnenmarktes und wird sich weiterhin für einen intensivierten Best-Practice-Austausch, eine verbesserte Koordinierung bei der Energienutzung und des Netzausbaus in der Nordsee sowie die Vorbereitung und Konzeption konkreter gemeinsamer Projekte einsetzen. Deutschland hat aktiv am gemeinsamen Kapitel der Nordsee-Kooperation mitgewirkt. Die Bundesregierung unterstützt eine Fortführung der Initiative über 2019 hinaus und wird ab Januar 2020 die Präsidentschaft der Nordsee-Kooperation übernehmen.

### **3.1.2.ii.4. TARES-Projekt in Griechenland**

Seit 2013 besteht eine strategische Partnerschaft zwischen der Bundesrepublik Deutschland und Griechenland im Bereich erneuerbare Energien und Energieeffizienz. Die Bundesregierung finanziert im Rahmen des Structural Reform Support Service (SRSS) der EU-Kommission die Bereitstellung technischer Unterstützung in Griechenland bei der Reform des Erneuerbaren- sowie des Effizienzsektors (TARES-, TARES+ und TARES4-Projekt). Diese wird in Form von Beratungsleistung der Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) vor Ort in Berlin und Athen sichergestellt. Der Schwerpunkt der Beratung liegt auf der Unterstützung von Reformmaßnahmen für die Erreichung der nationalen griechischen Ziele bis 2020 und die Entwicklung einer Langfriststrategie für die Energie- und Klimapolitik bis 2050, insbesondere in Hinblick auf den weiteren Ausbau von erneuerbaren Energien und Energieeffizienz sowie die notwendigen Anpassungen des griechischen Strommarkts auf steigende Anteile erneuerbarer Energien. Das Projekt unterstützt außerdem den Erfahrungsaustausch zwischen der Bundesrepublik Deutschland und Griechenland bei der Erstellung der Nationalen Klima- und Energiepläne (NECPs) für 2030. Die technische Unterstützung sieht außerdem die Entwicklung und Umsetzung von konkreten Erneuerbaren-Pilotprojekten vor, zum Beispiel auf öffentlichen Gebäuden oder auf einer griechischen Insel. Ziel ist, die Machbarkeit sowie Kosteneffizienz von Projekten mit hohen Erneuerbaren-Anteilen in Griechenland an konkreten Beispielen zu verdeutlichen.

### **3.1.2.ii.5. Concerted Action Erneuerbare Energien**

Das Forum „Concerted Action“ für Erneuerbare Energien (CA-RES) wurde 2010 gegründet und hat das Ziel, Experten aus den Mitgliedstaaten einen informellen Erfahrungsaustausch zur Umsetzung der Erneuerbare-Energien-Richtlinie zu ermöglichen. Deutschland hat von Beginn an eine aktive Rolle im Forum übernommen, indem es die Leitung von thematischen Untergruppen übernommen hat. Im Rahmen der laufenden CA-RES-Phase seit 2016 leitet Deutschland das „Core Theme 1 RES Electricity“ und verantwortet die inhaltliche Vor- und Nachbereitung der zwei Mal jährlich stattfindenden Plenary Meetings sowie die Organisation und Betreuung von Task Forces zwischen den Plenary Meetings. In dieser Rolle legt Deutschland einen Schwerpunkt darauf, die Koordinierung der nationalen Energiepolitiken im Bereich der erneuerbaren Energien zu verbessern. So fand beispielsweise auf Initiative von Deutschland auf dem Plenary Meeting in Warschau im April 2018 eine Sitzung zum Austausch über NECPs statt, auf der mehrere Mitgliedstaaten, darunter auch Deutschland, erste Eckpunkte des Erneuerbaren-Kapitels ihrer NECPs vorstellten. Daneben stehen Themen wie der Finanzierungsmechanismus für Erneuerbare Energien und die Überarbeitung der Umwelt- und Beihilfeleitlinien der EU im Mittelpunkt der Diskussionen des „Core Theme 1 RES Electricity“.

### **3.1.2.iii. Spezifische Maßnahmen zur etwaigen finanziellen Unterstützung, einschließlich Unterstützung durch die Union und Nutzung von Unionsmitteln, der Förderung der Erzeugung und Nutzung von Energie aus erneuerbaren Quellen in den Sektoren Strom, Wärme- und Kälteerzeugung und Verkehr, Strom**

#### **3.1.2.iii.1. Umlagensystem im EEG**

Auch durch die Risikominimierung für Anlagenbetreiber im Bereich der erneuerbaren Energien über das EEG besteht in Deutschland ein sehr guter Zugang zum Kapitalmarkt. Als zentrales Förderinstrument für erneuerbare Energien im Stromsektor (siehe Abschnitt 3.1.2.i.) stellt das EEG die Förderung (garantierte Zahlung der Vergütung, Einspeisevorrang) und Finanzierung der Mehrkosten über die EEG-Umlage sicher. Die Weiterentwicklung des EEG findet kontinuierlich statt. Grundlage hierfür sind regelmäßige Evaluierungen des Gesetzes. So hat die Bundesregierung dem Deutschen Bundestag zum 30. Juni 2018 einen Erfahrungsbericht zum EEG 2017 vorlegt, in dem insbesondere der Stand des Ausbaus der einzelnen Technologien und ihrer Integration in den Markt, die Erfahrungen mit den Ausschreibungen sowie die Entwicklung der Kosten evaluiert wurden. Auf Grundlage von § 97 EEG 2017 wird die Evaluierung in den Folgejahren turnusmäßig alle vier Jahre wiederholt. Das EEG wird in 2020 novelliert. Dafür wird das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie einen Entwurf vorlegen.

#### **3.1.2.iii.2. Investitionen in Speichertechnologie**

Die Bundesregierung hat im Koalitionsvertrag zur 19. Legislaturperiode verankert, in Speichertechnologien und intelligente Vermarktungskonzepte investieren zu wollen, um die Versorgungssicherheit in allen Teilen Deutschlands weiterhin sicherzustellen und die EEG- und Systemkosten so gering wie möglich zu halten.

#### **3.1.2.iii.3. KfW-Programm Erneuerbare Energien**

Das Programm dient der langfristigen zinsgünstigen Finanzierung von Maßnahmen zur Nutzung erneuerbarer Energien zur Stromerzeugung und Strom- und Wärmeerzeugung in Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen sowie von Maßnahmen zur Integration erneuerbarer Energien in das Energiesystem. Finanziert werden bis zu 100% der förderfähigen Investitionskosten, maximal 50 Millionen Euro je Vorhaben.

### **Wärme und Kälte**

Für den Gebäudebereich sind die Maßnahmen zur Umsetzung der Energieeffizienzstrategie Gebäude in der langfristigen Renovierungsstrategie dargelegt (siehe wärme- und kältebezogene Maßnahmen im Gebäudebereich in Kapitel 3.2. zur Energieeffizienz). Gleichzeitig tragen viele dieser Maßnahmen auch zur Zielerreichung in der Dimension „erneuerbare Energien“ bei, insbesondere das Marktanreizprogramm für erneuerbare Energien im Wärmemarkt (MAP) und die Förderung innovativer Modellvorhaben „Wärmenetzsysteme 4.0“ für erneuerbare Nah- und Fernwärmesysteme. Dieses Förderprogramm wird im Folgenden in Kapitel 3.1.2. genauer beschrieben. Es soll novelliert werden, um insbesondere die Transformation der großen, bislang weitgehend fossil gespeisten Bestandswärmenetze, die den Transformationsprozess zu modernen Niedertemperaturwärmenetzen mit hohen Anteilen erneuerbarer Energien und Abwärme nur schrittweise durchlaufen können, finanziell zu unterstützen. Durch Förderung von investiven Maßnahmen zur Erzeugung und Nutzung von Prozesswärme aus erneuerbaren Energien im Rahmen des Förderpakets „Bundesförderung für Energieeffizienz in der Wirtschaft“ (siehe Kapitel 3.2) wird die verstärkte Nutzung von erneuerbaren Energien im Industriebereich vorangetrieben.

## Verkehr

Strategien und Maßnahmen im Hinblick auf emissionsarme Mobilität sind Kapitel 3.1.3.iii. zu entnehmen.

### **3.1.2.iv. Falls anwendbar, die etwaige Bewertung der Unterstützung für Strom aus erneuerbaren Quellen, die die Mitgliedstaaten gemäß Artikel 6 Absatz 4 der Richtlinie (EU) 2018/2001 vornehmen müssen**

Zum Zeitpunkt der Erstellung des vorliegenden NECP nicht anwendbar.

### **3.1.2.v. Spezifische Maßnahmen zur Einführung einer oder mehrerer Anlaufstellen, zur Straffung von Verwaltungsverfahren, zur Bereitstellung von Information und Schulungen sowie zur Förderung des Abschlusses von Strombezugsverträgen**

#### **Zentrale Anlaufstellen**

##### **3.1.2.v.1. Bundesnetzagentur**

Übernimmt unter anderem Meldungen von Stromerzeugungsanlagen, Netzentwicklung und die Durchführung von Ausschreibungen im EEG.

##### **3.1.2.v.2. Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie**

Zuständig für Flächenplanung und -voruntersuchung sowie Genehmigungen im Bereich Windenergie auf See.

##### **3.1.2.v.3. Nationale Organisation Wasserstoff (NOW) GmbH**

Die NOW GmbH koordiniert und steuert das Nationale Innovationsprogramm Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologie (NIP) der Bundesregierung und die Förderrichtlinien Elektromobilität sowie Ladeinfrastruktur (LIS) des Bundesministeriums für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI). Im Auftrag des BMVI unterstützt die NOW außer-dem bei der Weiterentwicklung der Mobilitäts- und Kraftstoffstrategie (MKS) und der Umsetzung der EU-Richtlinie 2014/94/EU über den Aufbau von Infrastruktur für alternative Kraftstoffe.

##### **3.1.2.v.4. Bürgerdialog Stromnetz (BDS)**

Der BDS dient dem offenen und transparenten Austausch zwischen allen Beteiligten rund um den Ausbau des Stromnetzes in Deutschland. Er stellt grundlegende Informationen bereit und beantwortet Fragen zum Netzausbau.

**Zusammenfassung der Politiken und Maßnahmen in dem Rahmen, den die Mitgliedstaaten nach Artikel 21 Absatz 6 und Artikel 22 Absatz 5 der EU-Richtlinie zur Förderung der Nutzung von Energie aus erneuerbaren Quellen umsetzen müssen, um die Entwicklung des Eigenverbrauchs von Energie aus erneuerbaren Quellen und von Erneuerbare-Energien-Gemeinschaften zu fördern und zu erleichtern.**

##### **3.1.2.v.5. Regulierungsrahmen für den Ausbau der Eigenversorgung mit erneuerbarer Elektrizität**

Erneuerbare Eigenversorgung ist in Deutschland eine wichtige Säule der Stromversorgung. Es wird geschätzt, dass ca. 4 Terawattstunden jährlich von erneuerbaren Eigenversorgern erzeugt und verbraucht werden. Erneuerbare Eigenversorgung wurde mit der überarbeiteten Erneuerbare-Energien-Richtlinie EU-weit gestärkt. Gleichzeitig ist aber auch wichtig, dass erneuerbarer Eigenverbrauch angemessen zur Finanzierung der Energiewende beiträgt. Für die Eigenversorgung hat Deutschland vor diesem Hintergrund bereits einen Regulierungsrahmen geschaffen, welcher den Ausbau der Eigenversorgung im Bereich erneuerbare Elektrizität zum einen unterstützt und erleichtert, zum anderen Eigenversorger angemessen an den Kosten des Gesamtsystems beteiligt. Insbesondere folgende Maßnahmen wurden bislang getroffen:

In Deutschland profitieren Eigenversorger von Befreiungen und Begrenzungen bei unterschiedlichen Steuern, Abgaben und Entgelten. So ist beispielsweise die selbst erzeugte und verbrauchte Elektrizität bei kleinen Anlagen unter 10 kW vollständig von Abgaben, Netzentgelten und der Stromsteuer befreit, soweit der Strom nicht durch ein Netz durchgeleitet wird. Eigenversorger mit Anlagen, die größer als 10 kW sind oder mehr als 10.000 kWh pro Jahr produzieren, sind grundsätzlich ebenso begünstigt. Im Hinblick auf die Pflicht zur Zahlung der EEG-Umlage erhalten erneuerbare Eigenversorger und Eigenversorger aus bestimmten hocheffizienten KWK-Anlagen eine anteilige Befreiung in Höhe von 60%. Insbesondere größere Eigenverbraucher leisten damit einen Beitrag, um die Finanzierung des EEG sicherzustellen.

Die Stromsteuerbefreiungen für zum Eigenverbrauch erzeugten Strom wurden zum 01. Juli 2019 gesetzlich überarbeitet und an die EU-Beihilfevorgaben angepasst. Der Regulierungsrahmen für die Eigenversorgung hat sich im Grundsatz bewährt. Die Bundesregierung prüft bei der Umsetzung von Artikel 21 der Richtlinie (EU) 2018/2001, ob Maßnahmen im Regulierungsrahmen angepasst werden.

### **3.1.2.v.6. Regulierungsrahmen für die Entwicklung von Erneuerbare-Energien-Gemeinschaften**

Erneuerbare-Energien-Gemeinschaften haben großes Potenzial für den erfolgreichen Ausbau von Erneuerbaren Energien auf nationaler und europäischer Ebene. Auch für Erneuerbare-Energien-Gemeinschaften hat Deutschland einen Regulierungsrahmen geschaffen, der die Entwicklung solcher Gemeinschaften unterstützt und voranbringt. Dieser Regulierungsrahmen beinhaltet bisher folgende Kernaspekte: Der Zugang zu Erneuerbare-Energien-Gemeinschaften ist Letztverbrauchern in Deutschland ebenso diskriminierungsfrei eröffnet wie der Zugang der Erneuerbare-Energien-Gemeinschaften zu den bestehenden Förderregelungen.

Darüber hinaus hat Deutschland Bürgerenergiegesellschaften in den Ausschreibungen für die Förderung im Bereich Windenergie Onshore besonders privilegiert. So erhalten diese Erneuerbare-Energien-Gemeinschaften im Fall eines Zuschlags eine Förderung nicht nur auf Basis ihres eigenen Gebotswertes, sondern auf Basis des Gebotswertes des höchsten noch bezuschlagten Gebots desselben Gebotstermins (uniform pricing). Die Bundesregierung prüft, ob zur Umsetzung von Artikel 22 der Richtlinie (EU) 2018/2001 im bestehenden Regulierungsrahmen Änderungen erforderlich sind.

### **3.1.2.vi. Prüfung, ob es Bedarf an der Errichtung neuer Infrastruktur für Fernwärme und -kälte aus erneuerbaren Energiequellen gibt**

Für den Gebäudebereich sind die Maßnahmen zur Umsetzung der Energieeffizienzstrategie Gebäude in der langfristigen Renovierungsstrategie dargelegt (siehe wärme- und kältebezogene Maßnahmen im Gebäudebereich in Kapitel 3.2. zur Energieeffizienz). Gleichzeitig tragen viele dieser Maßnahmen auch zur Zielerreichung in der Dimension „erneuerbare Energien“ bei, insbesondere der Ausbau erneuerbarer Wärme in Gebäuden, der Ausbau der Förderprogramme für Wärmenetze (ergänzend zu den in diesem Kapitel beschriebenen Wärmenetzsystemen 4.0), Wärmespeicher und quartiersbezogene Investitionen (siehe Kapitel 3.2.).

#### **3.1.2.vi.1. Wärmenetzsysteme 4.0**

Die Erhöhung des Anteils der Energie aus erneuerbaren Quellen und der Abwärme- und -kälte im Wärme- und Kältesektor kann nur mit großem Zubau von Niedrigtemperaturnetzen und der Transformation von Bestandswärmenetze in Netze mit hohem Anteil erneuerbarer Energie und Abwärme verwirklicht werden. Diese Maßnahmen sind jedoch sehr kostenintensiv. Daher fördert die Bundesregierung gezielt den weiteren Ausbau von Niedrigtemperaturnetzen und zeitnah zusätzlich die Transformation von bestehenden Wärmenetzen, um sie schrittweise auf die Speisung mit hohen Anteilen Erneuerbarer Energien und Abwärme vorzubereiten und umzustellen. Wärmenetze der vierten Generation, sog. „Niedrigtemperaturnetze“, können effektiv durch erneuerbare Energien beschickt werden und eröffnen zusätzliche Flexibilitätspotenziale für den Strommarkt. Mit der Förderung von Niedrigtemperaturnetzen wurde in Deutschland erstmals eine systemische Förderung im Bereich der Wärmeinfrastruktur eingeführt, mit der nicht nur Einzeltechnologien und -komponenten, sondern Gesamtsysteme gefördert werden. Wärmenetzsysteme 4.0 zeichnen sich durch ein niedriges Temperaturniveau sowie sehr hohe Anteile von erneuerbaren Energien und Abwärme aus und enthalten als wesentliche Komponente oft saisonale Großwärmespeicher. Die Markteinführung von Wärmenetzen der vierten Generation in die großtechnische Anwendung anzureizen ist ein wesentlicher Beitrag für die Wärmewende, da Wärmenetzsysteme 4.0 zu den Klimaschutzzielen und einer stärkeren Einbindung von erneuerbaren Energien im Wärmesektor einen spürbaren Beitrag leisten und Flexibilitätsoptionen für den Stromsektor kosten- und energieeffizient bereitstellen können.

Der hohe Anteil der Energie aus erneuerbaren Quellen und der Abwärme- und -kälte in Fernwärme- und -kältesystemen soll in einem ersten Schritt durch die Novellierung des bereits bestehenden Förderprogramms „Wärmenetzsysteme 4.0“ erreicht werden. Das novellierte Förderprogramm unterstützt nicht nur den Neubau von Fernwärmenetzen mit einem hohen Anteil erneuerbarer Energie und Abwärme, sondern insbesondere die Transformation der großen, bislang weitgehend fossil gespeisten Bestandswärmenetze, die den Transformationsprozess zu modernen Niedertemperaturwärmenetzen mit hohen Anteilen erneuerbarer Energien und Abwärme mehrheitlich schrittweise durchlaufen werden. Das Programm trägt auch zur Umsetzung der Energieeffizienzstrategie Gebäude (ESG) bei (siehe Kapitel 3.2.).

#### **3.1.2.vi.2. Wärmenetze zunehmend auf erneuerbare Energien und unvermeidbare Abwärme umstellen**

Wärmenetze werden zunehmend effizienter und auf erneuerbare Energien und unvermeidbare Abwärme umgestellt. Daraus ergeben sich weitere positive Effekte im Gebäudebereich. Mit einer intelligenten Steuerung können Wärmenetze und Wärmespeicher, CO<sub>2</sub>-arme und CO<sub>2</sub>-freie Wärmequellen wie erneuerbare Energien und nicht vermeidbare Abwärme miteinander verknüpft werden und so eine sichere, weitgehend brennstofffreie Wärmeversorgung ermöglichen. Diese Maßnahme steht in engem Zusammenhang mit den Effizienzmaßnahmen auf Seiten der Nachfrage. BMWi hat daher in der vergangenen Legislaturperiode bereits das Pilotprogramm „Wärmenetzsysteme 4.0“ gestartet, das die Planung und den Bau hochinnovativer multivalenter Wärmenetze der vierten Generation fördert, die Wärme

und Kälte hocheffizient und umweltschonend bereitstellen. Wesentliche Maßnahmenelemente sind: In der 19. Legislaturperiode soll ein Förderprogramm unter Berücksichtigung der Preisentwicklung der eingesetzten Brennstoffe entwickelt werden, welches zusätzlich Anreize für die Transformation von Bestandswärmenetzen setzt.

Als flankierende Maßnahmen bzw. unterstützend für die Transformation hin zu einer CO<sub>2</sub>-armen Wärmeversorgung (zentral über Wärmenetze sowie dezentral, gebäudenah) wirken:

- Wärme-Umlage: umlagebasierte, marktwirtschaftlich orientierte Förderung,
- CO<sub>2</sub>-Bepreisung,
- daneben ggf. Anpassung des Rechtsrahmens für Ausbau und Optimierung von Wärmenetzen mit hohen EE-Anteilen,
- begleitend: Stakeholder-Dialog „Wärmenetze im Kontext der Wärmewende“.

**3.1.2.vii. Etwaige spezifische Maßnahmen zur Förderung der Nutzung von Energie aus Biomasse, insbesondere zur Mobilisierung neuer Biomasseressourcen, unter Berücksichtigung der folgenden Aspekte:**

- **Verfügbarkeit von Biomasse, einschließlich nachhaltiger Biomasse: eigenes Potenzial und Einfuhren aus Drittstaaten**
- **Andere Biomassenutzungen durch weitere Sektoren der Land- und Forstwirtschaft und Maßnahmen für die Nachhaltigkeit der erzeugten und genutzten Biomasse**

**3.1.2.vii.1. Förderprogramm „Energetische Biomassenutzung“**

Eine Neuausrichtung des Förderprogramms erfolgte 2015. Es sieht insbesondere die Förderung von praxisorientierten Lösungen mit Demonstrations- und Pilotcharakter vor, die zur Flexibilisierung der Strom- und Wärmeerzeugung aus Biomasse beitragen. Zur Verbesserung der nachhaltigen energetischen Nutzung im (gekoppelten) Wärme- und Strombereich sollen vor allem Biomassereststoff- und Abfallpotenziale erschlossen werden.

**3.1.2.vii.2. Förderprogramm „Nachwachsende Rohstoffe“**

Dieses Programm hat zum Ziel, Forschungs-, Entwicklungs- und Demonstrationsvorhaben zur energetischen Nutzung von nachwachsenden Rohstoffen zu fördern. Neben Forschungs- und Entwicklungsvorhaben stehen insbesondere Verfahrens- und Prozessoptimierungen mit praxisnahem Demonstrations- und Pilotcharakter im Fokus.

### 3.1.3. Weitere Aspekte der Dimension

#### 3.1.3.i. Etwaige nationale Politiken und Maßnahmen, die EU-EHS-Sektoren betreffen, und Bewertung der Komplementarität mit dem EU-EHS und der Auswirkungen auf das EU-EHS

##### 3.1.3.i.1. Nationale Umsetzung der EU-Richtlinie 2003/87 durch das Treibhausgasemissionshandelsgesetz (TEHG)

Nationale Strategien und Maßnahmen zur Erreichung der Ziele des Klimaschutzplans 2050 in den Sektoren des Europäischen Emissionshandels (EHS) reduzieren EU-weit effektiv CO<sub>2</sub>-Emissionen, wenn ungenutzte Emissionszertifikate nicht zu Emissionen in anderen Mitgliedstaaten führen (sogenannter Wasserbetteffekt). Ob und wie lange ein solcher Wasserbetteffekt existiert, hängt unter anderem von der Wirkung mit der Marktstabilitätsreserve (MSR) im EHS ab.

##### 3.1.3.i.2. Stilllegung von Stromerzeugungskapazitäten

Für den Fall der Stilllegung von Stromerzeugungskapazitäten aufgrund zusätzlicher nationaler Maßnahmen eröffnet Artikel 12 Absatz 4 Satz 2 der ETS-Richtlinie den Mitgliedstaaten die Möglichkeit, Zertifikate aus nationalen Auktionsmengen zu löschen. Die Bundesregierung schlägt mit dem Gesetzentwurf zur Änderung des Treibhausgasemissionshandelsgesetzes vor, diese Möglichkeit gemäß den Vorgaben des Artikel 12 Absatz 4 der ETS-Richtlinie in nationales Recht umzusetzen und die Entscheidung hierüber in das Ermessen der Bundesregierung zu stellen. Bei dieser Ermessensentscheidung ist insbesondere auch der Überschussabbau zu berücksichtigen, der bereits durch die ab 2019 startende MSR bewirkt wird. Die Löschung setzt einen Beschluss der Bundesregierung voraus. Bei der Entscheidung der Bundesregierung über die Löschung von Zertifikaten sind die einschlägigen haushaltsrechtlichen Rahmenbedingungen zu berücksichtigen.

#### 3.1.3.ii. Politiken und Maßnahmen zur Erfüllung etwaiger anderer nationaler Vorgaben

##### 3.1.3.ii.1. Sektorkopplung

Durch den direkten Einsatz von Strom aus erneuerbaren Energien können Effizienzpotenziale erschlossen und der Einsatz von fossilen Energieträgern reduziert werden. Auch bei den Anwendungen, bei denen andere Optionen zur THG-Reduktion nur schwer durch die direkte Nutzung von Strom umzusetzen sind (zum Beispiel im Luft- und Seeverkehr oder einigen Industrieprozessen), sind strombasierte Technologien, auf Basis erneuerbarer Energien, eine wichtige Option, um Energie- und Klimaziele zu erreichen. Sektorkopplung ist Gegenstand vielfältiger Fördermaßnahmen, Projekte und Programme. Die detaillierten Beschreibungen der Maßnahmen sind in den entsprechenden Kapiteln zu finden, siehe Wärmenetzsysteme in Kapitel 3.1.2.v., emissionsarme Mobilität in Kapitel 3.1.3.iii., Marktanreizprogramm für Wärme und CO<sub>2</sub>-Gebäudesanierungsprogramm in Kapitel 3.2.ii., Marktintegration in Kapitel 3.4.3.i., Reallabore und SINTEG in Kapitel 3.5.1.

#### 3.1.3.iii. Politiken und Maßnahmen im Hinblick auf die emissionsarme Mobilität (einschließlich Elektrifizierung des Verkehrs)

Die Bundesregierung will Mobilität möglichst sicher, bezahlbar und klimafreundlich gestalten. Wichtigste Säulen für die emissionsarme Mobilität zur Erreichung der Klimaziele im Verkehr sind die Verbreitung elektrisch betriebener Fahrzeuge auf Basis erneuerbaren Stroms sowie der Einsatz CO<sub>2</sub>-freier bzw. CO<sub>2</sub>-neutraler Kraftstoffe.

##### 3.1.3.iii.1. CO<sub>2</sub>-arme Pkw auf die Straße bringen

In Deutschland sollen bis 2030 7 bis 10 Mio. Elektrofahrzeuge zugelassen sein. Über die Flottenregulierung hinaus sind zusätzliche Maßnahmen erforderlich, um den Anteil von Fahrzeugen mit alternativen Antrieben beim Absatz von Neufahrzeugen deutlich zu erhöhen und die CO<sub>2</sub>-Emissionen des Pkw-Verkehrs deutlich zu reduzieren. Diese Maßnahmen sollten die Mehrkosten elektrischer Pkw gegenüber Pkw mit reinem Verbrennungsmotor deutlich reduzieren und an der Attraktivität der Tank- und Ladeinfrastruktur aus Kundensicht ansetzen. Damit stimulieren sie gleichzeitig das Angebot und die Nachfrage nach alternativen Antrieben. Mit dem Gesetz zur steuerlichen Förderung der Elektromobilität wurde u.a. die Dienstwagenregelung für die Nutzung eines batterieelektrischen Fahrzeuges oder eines Plug-in-Hybrid-Fahrzeuges bis 2030 verlängert. Die private Nutzung von reinen Elektrofahrzeugen wird darüber hinaus bis zu einem Preis von 40.000 Euro nicht wie bisher mit der halben Bemessungsgrundlage, sondern mit einem Viertel der Bemessungsgrundlage bewertet. Zudem wird die Steuerbefreiung nach § 3d Kraftfahrzeugsteuergesetz bis zum 31. Dezember 2025 verlängert. Die auf 10 Jahre befristete Dauer der Steuerbefreiung wird bis längstens 31. Dezember 2030 begrenzt. In einem weiteren Schritt wurde die von Bund und Herstellern getragene Kaufprämie rückwirkend ab einschließlich 05. November 2019 für Pkw mit Elektro-, Hybrid- und Wasserstoff-/Brennstoffzellenantrieb verlängert bis längstens 2025 und für Autos unter 40.000 Euro angehoben. Die Bundesregierung wird die Kraftfahrzeugsteuer stärker an den CO<sub>2</sub>-Emissionen ausrichten und dazu ein Gesetz zur Reform der Kraftfahrzeugsteuer bei Pkw vorlegen, so dass von dieser eine deutlich stärkere Lenkungswirkung beim Neuwagenkauf hin zu emissionsärmeren bzw.



emissionsfreien Antrieben ausgeht. Für Neuzulassungen ab dem 01. Januar 2021 wird die Bemessungsgrundlage der Steuer hauptsächlich auf die CO<sub>2</sub>-Prüfwerte pro km bezogen und oberhalb 95 g CO<sub>2</sub>/km in Stufen erhöht.

### **3.1.3.iii.2. Tank- und Ladeinfrastruktur ausbauen (Handlungsfeld „Pkw“)**

Der Ausbau der öffentlich zugänglichen Ladeinfrastruktur ist Grundvoraussetzung für die Akzeptanz und die Zunahme der Elektromobilität. Die Bundesregierung hat das Ziel, dass die öffentlich zugängliche Ladeinfrastruktur weiter ausgebaut wird und in Deutschland bis 2030 insgesamt 1 Millionen Ladepunkte zur Verfügung stehen. Deshalb fördert der Bund den Aufbau von öffentlichen Ladensäulen mit entsprechenden Programmen bis 2025. Für den Ausbau der Ladeinfrastruktur bedarf es neben der Förderung noch weiterer Maßnahmen. Deshalb hat die Bundesregierung am 18.11.2019 den Masterplan Ladeinfrastruktur im Kabinett beschlossen. Gemeinsam mit den Ländern und Kommunen, der Automobilindustrie und der Energiewirtschaft, wird die Bundesregierung das Maßnahmenbündel für öffentliche und nicht-öffentliche Ladeinfrastruktur für Pkw und Nutzfahrzeuge entschieden umsetzen. Neben weiterer monetärer Maßnahmen zur Förderung/Finanzierung von Ladeinfrastruktur, zählen auch gesetzgeberische Maßnahmen zur Verbesserung rechtlicher Rahmenbedingungen (Änderung im Miet- und Wohneigentumsrecht, Gebäude-Elektromobilitätsinfrastruktur-Gesetz, Anpassung der Ladesäulenverordnung), strategische und koordinierende Maßnahmen für einen flächendeckenden Aufbau sowie Beiträgen der Wirtschaft, v.a. im Hinblick auf die Bereitstellung von notwendigen Informationen für den passgenauen Aufbau von Ladeinfrastruktur und im Hinblick auf das verbraucherfreundliche Laden. Im Mittelpunkt der Umsetzung aller Maßnahmen steht der Verbraucher. Denn nur bei Akzeptanz und Zufriedenheit der vorhandenen Ladeinfrastruktur durch die Nutzer wird die Elektromobilität ein Erfolg. Dabei ist das ausreichende Vorhandensein von Ladeinfrastruktur entscheidend für die Kaufentscheidung, so dass die Bundesregierung einen zunächst überproportionalen, antizipatorisch den Markt vorbereitenden Aufbau von Ladeinfrastruktur ermöglichen wird. In geeigneten, vom Europarecht vorgesehenen Ausnahmefällen von regionalem Marktversagen wird den Verteilnetzbetreibern ermöglicht, öffentlich zugängliche Ladeinfrastruktur zu errichten. Die Bundesregierung wird prüfen, ob bzw. wie verbindlich durch eine Versorgungsaufgabe geregelt werden könnte, dass an allen Tankstellen in Deutschland auch Ladepunkte angeboten werden. Es wird schnellstmöglich geprüft, ob die Errichtung von Schnellladesäulen als Dekarbonisierungsmaßnahme der Mineralölwirtschaft behandelt werden kann. Wer bei öffentlich zugänglicher Ladeinfrastruktur die 24/7-Zugangsbedingung nicht anbieten kann, kann über den fünften Förderaufruf (Antragsfrist 29.4.2020–17.06.2020) zum Förderprogramm Ladeinfrastruktur des BMVI eine Förderung mit abgesenkten Fördersätzen beantragen. Davon können insbesondere Kundenparkplätzen profitieren. Hinzu kommt, dass die weitaus meisten Ladevorgänge zuhause oder bei der Arbeit stattfinden werden. Aus diesem Grund wird noch in 2020 ein Förderprogramm für gemeinsam genutzte private und gewerbliche Ladeinfrastruktur (z.B. in Mehrfamilienhäusern und auf Mitarbeiterparkplätzen) veröffentlicht. Zudem sind das Laden beim Arbeitgeber und die Überlassung notwendiger Ladeinfrastruktur an den Arbeitnehmer steuerlich begünstigt, müssen also nicht als Lohnbestandteil versteuert werden. Änderungen im Wohneigentumsgesetz und im Mietrecht sollen die Errichtung von Ladeinfrastruktur erleichtern. Wohnungseigentümern und Mietern soll grundsätzlich ein Anspruch auf die Installation von Ladeeinrichtungen eingeräumt werden, gegen den sich die übrigen Wohnungseigentümer und der Vermieter nur unter eng begrenzten Voraussetzungen verwehren können sollen. Darüber hinaus werden weitere rechtliche Hürden beim Aufbau von Ladeinfrastruktur beseitigt (u.a. beschleunigter Netzanschluss von Ladeinfrastruktur in der Netzanschlussverordnung, Rechtsicherheit bei der Berechnung von Umlagen, Steuerbarkeit / Lastmanagement von Ladeinfrastruktur für ein netzdienliches Laden, nutzerfreundliches Laden und Ladeinfrastruktur im öffentlichen Raum). Für einen koordinierten Hochlauf der öffentlichen Ladeinfrastruktur auf den unterschiedlichen Ebenen (Bund / Länder / Kommunen) wurde in 2019 die „Nationale Leitstelle Ladeinfrastruktur“ eingerichtet.

### **3.1.3.iii.3. CO<sub>2</sub>-arme Lkw auf die Straße bringen (Handlungsfeld „Nutzfahrzeuge“)**

Die Bundesregierung wird die Anschaffung von Lkw mit alternativen, klimaschonenden Antrieben einschließlich Wasserstofftechnologien unterstützen und den Ausbau einer bedarfsgerechten Tank- und Ladeinfrastruktur fördern. Ziel ist es, dass bis 2030 etwa ein Drittel der Fahrleistung im schweren Straßengüterverkehr elektrisch oder auf Basis CO<sub>2</sub>-freier bzw. CO<sub>2</sub>-neutraler Kraftstoffe sein wird. Zudem werden eine CO<sub>2</sub>-Differenzierung der Lkw-Maut zugunsten klimaschonender Antriebe und die notwendige Novelle der Eurovignetten-Richtlinie vorangetrieben. Die Bundesregierung wird einen ab 2023 wirksamen CO<sub>2</sub>-Aufschlag auf die Lkw-Maut unter Ausnutzung des rechtlichen Spielraums einführen. Der europäische Rechtsrahmen für einen solchen CO<sub>2</sub>-Aufschlag und eine solche Differenzierung wird derzeit in der zuständigen Ratsarbeitsgruppe zur Novelle der Eurovignetten-Richtlinie erarbeitet. Die bisherige Infrastrukturgebühr für CO<sub>2</sub>-neutrale alternative Antriebe soll um 75% abgesenkt werden. Die Verabschiedung der revidierten Richtlinie macht eine anschließende Umsetzung ins deutsche Recht erforderlich. Auf europäischer Ebene ist mit der CO<sub>2</sub>-Flottenregulierung für Nutzfahrzeuge bereits ein starkes ordnungsrechtliches Instrument beschlossen worden. Sie stellt die Minderung der flotten- und europaweiten CO<sub>2</sub>-Emissionen bis 2030 um 30% (bei schweren Nutzfahrzeugen) bzw. um 31% (bei leichten Nutzfahrzeugen) sicher. Zur Erreichung der THG-Reduktionsziele des Verkehrssektors insgesamt muss allerdings bei Nutzfahrzeugen eine noch höhere Minderung erfolgen. Daher ist die Flottenregulierung

um weitere Maßnahmen zu ergänzen. Diese flankierenden Maßnahmen setzen zum einen an den Mehrkosten von Nutzfahrzeugen mit alternativen Antrieben an: Die Entwicklung marktreifer Nutzfahrzeuge mit Wasserstoff-Brennstoffzellen wird für alle Segmente weiterhin gefördert, damit Fahrzeuge mit dieser Technologie spätestens bis Mitte der 2020er Jahre angeboten werden. Auch mit Methangas (CNG, LNG) betriebenen Lkw kommt eine wichtige Stellung im klimafreundlichen Güterverkehr zu, insbesondere wenn regenerativ hergestelltes Biomethan und strombasiert hergestelltes Methan statt fossilem Erdgas verwendet werden.

#### **3.1.3.iii.4. Tank- und Lade- und Oberleitungsinfrastruktur ausbauen (Handlungsfeld Nutzfahrzeuge“)**

Der Aufbau der Tank-, Lade- und Oberleitungsinfrastruktur für alternative Antriebe muss sich an den beabsichtigten verkehrlichen bzw. logistischen Anwendungen orientieren. Dabei gilt es, einen gesamtsystemischen Ansatz von der Nutzung erneuerbarer Energien bis zu Kundenaspekten für eine emissionsfreie Logistik im Blick zu haben. Die Bundesregierung erstellt Konzepte für: Lademöglichkeiten für Batterie-Lkw, Oberleitungen für Lkw sowie für Wasserstoff-Tankstellen.

#### **3.1.3.iii.5. Steigerung des Anteils elektrisch betriebener Kraftfahrzeuge gemäß § 2 Elektromobilitätsgesetz (EmoG) und mit Biogas betriebener Kraftfahrzeuge im Fuhrpark der Bundesverwaltung**

Zielvereinbarung: Steigerung des Anteils von Kraftfahrzeugen mit alternativen und umweltschonenden Antriebstechnologien an den Neu- und Ersatzbeschaffungen auf möglichst 40% bis 2025 und auf möglichst 100% bis 2030. Darunter fallen Batterieelektrofahrzeuge, Brennstoffzellenfahrzeuge, von außen aufladbare Hybridelektrofahrzeuge, die die Mindestkriterien nach § 3 EmoG erfüllen, sowie Fahrzeuge, die nachweislich zu 100% mit Biogas betrieben werden. Dabei soll im Jahr 2030 der Anteil von Plug-in-Hybriden in den Fuhrparks des Bundes nicht größer als 50% sein. Sonderfahrzeuge sowie schwere Nutzfahrzeuge sind von dieser Quote ausgenommen, bei technischer Realisierbarkeit werden aber auch diese unter Beachtung der dienstlichen Bedürfnisse sukzessive durch Elektroautos im Sinne des § 2 EmoG oder durch andere, mindestens gleichwertige Kraftfahrzeuge mit alternativen und umweltschonenden Antriebstechnologien ersetzt. Fahrzeuge, die der Landes- und Bündnisverteidigung sowie entsprechenden internationalen Verpflichtungen der Bundesrepublik Deutschland dienen, finden aufgrund ihrer Spezifikation und ihren besonderen Fähigkeitsanforderungen keine Berücksichtigung.

#### **3.1.3.iii.6. Verkehr automatisieren, vernetzen, verflüssigen, innovative Mobilitätsformen ermöglichen**

Die Digitalisierung kann existierende verkehrliche Routinen wie z.B. Verkehrsfluss und Parkraummanagement durch Automatisierung, Vernetzung und Künstliche Intelligenz deutlich verbessern. Die Digitalisierung kann auch ganz neue Möglichkeiten schaffen: beispielsweise ermöglichen digitale Dienste mit nutzerfreundlichen, App-basierten Bedienkonzepten vereinfachte Sharing-Angebote sowohl für Pkw, als auch für Fahrräder, Elektroroller und E-Scooter und erlauben eine Integration von ÖPNV-Angeboten. Ferner ermöglicht die digitale Vernetzung ein Pooling von Fahrten und die Wahl einer für eine individuelle Fahrt geeigneten Fahrzeuggröße. Eine Anpassung des Personenbeförderungsgesetzes wird die Voraussetzungen für neue digitale Mobilitätsdienste schaffen. Die Bundesregierung wird die praxisnahe Erprobung von Automatisierung, Vernetzung und dem Einsatz von Künstlicher Intelligenz für nachhaltige Mobilität auf digitalen Testfeldern und Demonstrationsvorhaben fortsetzen und intensivieren. Der Ausbau der schnellen Breitband- und Mobilfunknetze wird weiter unterstützt. Mit Blick auf sich abzeichnende Anwendungsszenarien digitaler Mobilität gilt es auch Recheninfrastruktur verstärkt als integralen Bestandteil digitaler Netze für die Gigabitgesellschaft zu betrachten. Zudem wirken digitale Arbeitsmodelle (zum Beispiel verstärkte Nutzung von Homeoffice und Videokonferenzen) darauf hin, Fahrten zu vermeiden. Eine Etablierung von Experimentierklauseln und die Anpassung des Personenbeförderungsgesetzes (PBefG) schaffen die Voraussetzung für starke Vernetzung, Automatisierung und den Einsatz von Künstlicher Intelligenz für nachhaltige Mobilität.

#### **3.1.3.iii.7. Steuerliche Förderung der Elektromobilität (Gesetz zur weiteren steuerlichen Förderung der Elektromobilität und zur Änderung weiterer steuerlicher Vorschriften)**

*Dienstwagenbesteuerung – Verlängerung der geltenden Sonderregelung für Elektrofahrzeuge:* Wird ein Dienstwagen auch privat genutzt, wird dieser Vorteil grundsätzlich mit 1% des inländischen Listenpreises versteuert (sog. Listenpreismethode). Im Jahr 2018 wurde für Elektro- und extern aufladbare Hybridelektrofahrzeuge diese Bemessungsgrundlage halbiert. Zur Schaffung eines langfristigen, rechtssicheren Planungsrahmens für den Markthochlauf der Elektromobilität wurde diese Sonderregelung bis zum 31. Dezember 2030 verlängert (§ 6 Abs. 1 Nr. 4 Satz 2 Nr. 3 und 4 und Satz 3 Nr. 3 und 4 EStG). Um die angemessene Berücksichtigung der umweltpolitischen Ziele der Bundesregierung mit längerfristiger Wirkung sicherzustellen, wurden die technischen Anforderungen der Sonderregelung in zwei Stufen verschärft: Vom 01. Januar 2022 bis 31. Dezember 2024 soll eine Mindestreichweite (unter ausschließlicher Nutzung der elektrischen Antriebsmaschine) von 60 km gelten. Vom 01. Januar 2025 bis 31. Dezember 2030 soll eine Mindestreichweite (unter ausschließlicher Nutzung der elektrischen Antriebsmaschine) von 80 km gelten. Der maximale CO<sub>2</sub>-Ausstoß von 50 g/km besteht für den gesamten Zeitraum unverändert.

Bei der Nutzung von Fahrzeugen, die keine CO<sub>2</sub>-Emissionen/km haben und deren Bruttolistenpreis nicht mehr als 40.000 Euro beträgt, wird die Bemessungsgrundlage nur zu einem Viertel berücksichtigt.

*Sonderabschreibungen für Elektronutzfahrzeuge und elektrisch betriebene Lastenfahrräder:*

Vorbehaltlich einer positiven beihilferechtlichen Genehmigung durch die Europäische Kommission können nach § 7c EStG für die Anschaffung neuer, rein elektrisch betriebener Nutzfahrzeuge (Fahrzeuge der Fahrzeugklassen N) und für die Anschaffung neuer elektrisch betriebener Lastenfahrräder im Zeitraum von 2020 bis Ende 2030 im Jahr der Anschaffung Sonderabschreibungen in Höhe von 50% der Anschaffungskosten neben der regulären linearen Absetzung für Abnutzung in Anspruch genommen werden. Für die Inanspruchnahme einer Sonderabschreibung ist es erforderlich, dass das Elektronutzfahrzeug bzw. das E-Lastenfahrrad der Erzielung von Einkünften dient und zum Anlagevermögen des Steuerpflichtigen gehört.

*Erleichterungen bei der Gewerbesteuer bei Miete und Leasing von Elektrofahrzeugen:*

Nach § 8 Nr. 1 Buchstabe d Satz 1 GewStG werden Miet- und Leasingaufwendungen für bewegliche Wirtschaftsgüter des Unternehmens gewerbesteuerlich dem Gewinn aus dem Gewerbebetrieb hinzugerechnet. Die Hinzurechnung beträgt hierbei im Ergebnis 5% der Aufwendungen (1/4 von 1/5). Abweichend davon werden Miet- und Leasingaufwendungen für Elektrofahrzeuge und extern aufladbare Hybridelektrofahrzeuge, die bestimmte Schadstoffausstoß- oder Reichweitenkriterien erfüllen, und für angemietete Fahrräder, die keine Kraftfahrzeuge sind, im Ergebnis nur zu 2,5% (1/4 von 1/10) hinzugerechnet, sofern sie auf Verträgen beruhen, die nach dem 31. Dezember 2019 abgeschlossen worden sind (§ 8 Nr. 1 Buchstabe d Satz 2 GewStG). Die Maßnahme ist bis 2030 befristet.

*Verlängerung der Steuerbefreiung für Ladestrom und der Pauschalbesteuerung für die Übereignung einer Ladevorrichtung:*

Vom Arbeitgeber gewährte Vorteile für das elektrische Aufladen eines Elektrofahrzeugs oder Hybridelektrofahrzeugs im Betrieb des Arbeitgebers oder eines verbundenen Unternehmens und für die zeitweise zur privaten Nutzung überlassene betriebliche Ladevorrichtung sind nach § 3 Nr. 46 EStG steuerfrei. Die Steuerbefreiung war bis zum 31. Dezember 2020 befristet. Der Arbeitgeber hat auch die Möglichkeit, die Lohnsteuer für die o.g. geldwerten Vorteile pauschal mit 25% zu erheben (§ 40 Abs. 2 Satz 1 Nr. 6 EStG). Auch die Pauschalbesteuerung war bis zum 31. Dezember 2020 befristet. Zur weiteren Förderung der Elektromobilität wurden beide Maßnahmen bis zum 31. Dezember 2030 verlängert.

*Steuerbefreites Job-Ticket und Einführung einer Pauschalbesteuerung für Job-Tickets:*

Nach § 3 Nr. 15 EStG sind zusätzlich zum ohnehin geschuldeten Arbeitslohn gewährte Arbeitgeberleistungen zu den Aufwendungen des Arbeitnehmers für die Fahrten mit öffentlichen Verkehrsmitteln im Linienverkehr zwischen Wohnung und erster Tätigkeitsstätte ab 2019 steuerfrei (z.B. Job-Ticket). Die steuerfrei erhaltenen Leistungen sind auf die Entfernungspauschale anzurechnen; der Werbungskostenabzug wird entsprechend reduziert. Die Regelung gilt unbefristet. Durch Einführung einer neuen Pauschalbesteuermöglichkeit mit 25% bei gleichzeitigem Verzicht auf die Minderung der als Werbungskosten abziehbaren Entfernungspauschale beim Arbeitnehmer soll die Akzeptanz von „Job-Tickets“ bei solchen Arbeitnehmern erhöht werden, die öffentliche Verkehrsmittel gar nicht oder nur sehr eingeschränkt nutzen können (§ 40 Abs. 2 Satz 2 bis 4 EStG). Sie gilt auch für die in § 3 Nr. 15 EStG genannten Bezüge, die nicht zusätzlich zum ohnehin geschuldeten Arbeitslohn (sondern mittels Gehaltsumwandlung) erbracht werden und deshalb die Voraussetzungen für die Steuerfreistellung nicht erfüllen. Die Regelung gilt unbefristet.

*Verlängerung der Steuerbefreiung für die Überlassung eines betrieblichen Fahrrads oder Elektrofahrrads an den Arbeitnehmer:*

Überlässt der Arbeitgeber dem Arbeitnehmer ein Dienstfahrrad unentgeltlich oder verbilligt, wird der geldwerte Vorteil aus der privaten Nutzung ab 2019 steuerfrei gestellt (§ 3 Nr. 37 EStG). Voraussetzung ist, dass die Fahrradüberlassung zusätzlich zum ohnehin geschuldeten Arbeitslohn erfolgt. Damit soll honoriert werden, dass der Arbeitgeber eine echte Zusatzleistung erbringt und nicht im Gegenzug das Bruttogehalt des Arbeitnehmers absenkt. Der steuerfreie geldwerte Vorteil ist nicht auf die Entfernungspauschale anzurechnen; der Werbungskostenabzug bleibt. Die bislang bis zum 31. Dezember 2021 befristete Maßnahme soll bis zum 31. Dezember 2030 verlängert werden.

*Verlängerung der Steuerbefreiung für die private Nutzung eines betrieblichen Fahrrads oder Elektrofahrrads:*

Nutzt der Betriebsinhaber ein betriebliches Fahrrad für private Zwecke, bleibt dies bei der Gewinnermittlung unberücksichtigt (§ 6 Abs. 1 Nr. 4 Satz 6 EStG). Der Vorteil muss nicht versteuert werden. Die bislang bis zum 31. Dezember 2021 befristete Maßnahme wurde bis zum 31. Dezember 2030 verlängert werden.

### **3.1.3.iii.8. Automobilindustrie: Industrielle Fertigung für mobile und stationäre Energiespeicher (Batteriezellfertigung)**

Der Bedarf an mobilen und stationären Stromspeichern wächst international in einem rasanten Tempo. Ziel der Bundesregierung ist es, die großen Wertschöpfungspotentiale dieser Schlüsseltechnologie auch in Deutschland und Europa zu erschließen, indem der Aufbau einer industriellen und forschungsbasierten Batteriezellproduktion vorangetrieben wird. Zu diesem Zweck wurden dem BMWi im Haushaltsaufstellungsverfahren 2019 bis zu 1 Milliarde Euro bis 2022 im EKF-Titel 893 04 für Investitionen für die industrielle Fertigung für mobile und stationäre Energiespeicher („Batteriezellproduktion“) bereitgestellt. Unternehmen der automobilen Zulieferindustrie werden mit geeigneten Instrumenten bei der anstehenden Transformation ihrer Branche unterstützt.

### **3.1.3.iii.9. Spezifische Maßnahmen zur Reduktion der Emissionen im urbanen Straßenverkehr**

Der Bund hat auf dem zweiten Kommunalgipfel am 28. November 2017 mit dem „Sofortprogramm Saubere Luft“ ein Maßnahmenpaket für bessere Luft in Städten aufgelegt. Für das Sofortprogramm stehen eine Milliarde Euro bereit. Gegenstand des Programms sind Maßnahmen für die Elektrifizierung des urbanen Verkehrs und die Errichtung von Ladeinfrastruktur, Maßnahmen für die Digitalisierung von Verkehrssystemen sowie Maßnahmen zur Nachrüstung von Diesel-Bussen im ÖPNV mit Abgasnachbehandlungssystemen. Auf dem dritten Kommunalgipfel am 03. Dezember 2018 wurden weitere Mittel für das Sofortprogramm durch die Bundesregierung entschieden. Somit stehen insgesamt bis zu 1,5 Mrd. Euro für betroffene Kommunen zur Verfügung. Darüber hinaus wurden weitere 432 Mio. Euro Fördermittel für die Förderrichtlinien zur Nachrüstung leichter und schwerer Handwerker- und Lieferfahrzeuge sowie für die Nachrüstung von schweren Kommunalfahrzeugen beschlossen. Alle Maßnahmen sollen bis 2020 Wirkung entfalten.

### **3.1.3.iii.10. Beschaffungsaktion Elektrofahrzeuge – Informationskampagne**

Die Bundesregierung wird eine Informationskampagne gemeinsam mit den Ländern durchführen mit dem Ziel, den Anteil von Fahrzeugen mit elektrischen Antrieben in den Fahrzeugflotten der öffentlichen Hand zu erhöhen.

### **3.1.3.iii.11. Nationaler Strategierahmen über den Aufbau der Infrastruktur für alternative Kraftstoffe (NSR)**

Der Strategierahmen umfasst die Ladeinfrastruktur für Elektrofahrzeuge, die Infrastruktur für die Erdgasversorgung (komprimiertes und verflüssigtes Erdgas) und die Infrastruktur für die Wasserstoffversorgung von Brennstoffzellenfahrzeugen. In Umsetzung der Richtlinie 2014/94/EU setzt der NSR Ziele für die öffentlich zugängliche Tank- und Ladeinfrastruktur und untersetzt diese mit entsprechenden Maßnahmen.

### **3.1.3.iii.12. Weiterentwicklung des Nationalen Innovationsprogramms Wasserstoff und Brennstoffzellentechnologie (NIP 2)**

Mit der Weiterentwicklung des Nationalen Innovationsprogramms Wasserstoff und Brennstoffzellentechnologie (NIP 2) wird sowohl die technologische Basis abgesichert als auch der Markthochlauf unterstützt. Hierbei wird insbesondere auf Brennstoffzellen für elektrische Antriebe und Tankstelleninfrastruktur, Wasserstofferzeugung aus erneuerbaren Energien und Integration in das Energiesystem sowie Brennstoffzellen für die stationäre Energieversorgung fokussiert. Am 28. September 2016 wurde hierzu im Kabinett bereits ein Rahmenprogramm der Bundesregierung beschlossen. Das Programm soll bis 2026 fortgeführt werden.

### **3.1.3.iii.13. Förderung alternativer Antriebe im öffentlichen Personennahverkehr**

Die Bundesregierung fördert – im Rahmen entsprechender Förderrichtlinien des BMU und des BMVI – zahlreiche Projekte zur technologischen Weiterentwicklung bzw. Beschaffung von Elektro-, Hybrid- und mit Biogas betriebenen Bussen.

### **3.1.3.iii.14. Weiterentwicklung der Mobilitäts- und Kraftstoffstrategie (MKS) 2013**

Die vom Bundeskabinett im Juni 2013 beschlossene MKS leistet einen Beitrag für die Energiewende im Verkehr. Sie gibt bislang einen Überblick über Technologien sowie Energie- und Kraftstoffoptionen der verschiedenen Verkehrsträger. Eine zentrale Rolle spielen alternative Antriebe sowie der Einsatz flüssiger und gasförmiger erneuerbarer Kraftstoffe zur Dekarbonisierung des Verkehrs.

### **3.1.3.iii.15. Entwicklung strombasierter Kraftstoffe**

An der Mobilität der Zukunft wird auch die Brennstoffzelle einen großen Anteil haben, insbesondere für Lkw und andere schwere Fahrzeuge. Längerfristig werden auch Power-to-X (PtX)-Kraftstoffe eine zunehmende Rolle spielen. Die Bundesregierung wird für die Entwicklung und großvolumige Skalierung der Elektrolyse- und Raffinerieprozesse zur Erzeugung von strombasierten klimaneutralen Gasen und Kraftstoffen Rahmenbedingungen schaffen. Dies ermöglicht den Einsatz klimaschonender Grund- und Kraftstoffe insbesondere in der Industrie, der Chemie sowie im Luft-, Schwerlast und Schiffsverkehr. Des Weiteren sollen alternative Antriebe auf Bahnstrecken verstärkt gefördert werden, wo dies ökonomisch und ökologisch sinnvoll und bei denen die Elektrifizierung nicht wirtschaftlich ist. Mittel- und langfristige kann

auch die Brennstoffzellentechnologie auf Wasserstoffbasis im Mobilitätssektor zu einer breiten Anwendung gelangen. Die Bundesregierung wird eine Nationale Wasserstoffstrategie erarbeiten. Es wird auch eine industriepolitische Initiative der Europäischen Union zum Aufbau einer leistungsfähigen E-Fuel-Versorgung auf den Weg gebracht. Es ist zu untersuchen, inwieweit bei der Umsetzung der RED II für den Verkehrsbereich eine entsprechende Flankierung dieser Bemühungen möglich ist.

### **3.1.3.iii.16. Unterstützung fortschrittlicher Biokraftstoffe**

Die Nutzung von Biokraftstoffen im Kraftstoffmix reduziert den fossilen Anteil im Kraftstoff und damit auch die Höhe der CO<sub>2</sub>-Bepreisung des Kraftstoffs. Die Entwicklung von flüssigen und gasförmigen regenerativen Kraftstoffen aus Biomasse und deren großtechnische Erzeugung in Biogas- und Syntheseanlagen werden unterstützt, um sie mittel und langfristig in bestimmten Segmenten des Verkehrssektors nutzen zu können. Biokraftstoffe der ersten Generation auf Basis von Nahrungs- und Futtermittelpflanzen werden nicht zusätzlich unterstützt. Dabei soll die Erzeugung von Bioenergie künftig stärker auf Abfall- und Reststoffen basieren. Deshalb ist es wichtig, alle Abfall- und Reststoffe tatsächlich zu erfassen. Eine Ausweitung der Anbauflächen für Bioenergie ist nicht zu erwarten und kommt aufgrund von Flächenrestriktionen nicht in Betracht. Die Nachhaltigkeitskriterien der RED II sind auch auf Importe (aus dem Binnenmarkt und aus Drittstaaten) anzuwenden. Flankierend wird im Rahmen der nationalen Umsetzung der RED II die eine unter Berücksichtigung der ökologischen und ökonomischen Aspekte und der technischen Realisierbarkeit eine Unterquote für fortschrittliche Biokraftstoffe eingeführt. Fortschrittliche Biokraftstoffe sind bereits auf dem Markt und leisten schon heute einen Beitrag für die THG-Minderung im Verkehrssektor. Unter Beachtung aller Aspekte beträgt die für Bioenergie maximal verfügbare Biomasse in Deutschland gegenwärtig rund 1.000 bis 1.200 PJ/a (Inlandspotenzial). Bestehende Forschungs- und Entwicklungslücken bei innovativen fortschrittlichen Biokraftstoffen (beispielsweise Kraftstoffe aus Stroh) werden durch Projekte und Demonstrationsvorhaben geschlossen, um eine großtechnische Produktion mittelfristig realisieren zu können.

### **3.1.3.iii.17. Förderung der Erdgasmobilität**

Mit der steuerlichen Förderung von Erdgas als Kraftstoff bis 2026 sowie der zeitlich begrenzten Mautbefreiung zeigt die Bundesregierung ihr Interesse an einem Ausbau der Erdgasmobilität. Diese kann, durch den Einsatz von Biomethangas und zukünftig regenerativem, synthetischem Methan einen wichtigen Beitrag zur CO<sub>2</sub>-Einsparung leisten.

### **3.1.3.iii.18. Stärkung des Schienenpersonenverkehrs**

Im Mittelpunkt dieses Maßnahmenbündels steht die CO<sub>2</sub>-Minderung durch die Verlagerung von Verkehr auf den Verkehrsträger Schiene, der zu diesem Zweck deutlich zu stärken ist. Zusätzlich kann die Dekarbonisierung durch die Elektrifizierung weiterer Schienenstrecken und den Einsatz alternativer Antriebe (Wasserstoff, Batterie) weiter vorangetrieben werden.

Der Bund und die Deutsche Bahn werden bis 2030 rund 86 Mrd. Euro investieren, um das Schienennetz zu erneuern. Damit wird die Leistungsfähigkeit der Schieneninfrastruktur weiter erhöht. Durch die Einführung von digitaler Leit- und Sicherungstechnik auf zentralen Achsen und die Digitalisierung von Stellwerken wird zudem die Kapazität deutlich gesteigert. Engpasskorridore im Schienennetz neuralgische Punkte werden ausgebaut, und die Bundesregierung will den Deutschlandtakt einführen. Außerdem soll das elektrifizierte Netz erweitert und verdichtet werden. Die Regionalisierungsmittel werden in den nächsten Jahren kontinuierlich erhöht, die auch der Verstärkung des ÖPNV dienen.

Die Entwicklung und Einführung weiterer Technologien für den digitalisierten Bahnbetrieb führen darüber hinaus zu erheblichen Effizienzsteigerungen im System Schiene. Ebenso können Kapazitätssteigerungen der vorhandenen Infrastruktur erzielt werden, indem Züge in geringerem Abstand fahren, ohne Einbußen bei der Sicherheit hinnehmen zu müssen. Trotz Verkehrszunahme auf der Schiene reduziert sich so der Neu- und Ausbaubedarf.

Dieser zusätzliche Kapazitätsausbau stellt hohe Anforderungen an die Planungs- und Baukapazitäten, auch angesichts der gleichzeitig notwendigen Ersatzinvestitionsmaßnahmen. Deren Finanzierung erfolgt über die Leistungs- und Finanzierungsvereinbarung, die ab dem Jahr 2020 für eine Laufzeit von 10 Jahren gelten soll. Es wird geprüft, wie eine erhöhte Planungs- und Investitionssicherheit auch durch den Kapazitätsausbau und die Einführung digitaler Leit- und Sicherungstechnik und die Digitalisierung von Stellwerken ermöglicht werden kann. Der Bund wird von 2020 bis 2030 zusätzliche Bundesmittel in Höhe von 11 Mrd. Euro zur Stärkung der Schiene bereitstellen, davon mit 5,5 Mrd. Euro als zusätzliches Eigenkapital für die DB AG. Dadurch wird die Gesellschaft in die Lage versetzt, zusätzliches Kapital in die Modernisierung, den Ausbau und die Elektrifizierung des Schienennetzes und das Bahnsystem zu investieren.

Flüge sind oft kostengünstiger als die Bahnfahrt zum gleichen Ziel. Unter Klimaschutzgesichtspunkten ist dies eine falsche Anreizwirkung. Deshalb wurde die Umsatzsteuer auf Bahnfahrkarten im Fernverkehr zum 1. Januar 2020 von 19% auf den ermäßigten Satz von 7% gesenkt. Im Gegenzug wurde die

Luftverkehrsteuer zum 01. April 2020 erhöht. Im Zuge der Änderung des Luftverkehrssteuergesetzes werden Dumpingpreise bei Flugtickets verhindert, indem diese nicht zu einem Preis unterhalb der anwendbaren Steuern, Zuschläge, Entgelte und Gebühren verkauft werden dürfen.

### **3.1.3.iii.19. Attraktivität des ÖPNV erhöhen**

Gegenstand dieses Maßnahmenbündels ist die Stärkung des ÖPNV. Die gesetzliche Zuständigkeit dafür liegt bei den Ländern und Kommunen. Der öffentliche Personenverkehr ist aufgrund der hohen Energieeffizienz und des hohen Grades der Elektrifizierung mit erheblich geringeren THG-Emissionen pro Personenkilometer verbunden als der motorisierte Individualverkehr. Im Mittelpunkt dieses Handlungsfelds steht daher die CO<sub>2</sub>-Minderung durch die Verlagerung von Verkehr auf den ÖPNV. Zusätzlich kann auch im öffentlichen Personenverkehr die Dekarbonisierung, zum Beispiel durch den Einsatz alternativer Antriebe) in Bussen und im Personenschienennahverkehr, weiter vorangetrieben werden.

Der Netzausbau und die Netzerweiterung bei S-, U- und Straßenbahnen sollen vorangetrieben werden. Zudem soll die Nutzung des ÖPNV durch eine Verbesserung der Angebotsqualität attraktiver gemacht werden. Hierzu wird die Zuverlässigkeit verbessert, es werden häufigere Verbindungen eingerichtet und auch der Komfort und die Sicherheit werden erhöht.

Mit der Erhöhung der Bundesmittel nach dem GVFG für den Ausbau des ÖPNV auf 1 Mrd. Euro jährlich ab 2021 hat die Bundesregierung die Voraussetzungen geschaffen, die Attraktivität des ÖPNV zu verbessern. Das schienengebundene Nahverkehrsnetz kann damit ausgebaut werden. Die Modalitäten des GVFG sollen noch stärker auf die Ziele der Klimafreundlichkeit des ÖPNV ausgerichtet werden. Damit bereits in den nächsten Jahren zusätzliche Ausbaumaßnahmen konkret geplant werden können, hat die Bundesregierung, die Mittel ab 2025 auf 2 Mrd. Euro jährlich erhöht.

Die Modernisierung und klimaschonende Umrüstung von Busflotten werden durch die Verstärkung der Förderung von Bussen mit elektrischen und wasserstoffbasierten Antrieben sowie Bussen, die mit Biogas betrieben werden, weiter vorangetrieben. Ferner sollen bis 2030 bis zu 50% der Stadtbusse elektrisch fahren. Eine deutliche Verstärkung der Förderaktivitäten ist dafür erforderlich. Die Bundesregierung wird zusätzlich 10 Modellprojekte zur Stärkung der ÖPNV unterstützen, zum Beispiel die Einführung von 365 Euro Jahrestickets. Im Personenbeförderungsgesetz wird in einer vorgezogenen kleinen Novelle klargestellt, dass Länder und Kommunen Emissionsanforderungen für Busse, Taxen und Mietwagen festlegen können.

### **3.1.3.iii.20. Ausbau von Radwegen und Fahrradparkmöglichkeiten sowie Verbesserung der Rahmenbedingungen**

Die Bundesregierung wird die Attraktivität des Radverkehrs erhöhen, indem Verkehrssicherheit und Bedingungen im Straßenverkehr für Radfahrer weiter verbessert werden. Der Ausbau von Radschnellwegen und Radwegen an Bundesstraßen wird fortgesetzt. Durch das Sonderprogramm „Stadt und Land“ wird die Chancengleichheit für den Radverkehr gewährt, z.B. mittels sicherer und moderner Abstellanlagen und den Ausbau der Infrastruktur für Lastenräder. Hierfür sollen erstmals Finanzhilfen für investive Maßnahmen der Länder und Kommunen zur Realisierung von Radverkehrsnetzen (die Anordnung und der Ausbau von Fahrradstraßen, die Umnutzung von Fahrstreifen in geschützte Radwege, Baumaßnahmen zur Beschleunigung des Radverkehrs, verkehrliche Maßnahmen wie die grüne Welle in geeigneten Fällen, intuitive Wegeführungsmaßnahmen durch Beschilderung und Markierungen, der verkehrssichere Umbau insbesondere von Knotenpunkten etc.), für sichere und moderne Abstellanlagen und Fahrradparkhäuser, für den Radwegbau entlang von Landesstraßen sowie für den Ausbau der erforderlichen Infrastruktur und das Schaffen günstiger Rahmenbedingungen für Lastenräder zur Verfügung gestellt werden. Die konkreten Inhalte des Programms werden derzeit erarbeitet.

Die verschiedenen infrastrukturellen Verbesserungen werden auch den Trend zu einer zunehmenden Nutzung von Elektrofahrrädern oder anderen neuen Mobilitätsformen verstärken.

Zudem wurde der Radverkehr durch die Schaffung fahrradfreundlicherer Rahmenbedingungen verbessert. Hierunter fallen z.B. ein generelles Halteverbot von Kraftfahrzeugen auf Schutzstreifen für den Radverkehr, höhere Geldbußen (für das unzulässige Halten auf Schutzstreifen und in zweiter Reihe sowie für das Parken auf Geh- und Radwegen), ein verbindlicher Mindestüberholabstand für Kfz, die generelle Anordnung von Schrittgeschwindigkeit für rechtsabbiegende Kraftfahrzeuge über 3,5 t innerorts, die Ermöglichung der Einrichtung von Fahrradzonen, die Ausweitung des Parkverbots vor Kreuzungen und Einmündungsbereichen, die Einführung neuer Verkehrszeichen (Grünpfeil ausschließlich für Radfahrende, Radschnellweg, Fahrradzone, Überholverbot von einspurigen Fahrzeugen wie Fahrrädern durch mehrspurige Kfz, Sinnbild „Lastenfahrrad“) die Erweiterung der Erprobungsklausel (Erprobung verkehrsregelnder oder sichernder Maßnahmen unabhängig von Gefahrenlage) sowie die vermehrte Öffnung von Einbahnstraßen für Radfahrende in Gegenrichtung. Sollten in der Umsetzung der Sonderprogramme weitere Rechtsänderungen erforderlich sein, prüft BMVI die Umsetzung im Rahmen eines Radverkehrsgesetzes.

### **3.1.3.iii.21. Stärkung des Schienengüterverkehrs**

Auch der Schienengüterverkehr wird von der Modernisierung und Kapazitätsverbesserung auf dem Schienennetz deutlich profitieren. Gütertransport auf der Schiene wird dadurch schneller und attraktiver. Mit der Stärkung des Kombinierten Verkehrs werden mehr Güter auf die Schiene gebracht. Zur stärkeren Verlagerung von Gütern auf die Schiene wird der Einzelwagenverkehr als Alternative zum Lkw durch Entlastungen bei den Anlagenpreisen gefördert. Zurzeit wird die heutige europäische Standard-Zuglänge von 740 Metern für Güterzüge auf vielen Strecken in Deutschland nicht erreicht. Durch den Ausbau des 740-Meter-Netzes für Güterzüge will die Bundesregierung das ändern und so Verbesserungen bei der Kapazität, der Qualität und den Kosten erreichen. Hinzu kommt eine moderne Leit- und Sicherungstechnik. Im kombinierten Verkehr zielt das Maßnahmenbündel auf Effizienzsteigerungen und Kostensenkungen (z.B. durch Reduzierung der Prozess- und Wartezeiten, Optimierung der Ressourcenauslastung im Terminal und im Vor- /Nachlauf), indem Informationsprozesse digitalisiert und Informationen aufbereitet werden und indem Umschlagsanlagen digital gesteuert werden. Zudem ist das elektrifizierte Güternetz zu erweitern und zu verdichten. Durch das Ausbauprogramm „Elektrische Güterbahn“ wird die weitere Elektrifizierung von Schienengüterverkehrsstrecken gefördert. Ferner werden „Alternative Antriebstechniken“ von Schienenfahrzeugen im Güterverkehr gefördert. Eine Steigerung der Attraktivität der Schiene für den Gütertransport soll mit der Umsetzung des Bundesprogramms Zukunft Schienengüterverkehr erfolgen, mit dem der Schienengüterverkehr moderner, effizienter und nutzerfreundlicher werden soll. Ergänzend – eine positive Evaluation im Jahr 2021 vorausgesetzt – soll eine Attraktivitätssteigerung durch eine Fortsetzung der Förderung der Trassenpreise auch im Jahr 2023 erreicht werden. Hinzu kommt insbesondere zur Stärkung des Einzelwagenverkehrs eine Förderung zur Reduzierung der Anlagenpreise. Das Maßnahmenbündel greift damit zentrale Zwischenergebnisse des „Zukunftsbündnisses Schiene“ (Mai 2019) mit Schwerpunkten im Bereich Klimaschutz auf.

### **3.1.3.iii.22. Modernisierung der Binnenschifffahrt und Nutzung von Landstrom in Häfen**

Eine Erhöhung der Anteile der Binnenschifffahrt am Güterverkehr wird durch die Umsetzung von Maßnahmen zum Klimaschutz aus dem Masterplan Binnenschifffahrt (Mai 2019) erreicht. Das Förderprogramm zur nachhaltigen Modernisierung von Binnenschiffen wird weiterentwickelt. Infrastrukturverbesserungen an Engpässen (Maßnahmen des Vordringlichen Bedarfs-Engpassbeseitigung (VB-E)) sollen schneller umgesetzt und ein Vorschaltgesetz auf den Weg gebracht werden, in welchem die Projekte für spätere Maßnahmengesetze identifiziert werden. Zudem soll die bereits beschlossene und seit 01.01.2019 geltende Abschaffung der Schifffahrtsabgaben bestehen bleiben. Damit sie auf Strom und emissions- und luftschadstoffarme Kraftstoffe umsteigen können, werden Umlagen für Landstrom in Seehäfen gesenkt und emissions- und luftschadstoffärmere Kraftstoffe vorübergehend gefördert. Auf Dauer wird auch hier Ordnungsrecht greifen müssen. Bei Seehäfen wird eine Initiative zur EU-weiten Einführung einer Landstrompflicht gestartet, bei Binnenhäfen wird eine nationale Regelung geprüft.

### **3.1.3.iv. Etwaige geplante nationale Politiken, Zeitpläne und Maßnahmen für die schrittweise Einstellung der Subventionierung von Energie, insbesondere fossiler Brennstoffe**

#### **3.1.3.iv.1. Peer-Review-Prozess im Rahmen der G20**

Die G20-Staaten haben sich 2009 auf eine mittelfristige Abschaffung ineffizienter Subventionen für fossile Energieträger geeinigt. Der Beschluss stellt ab auf „Inefficient fossil fuel subsidies (IFFS) encourage wasteful consumption, reduce our energy security, impede investment in clean energy sources and undermine efforts to deal with the threat of climate change“. Zur Umsetzung dieses Beschlusses haben sich die Staaten auf einen freiwilligen Peer-Review-Prozess verständigt. Deutschland hat im September 2016 einen self report zu den einschlägigen deutschen Subventionen vorgelegt.

#### **3.1.3.iv.2. Subventionsbericht der Bundesregierung**

Im Rahmen der Subventionsberichtserstattung der Bundesregierung findet alle zwei Jahre eine regelmäßige Nachhaltigkeitsprüfung aller Subventionen statt. Dabei werden die langfristigen ökonomischen, ökologischen und sozialen Wirkungen der jeweiligen Subvention, etwa in Bezug auf wirtschaftlichen Wohlstand und Zukunftsvorsorge, Klimaschutz und Ressourcenschonung oder Beschäftigungssicherung untersucht und die Ergebnisse im Subventionsbericht dokumentiert. Der aktuelle 27. Subventionsbericht für die Jahre 2019 bis 2021 wurde am 6. November 2019 von der Bundesregierung beschlossen und ist folgender Seite zu entnehmen:

[https://www.bundesfinanzministerium.de/Content/DE/Downloads/Broschueren\\_Bestellservice/2019-11-06-Subventionsbericht.htm](https://www.bundesfinanzministerium.de/Content/DE/Downloads/Broschueren_Bestellservice/2019-11-06-Subventionsbericht.htm)

Maßnahmen zur Subvention von Energie, einschließlich fossiler Brennstoffe werden im Detail im Kapitel 4.6.IV dargestellt.

#### **3.1.3.iv.3. Umfassende Evaluierung von Steuervergünstigungen**

Entsprechend den subventionspolitischen Leitlinien sind grundsätzlich alle im Subventionsbericht berücksichtigten Subventionen regelmäßig in Bezug auf Grad der Zielerreichung sowie Effizienz und Transparenz zu evaluieren. Die Bundesregierung hat aktuell insgesamt 33 im Subventionsbericht aufgeführte Steuervergünstigungen in einer systematischen Evaluierung im Rahmen eines Forschungsgutachtens insbesondere im Hinblick auf Zielerreichung, Effizienz, instrumentelle Eignung sowie erstmals auch auf ihre Nachhaltigkeit untersuchen lassen. Das Forschungsprojekt leistet somit einen wirkungsvollen Beitrag zu einer evidenzbasierten Finanz- und Steuerpolitik. Ein wesentlicher Evaluierungsschwerpunkt lag dabei auch im Bereich der Energie- und Stromsteuer. Die Ergebnisse der Evaluierung spiegeln die Meinung der unabhängigen Gutachter wider und sind am 30. Oktober 2019 veröffentlicht worden. Die Gutachter weisen bei ihren Empfehlungen zusammenfassend darauf hin, dass häufig abweichende Argumente für und gegen Veränderungen von Steuervergünstigungen sprechen, und es dem Gesetzgeber obliegt, Vor- und Nachteile möglicher Reformen abzuwägen. In diesem Sinne wird die Bundesregierung die Ergebnisse des Gutachtens hinsichtlich des Handlungs- bzw. Optimierungsbedarfs bei den einzelnen Maßnahmen prüfen.

#### **3.1.3.iv.4. Auslaufen der Zuschüsse für Steinkohle**

Die derzeit wichtigste Maßnahme in Deutschland zum Abbau von Subventionen für fossile Energieträger ist das Auslaufen der Zuschüsse für die Förderung von Steinkohle. Der deutsche Steinkohlebergbau ist insbesondere wegen seiner geologisch bedingten hohen Förderkosten nicht wettbewerbsfähig. Um den sozialverträglichen Ausstieg aus dem Steinkohlebergbau zu ermöglichen, gewährte Deutschland Zuschüsse zum Absatz inländisch geförderter Steinkohle zur Bewältigung der notwendigen Stilllegungsmaßnahmen und Überbrückungshilfen für ausscheidende Arbeitnehmer. Die Subventionen zum Absatz inländischer Steinkohle wurden letztmalig für das Jahr 2018 gezahlt, der Steinkohlenbergbau wurde daraufhin eingestellt. Nachlaufende Stilllegungsmaßnahmen werden bis einschließlich 2022 bezuschusst. Die Gewährung der Zuschüsse für den vorzeitigen Ruhestand ausscheidender Arbeitnehmer des Steinkohlenbergbaus läuft Ende 2027 aus.



## 3.2. Dimension Energieeffizienz

**Geplante Politiken, Maßnahmen und Programme zur Verwirklichung der indikativen nationalen Energieeffizienzbeiträge bis 2030 sowie von anderen in Nummer 2.2. genannten Zielen, einschließlich geplanter Maßnahmen und Instrumente (auch Finanzierungsinstrumente) zur Förderung der Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden, insbesondere im Hinblick auf Folgendes:**

Zur Erreichung der Energieeffizienzziele wurde im Rahmen der nationalen Energieeffizienzstrategie 2050 (EffSTRA) ein Instrumenten- und Maßnahmenmix mit weitreichenden sektorbezogenen und sektorübergreifenden Wirkungen entwickelt und von der Bundesregierung am 18. Dezember 2019 verabschiedet. Dabei werden die energieeffizienzrelevanten Maßnahmen des Klimaschutzprogramms 2030 (z.B. Ausbau Förderangebote, CO<sub>2</sub>-Bepreisung) einen wesentlichen Beitrag zur Steigerung der Energieeffizienz bis 2030 leisten. Diese Maßnahmen werden im fortgeschriebenen Nationalen Aktionsplan Energieeffizienz NAPE 2.0 im Rahmen der EffSTRA aufgegriffen. Mit dem NAPE 2.0 werden die Energieeffizienzmaßnahmen gebündelt, konkretisiert und umgesetzt. Die EffSTRA enthält darüber hinaus ergänzende Maßnahmen, mit denen die Erschließung von Effizienzpotentialen sinnvoll unterstützt werden soll. Während die Maßnahmen des Klimaschutzprogramms 2030 darauf ausgerichtet sind, große Minderungspotentiale zu erschließen, sollen die unterstützenden Maßnahmen der EffSTRA bestehende Hemmnisse (z.B. Informationsdefizit, geringe Motivation der Akteure, bürokratischer Aufwand bei der Finanzierung) bei der Erschließung von Effizienzpotentialen adressieren. Viele der unterstützenden Maßnahmen nutzen digitale Lösungen, um Verbrauchern und Energieberatern den Zugang zu Information zu erleichtern und mehr Transparenz zu schaffen.

Die Energieeffizienzpolitik der Bundesregierung basiert auf einem breiten Instrumentenmix für alle Sektoren, der auf dem Grundsatz „Beratung und Information, Fördern, Fordern und Forschen“ aufbaut. Untenstehend sind die derzeitigen zentralen Maßnahmen im Einzelnen aufgeführt.

### **3.2.i. Energieeffizienzverpflichtungssysteme und alternative politische Maßnahmen gemäß den Artikeln 7a und 7b und Artikel 20 Absatz 6 der Richtlinie 2012/27/EU, die zudem gemäß Anhang III der vorliegenden Verordnung zu entwickeln sind**

Für die Umsetzung von Artikel 7 EU-Energieeffizienzrichtlinie hat sich die Bundesregierung in der ersten Einsparperiode von 2014–2020 strategischer Maßnahmen und damit eines breiten Maßnahmenbündels bedient. Dieses Vorgehen ist auch für die zweite Einsparperiode 2021–2030 geplant. Die von Deutschland geplanten Maßnahmen zur Erreichung von Endenergieeinsparungen von 3.996,5 PJ bzw. 95,46 Mtoe hängen dem vorliegenden nationalen Energie- und Klimaplan als Anhang gemäß Art. 3 Abs. 2 Buchstabe h der Verordnung (EU) 2018/1999 an.

#### **3.2.i.1. Energieeffizienzstrategie 2050 (EffSTRA)**

Die Bundesregierung definiert mit der sektorübergreifenden Energieeffizienzstrategie 2050 wesentliche Ziele und Instrumente für die Weiterentwicklung der Energieeffizienzpolitik. Sie legt mit der Effizienzstrategie 2050 ein Energieeffizienzziel 2030 fest sowie ein Maßnahmenpaket zur Senkung des Primärenergieverbrauchs in Deutschland. Darüber hinaus wird mit der Strategie ein breiter Dialogprozess „Roadmap Energieeffizienz 2050“ zur Entwicklung eines langfristigen Fahrplans zur Halbierung des Primärenergieverbrauchs bis 2050 gestartet. Im Rahmen dieses Dialogprozesses sollen auch weitere Energieeffizienzmaßnahmen für 2030 und 2050 entwickelt werden.

#### **3.2.i.2. Nationaler Aktionsplan Energieeffizienz 2.0 (NAPE 2.0)**

Der NAPE definiert Sofortmaßnahmen und weiterführende Arbeitsprozesse, um die nationalen Effizienz- und Klimaschutzziele zu erreichen. Die wichtigsten Handlungsfelder der Energieeffizienzpolitik sind: Voranbringen der Energieeffizienz im Gebäudebereich sowie in Industrie, Gewerbe, Handel und Dienstleistungen, Etablieren der Energieeffizienz als Rendite- und Geschäftsmodell sowie Erhöhung der Eigenverantwortlichkeit für Energieeffizienz. Die Maßnahmen des NAPE wurden überarbeitet und in einen NAPE 2.0 überführt, um einer möglichen Lücke zur Erreichung der Effizienzziele mit einem effektiven Maßnahmenset zu begegnen.

#### **3.2.i.3. „Efficiency-First“**

In allen Sektoren gilt als oberstes Prinzip „Efficiency First!“. So muss aus Sicht der Bundesregierung erstens der Energiebedarf deutlich und dauerhaft verringert werden („Efficiency first“), zweitens, soweit möglich, eine direkte Nutzung erneuerbarer Energien in allen Sektoren stattfinden und drittens Strom aus erneuerbaren Quellen für Wärme, Verkehr und Industrie im Zuge der Sektorkopplung effizient eingesetzt werden“ Dabei sind vorrangig Technologien anzuwenden, die mit wenig Strom möglichst viele fossile Brennstoffe ersetzen. Sektorkopplung stellt zugleich eine Herausforderung für Stromnetze dar, besonders auf der Verteilnetzebene, die zumindest in der Phase des Hochlaufs von Elektromobilität und Wärmepumpen ebenfalls Netzausbau- und Verstärkungsmaßnahmen zur Sicherung der Versorgungssicherheit erfordern. Deswegen ist das „Efficiency First“-Prinzip zentral, um dieser

Herausforderung zu begegnen und den Anstieg des Strombedarfs abzumildern. Eine Begrenzung der Nachfrage ist erforderlich, um den Ausbau erneuerbarer Energien und Infrastrukturen zeitgerecht und „ressourcenschonend“ sicherzustellen und somit auch einen Beitrag zu den Dimensionen Dekarbonisierung und Versorgungssicherheit zu leisten. Um sicherzustellen, dass die wirtschaftlich effizienten Maßnahmen aus dem Bereich Energieeffizienz prioritär umgesetzt werden, forciert die Bundesregierung durch diverse Förderprogramme und Standards die Umsetzung von Energieeinsparmaßnahmen in allen Sektoren. Solche Maßnahmen und Förderprogramme werden in diesem Kapitel vorgestellt.

### **3.2.ii. Langfristige Renovierungsstrategie für die Unterstützung der Renovierung des nationalen Bestands an öffentlichen und privaten Wohn- und Nichtwohngebäuden, einschließlich Politiken und Maßnahmen zur Förderung kosteneffizienter umfassender Renovierungen sowie Politiken und Maßnahmen, die auf die Segmente des nationalen Gebäudebestands mit der schlechtesten Leistung gemäß Artikel 2a der Richtlinie 2010/31/EU abzielen**

Die Bundesregierung muss nach Artikel 2a der EU-Richtlinie über die Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden der EU-Kommission eine „Langfristige Renovierungsstrategie (Long-Term Renovation Strategy, LTRS) vorlegen. Mit der LTRS soll jeder Mitgliedstaat einen Fahrplan mit Maßnahmen und innerstaatlich festgelegten messbaren Fortschrittsindikatoren zur Erreichung der langfristigen Klimaziele erstellen und Wege und Anreize zur Renovierung des nationalen Gebäudebestandes aufzeigen. Die EU-Gebäuderichtlinie beschreibt als Ziel, für einen in hohem Maße energieeffizienten und dekarbonisierten nationalen Gebäudebestand zu sorgen und den kosteneffizienten Umbau bestehender Gebäude in Niedrigstenergiegebäude zu erleichtern (EPBD, Richtlinie (EU) 2018/844).

Grundsätzlich gilt für den Gebäudebereich: um den nicht erneuerbaren PEV deutlich zu senken, muss der Energiebedarf für Wärme und Kälte durch Effizienzmaßnahmen deutlich reduziert und der Anteil erneuerbarer Energien an der Deckung des verbleibenden Bedarfs erheblich gesteigert werden.

Im Gebäudebereich wird der Grundsatz „Efficiency First“ verfolgt. Durch Maßnahmen, wie eine Dämmung der Gebäudehülle, Einbau effizienter Fenster oder anderer Fassadenbauteile, die luftdichte Herstellung von Gebäuden sowie den Einsatz hocheffizienter anlagentechnischer Systeme für Heizung, Kühlung und Licht- und Beleuchtungstechnik, lassen sich die Effizienzpotenziale heben. Hierbei bestehen jedoch sowohl technische als auch wirtschaftliche Grenzen sowie Hemmnisse mit Blick auf andere Parameter wie Verhalten, und Informationstransparenz, die es zu adressieren gilt.

Durch den Einsatz erneuerbarer Energien (z.B. Solarthermie und Photovoltaik sowie Biomasse/Biomethan im nachhaltig erzeugten und verfügbaren Rahmen), Wärmequellen (z.B. Umweltwärme, Umgebungswärme, Abwärme oder Abwasserwärme) sowie langfristig Wasserstoff und dessen Folgeprodukte in Teilen des Wärmemarkts lassen sich erhebliche EE-Potenziale zur Steigerung der Gesamtenergieeffizienz heben.

Mit den bisher umgesetzten Maßnahmen zur Erreichung der Energie- und Klimaziele konnten deutliche Fortschritte beim Klimaschutz und bei der Energieeffizienz erzielt und die Treibhausgasemissionen – unter Entkopplung vom Wirtschaftswachstum – im Gebäudebereich zwischen 1990 und 2019 um rund 42% auf 122 Mio. t CO<sub>2</sub> gesenkt werden (1990: 210 Mio. t CO<sub>2</sub>). Der Anteil erneuerbarer Energien am Endenergieverbrauch für Wärme und Kälte konnte im selben Zeitraum um rund 12 Prozentpunkte auf 14,4% im Jahr 2018 gesteigert werden. Im Gebäudebereich konnten mit den bisherigen Programmen, wie dem CO<sub>2</sub>-Gebäudesanierungsprogramm, dem Marktanreizprogramm (MAP), dem Anreizprogramm Energieeffizienz (APEE) und dem Heizungsoptimierungsprogramm (HZO) bereits spürbare Impulse zur Steigerung der Energieeffizienz bzw. zur Erhöhung des Anteils erneuerbarer Energien im Gebäudebereich gesetzt werden, die zu diesen positiven Entwicklungen wesentlich beigetragen haben. Dennoch zeigen wissenschaftliche Analysen, dass zur Erreichung der 2030-Ziele eine Beschleunigung dieser Entwicklungen notwendig ist. Um im Gebäudebereich die notwendigen Fortschritte bei der Steigerung der Gesamtenergieeffizienz und der Reduzierung der CO<sub>2</sub>-Emissionen zu erzielen, wurde mit dem Klimaschutzprogramm 2030 neben Maßnahmen in anderen Sektoren ein umfassendes Maßnahmenpaket zur Steigerung der Energieeffizienz und zur Nutzung erneuerbarer Energien im Gebäudebereich beschlossen.

Maßnahmen im Gebäudebereich sind grundsätzlich gewerkeübergreifend so zu verzahnen, dass Hemmnisse adressiert, Fördermaßnahmen in die Breite getragen, die hohe Qualität von Sanierungsmaßnahmen gewährleistet und Potenziale zu Energieeffizienz und Nutzung erneuerbarer Energien bei Gebäuden gemeinsam betrachtet werden.

#### **3.2.ii.1. Öffentlichkeitsarbeit**

Im Rahmen der Informationskampagne des BMWi „Deutschland macht's effizient“ werden Informationen künftig noch fachspezifischer und zielgruppenschärfer erfolgen. Weitere Informationen siehe Kapitel 3.2.iv. unter Kommunikation.

### **3.2.ii.2. Unabhängige Beratung beim Verbraucherzentrale Bundesverband e. V. (vzbv)**

Erst- und Kurzberatungen werden mit der unabhängigen Beratung beim Verbraucherzentrale Bundesverband e. V. (vzbv) durchgeführt und über das BMWi finanziell unterstützt. Die Bundesförderung für Energieberatungen der Verbraucherzentralen orientiert sich an den unterschiedlichen Interessen von privaten Haushalten. Die bundesweit durchgeführten Beratungen sollen helfen, Vorurteile und Hemmnisse für energetische Sanierungsmaßnahmen und den Einsatz erneuerbarer Energien abzubauen. Sie sind zudem ein niedrigschwelliger Einstieg für eine gebäudebezogene Beratung. Derzeit werden bundesweit insgesamt jährlich knapp 140.000 Beratungen durchgeführt. Im Anschluss werden energetische Maßnahmen ausgeführt oder es wird eine tiefergehende Beratung über die Bundesförderung für „Energieberatung für Wohngebäude (Vor-Ort-Beratung, individueller Sanierungsfahrplan)“ in Anspruch genommen.

### **3.2.ii.3. Bundesförderung für Energieberatung Wohngebäude (Vor-Ort-Beratung, individueller Sanierungsfahrplan) (EBW)**

Die Bundesförderung für Energieberatung für Wohngebäude richtet sich an Eigentümer von Wohngebäuden (private Haus- bzw. Wohnungsbesitzer, Wohnungsbaugesellschaften sowie Wohnungseigentümergeinschaften – WEG). Hierbei untersucht ein qualifizierter Energieberater die gesamte Immobilie und erstellt einen umfassenden Energieberatungsbericht (u.a. individuellen Sanierungsfahrplan). Neben Energieeinsparpotenzialen werden auch Einsatzmöglichkeiten für erneuerbare Energien und die dafür notwendigen Investitionen abgeschätzt sowie die Heizkosten- und CO<sub>2</sub>-Einsparungen ausgewiesen. Energieberatung hilft somit, Energieeffizienz und erneuerbare Energien in den Planungs- und Entscheidungsprozess einzubeziehen und damit die Effizienzpotenziale zum individuell günstigsten Zeitpunkt auszuschöpfen. Damit werden Gebäudeeigentümer besser über den Mehrwert von energetischen Modernisierungsmaßnahmen informiert. Denn Investitionen sind dann am sinnvollsten, wenn sie mit anstehenden Instandhaltungs- oder Modernisierungsmaßnahmen gekoppelt werden. Im Einzelnen wurde die Energieberatung gemäß Klimaschutzprogramm 2030 durch folgende Maßnahmen weiter gestärkt:

- Erhöhung der Förderung in der „Energieberatung für Wohngebäude (EBW)“ auf bis zu 80% Zuschuss (bislang 60%),
- Modernisierungsempfehlungen durch eine geförderte Energieberatung für die Erstellung eines Energieausweises (Bedarfsausweis) nutzen,
- Energieberatung anknüpfend an Immissionsmessungen durch qualifizierte Schornsteinfeger adressieren,
- Weitere Anlässe für eine qualifizierte Beratung nutzen (u.a. Heizungstausch, Nutzung von Synergieeffekten mit barrierefreiem Umbau oder Einbruchschutz).

### **3.2.ii.4. Bundesförderung für Energieberatung für Nichtwohngebäude von Kommunen/gemeinnützigen Organisationen (EBK)**

Die Maßnahme unterstützt seit 2016 Kommunen, kommunale Unternehmen und gemeinnützige Organisationen bei der energetischen Sanierung ihres Gebäudebestandes (unter anderem Schulen, Kindergärten und Verwaltungsgebäude) und der Errichtung energieeffizienter Neubauten. Dank einer qualifizierten und geförderten Energieberatung bekommen die Eigentümer dieser Gebäude einen guten Überblick, wo in ihren Gebäuden die meiste Energie verschwendet wird, welche Investitionen wirtschaftlich sinnvoll sind, welche Einsparpotenziale sie haben und wie Fehlinvestitionen vermieden werden. Das bereits in der Energieberatung Wohngebäude implementierte Konzept des individuellen Sanierungsfahrplans soll in einem nächsten Schritt für kommunale Gebäude weiterentwickelt werden. Kommunen kommen dementsprechend auch ihrer Pflicht zur Vorbildfunktion der öffentlichen Hand nach.

### **3.2.ii.5. Bundesförderung für Energieberatung im Mittelstand (EBM)**

Mit der Energieberatung im Mittelstand werden energetische Schwachstellen in kleineren und mittleren Unternehmen (unter anderem auch Gebäude) untersucht und eine Betriebsbesichtigung durchgeführt (siehe auch Kapitel 3.2 iv.). Im Rahmen der Förderstrategie des BMWi ist vorgesehen, dass die Förderprogramme EBM und EBK zusammengeführt und angeglichen werden, da Unternehmen und Kommunen oft einen sehr ähnlichen Beratungsbedarf haben. Dabei wird gleichzeitig der notwendige Spielraum erhalten, um zielgruppenspezifisch differenzieren zu können.

### **3.2.ii.6. Nationales Effizienzlabel für Heizungsanlagen**

Mit dem Effizienzlabel für Heizungsanlagen vergeben die Installateure seit 2016 und die Bezirksschornsteinfeger seit 2017 schrittweise, beginnend mit den ältesten Heizkesseln, das Effizienzlabel. Ziel der Maßnahme ist, die Austauschrate alter Heizgeräte um 20% auf 3,7% pro Jahr zu steigern und über den Kesseltausch Energieeinsparungen anzureizen. Über sieben Jahre sollen insgesamt ca. 13 Millionen Heizkessel gelabelt werden.

### **3.2.ii.7. Gebäudeenergiegesetz (GEG)**

Das Bundeskabinett hat am 23. Oktober 2019 den von BMWi und BMI vorgelegten Entwurf für das Gebäudeenergiegesetz (GEG) beschlossen. Das Gebäudeenergiegesetz schafft ein neues, einheitliches, aufeinander abgestimmtes Regelwerk für die energetischen Anforderungen an Neubauten, an Bestandsgebäude und an den Einsatz erneuerbarer Energien zur Wärme- und Kälteversorgung von Gebäuden. Dazu werden die heute noch separaten Regelwerke zur Gebäudeenergieeffizienz und zur Nutzung von Wärme aus erneuerbaren Energien zusammengeführt und vereinheitlicht. Mit dem GEG werden die europäischen Vorgaben zur Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden vollständig umgesetzt und die Regelung des Niedrigstenergiegebäudes in das vereinheitlichte Energieeinsparrecht integriert. Das aktuelle Anforderungsniveau für Neubauten und Sanierung bleibt unverändert. Zur Umsetzung der in den Eckpunkten für das Klimaschutzprogramm 2030 beschlossenen Maßnahmen in Bezug auf das Energieeinsparrecht für Gebäude wird die Überprüfung der energetischen Anforderungen für Neubau und Bestand im Jahr 2023 festgelegt, eine Regelung zum Einbau von Ölheizungen ab dem Jahr 2026 vorgelegt und im Falle des Verkaufs oder einer größeren Renovierung eines Ein- oder Zweifamilienhauses die Beratung des Käufers bzw. des Eigentümers verankert.

### **3.2.ii.8. CO<sub>2</sub>-Gebäudesanierungsprogramm des Bundes**

Das Programm besteht seit 2006 und fördert über die von der KfW administrierten Programme „Energieeffizient Bauen und Sanieren“ (EBS) energetische Sanierungen und hocheffiziente Neubauten von Wohn- und Nichtwohngebäuden sowie Einzelsanierungsmaßnahmen im Bereich Energieeffizienz zur Umsetzung der langfristigen Renovierungsstrategie für Gebäude. Es ist im Effizienzbereich das volumenstärkste Förderinstrument (Programmvolumen für Neuzusagen im Jahr 2020 2,5 Milliarden Euro). Als Mittel der Förderung dienen zinsvergünstigte Darlehen in Verbindung zum Teil mit Tilgungszuschüssen oder alternativ Investitionszuschüsse; antragsberechtigt sind private Haus-/Wohnungseigentümer, Wohnungseigentümergeinschaften (WEG), Wohnungsunternehmen und -genossenschaften, Bauträger und Gewerbe (z.B. auch Contracting-Geber), private und kommunale Unternehmen sowie Kommunen und gemeinnützige Organisationen. Im Januar 2020 sind im CO<sub>2</sub>-Gebäudesanierungsprogramm in Umsetzung des Klimaschutzprogramms 2030 die Fördersätze für Sanierungsmaßnahmen an Wohn- und Nichtwohngebäuden sowie die Förderquoten für energetisch hochwertige Neubauvorhaben im Wohngebäudebereich um zehn Prozentpunkte angehoben worden

### **3.2.ii.9. Marktanreizprogramm zur Förderung von Maßnahmen zur Nutzung erneuerbarer Energien im Wärmemarkt (MAP)**

Mit dem Marktanreizprogramm (MAP) werden Anlagen zur Nutzung erneuerbarer Energien für die Wärme- und Kältebereitstellung sowie bestimmte Wärmespeicher und Nahwärmenetze gefördert, sowohl in Wohn- als auch in Nichtwohngebäuden. Dabei sind fast ausschließlich Anlagen im Gebäudebestand förderfähig, Anlagen in Neubauten nur in Ausnahmefällen. Das Programm umfasst zwei Förderteile. Für kleinere Anlagen werden über das Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA) Investitionszuschüsse gewährt. Förderfähig sind hier Solarkollektoranlagen, Biomasseanlagen, effiziente Wärmepumpen und seit Januar 2020 auch Gashybridheizungen, die anteilig Erneuerbare Energien einbinden. Für größere Anlagen gewährt der Bund im Rahmen des KfW-Programms „Erneuerbare Energien – Premium“ Zuschüsse zur anteiligen Tilgung zinsgünstiger KfW-Darlehen. In diesem Teil sind große Solarthermieanlagen, Biomasseheiz(kraft)werke, große effiziente Wärmepumpen, Biogasleitungen, Tiefengeothermieanlagen, Nahwärmenetze für Wärme aus erneuerbaren Energien und große Wärmespeicher für Wärme aus erneuerbaren Energien förderfähig. Zum 01. Januar 2020 sind im MAP eine Umstellung der bisherigen Festbetragsförderung auf eine Anteilsfinanzierung sowie zur Umsetzung des Klimaschutzprogramms 2030 eine Anhebung der Fördersätze um zehn Prozentpunkte erfolgt. Um die Austauschrate von Ölheizungen zu erhöhen, ist zudem eine „Austauschprämie“ mit einem Förderanteil von bis zu 45% in den BAFA-Teil des MAP integriert worden. Ziel dieser Prämie ist es, für alle derzeit mit Heizöl betriebenen Heizungen einen attraktiven Anreiz zur Umstellung auf erneuerbare Wärme oder effiziente hybride Gasheizungen mit anteiliger EE-Einbindung zu geben.

### **3.2.ii.10. Anreizprogramm Energieeffizienz (APEE)**

Das Anreizprogramm Energieeffizienz (APEE) verstärkt die Förderung aus dem Marktanreizprogramm durch zusätzliche Mittel. Daneben wird aus dem APEE die Markteinführung stationärer Brennstoffzellenheizungen in Neubauten und Bestandsgebäuden gefördert. Die Förderung erfolgt durch einen Zuschuss für stationäre Brennstoffzellenheizungen mit einer elektrischen Leistung von 0,25 bis 5,0 Kilowatt über das KfW-Programm „Energieeffizient Bauen und Sanieren – Zuschuss Brennstoffzelle“.

### **3.2.ii.11. Förderprogramm Heizungsoptimierung**

Das Programm soll den Ersatz ineffizienter Heizungs- und Warmwasser-Zirkulationspumpen durch hocheffiziente Pumpen und die Optimierung bestehender Heizungsanlagen durch einen sogenannten hydraulischen Abgleich anreizen. Die Förderung beträgt bis zu 30% der Nettoinvestitionskosten. Das Programm dient als Einstieg zur Durchführung umfassenderer Maßnahmen zur Steigerung der Gebäudeenergieeffizienz.

### **3.2.ii.12. Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG) einschließlich Investitionszuschüssen sowie einer Austauschprämie für Ölheizungen**

Mit der im Rahmen der Förderstrategie (siehe auch Kapitel 3.2.v.iii.) neu konzipierten Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG) werden die bestehenden investiven Förderprogramme im Gebäudebereich zu einem einzigen, umfassenden und modernisierten Förderangebot gebündelt und inhaltlich optimiert. Damit werden die Adressatenfreundlichkeit und Attraktivität der Förderung deutlich gesteigert, diese noch stärker auf ambitioniertere Maßnahmen gelenkt und die Antragsverfahren deutlich vereinfacht. Es wird nur noch ein Antrag für die Förderung von Effizienzmaßnahmen und Erneuerbare Energien bei Sanierungs- oder Neubauvorhaben genügen. Im Rahmen der BEG einschließlich der KfW-Förderung wird dafür gesorgt, dass die Investitionen weiterer Adressaten durch Zuschüsse gefördert werden können. Wesentliche Eckpunkte der BEG im Einzelnen sind u.a.:

- stärkere Prämierung von Erneuerbaren Energien durch spezielle „Effizienzhaus EE“-Boni,
- weitgehende Angleichung der systemischen Förderung von Wohn- und Nichtwohngebäuden,
- parallele Kredit- und Zuschussförderung über alle Bereiche,
- Verbesserte Berücksichtigung von Contracting Modellen in der Förderung,
- verstärkte Förderung von Digitalisierungsmaßnahmen zur Betriebs- und Verbrauchsoptimierung,
- verstärkte Förderung von Nachhaltigkeitsaspekten,
- Verbesserung der Schnittstellen zur Energieberatung.

### **3.2.ii.13. Steuerliche Förderung der energetischen Gebäudesanierung**

Als eine zentrale Maßnahme im Gebäudebereich ist zum 01. Januar 2020 die steuerliche Förderung der energetischen Gebäudesanierung eingeführt worden. Das neue Instrument ergänzt die bestehende Förderkulisse im Gebäudebereich und kann alternativ zu den investiven Förderprogrammen in Anspruch genommen werden. Durch einen Abzug von der Steuerschuld wird gewährleistet, dass möglichst viele Wohngebäudeeigentümer von der Maßnahme profitieren. Gefördert werden Einzelsanierungsmaßnahmen an selbstgenutztem Wohneigentum, die auch in den bestehenden Programmen der Gebäudeförderung als förderwürdig eingestuft sind. Hierzu zählen Einzelmaßnahmen wie insbesondere der Heizungstausch, aber auch der Einbau neuer Fenster oder die Dämmung von Dächern und Außenwänden. Förderfähig sind 20% der Investitionskosten; die Förderung erfolgt über einen Abzug von der Steuerschuld verteilt über 3 Jahre.

### **3.2.ii.14. Förderung der seriellen Sanierung**

Die industrielle Vorfertigung von Fassaden- und Dachelementen und eine standardisierte Installation von Anlagentechnik, inkl. der Versorgung mit eigenerzeugtem Strom in Verbindung mit neuen Investitions- und Vertragsmodellen wird die Bundesregierung ebenfalls fördern. Die im Rahmen der durchgeführten Modellprojekte erarbeiteten Ansätze zur seriellen Sanierung werden mit Hilfe eines neu aufgelegten Förderprogramms in die Praxis überführt, mit dem Ziel, die industrielle Vorfertigung von Fassaden- und Dachelementen und eine standardisierte Installation von Anlagentechnik, inkl. der Versorgung mit eigenerzeugtem Strom in Verbindung mit neuen Investitions- und Vertragsmodellen zu unterstützen. Gebäude sollen dadurch qualitativ hochwertig saniert und die Sanierungszeiten verkürzt werden.

### **3.2.ii.15. Energetische Stadtsanierung**

Weiterentwicklung „Energetische Stadtsanierung“: Mit dem Förderprogramm „Energetische Stadtsanierung“ werden im Quartier umfassende Maßnahmen in die Energieeffizienz der Gebäude (mittelbar) und der Versorgungsinfrastruktur (Wärme/Kälte/Wasser/Abwasser) konzeptionell und investiv umgesetzt. Das Programm setzt Impulse für mehr Energieeffizienz im kommunalen Bereich. Neben der planmäßigen Fortführung des Programms „Energetische Stadtsanierung“ sollen im Jahr 2020 hierfür neue Fördertatbestände entwickelt bzw. bestehende Fördertatbestände weiterentwickelt werden. Im Zuschussprogramm sollen insbesondere umweltfreundliche Mobilitätskonzepte, interkommunale Konzepte, Maßnahmen der Wärmenetzplanung in den Konzepten und bei der Tätigkeit des Sanierungsmanagements sowie Konzepte, die sich auf gemischte Quartiere (Kombination von Neubau und Bestandsgebäuden) beziehen, stärker berücksichtigt werden.

### **3.2.ii.16. Ausbau der Förderprogramme für Wärmenetze, Wärmespeicher und gebäudeübergreifende Investitionen**

Die Bundesregierung plant Förderprogramme für Wärmenetze, Wärmespeicher und gebäudeübergreifende Investitionen, die Gebäude, Anlagen oder Prozesse mit Wärme oder Kälte aus erneuerbaren Energien versorgen, in einer neuen Fördersäule zu bündeln (auch siehe Förderstrategie in Kapitel 3.2.viii.). Im Rahmen des MAP werden derzeit Investitionen gefördert, die Gebäude, Anlagen oder Prozesse mit Wärme oder Kälte versorgen. Dazu gehören Wärme- und Kältenetze und -speicher, die aus erneuerbaren Energien gespeist werden, sowie größere Anlagen zur Erzeugung von Wärme aus erneuerbaren Energien (z. B. Tiefengeothermieanlagen, Biomasseheizwerke). Diese Maßnahme ist auch relevant für die Treibhausgasminde rung in Kapitel 3.1.1. Zudem soll das bereits bestehende Förderprogramm „Wärmenetzsysteme 4.0“ novelliert werden, um nicht nur den Neubau von Fernwärmenetzen mit einem hohen Anteil erneuerbarer Energie und Abwärme zu fördern, sondern insbesondere auch die Transformation von großen Bestandwärmenetzen hin zu Niedrigtemperaturnetzen mit hohem Anteil erneuerbarer Energien und Abwärme finanziell zu unterstützen.

### **3.2.ii.17. Fortentwicklung des Innovationsprogramms Zukunft Bau**

BMI unterstützt mit dem Innovationsprogramm Zukunft Bau aktiv den Klimaschutz, die Energie- und Ressourceneffizienz, das bezahlbare Bauen, die Gestaltungsqualitäten im (städte-)baulichen Kontext sowie die Bewältigung des demografischen Wandels. Ein Schwerpunkt liegt hierbei auf dem Erkenntniszuwachs und dem Wissenstransfer von technischen, baukulturellen und organisatorischen Innovationen. Das Innovationsprogramm setzt die 2006 gegründete Forschungsinitiative Zukunft Bau fort. Im Forschungsschwerpunkt „Etablierung klima- und umweltfreundlicher Bauweisen“ wird eine Vielzahl von Themen im Bereich der ökologischen Dimension des Nachhaltigen Bauens aufgerufen. Die Forschungsthemen reichen von regionalem, klimaneutralem Bauen und Flächenschonung über das Bauen mit nachwachsenden Rohstoffen bis hin zu Gebäudekonzepten, die auf die Nutzung fossiler Brennstoffe verzichten und stattdessen ausschließlich regenerative Energiequellen einsetzen. Dabei ist das Bauen als Kreislaufsystem von der Bauteilerstellung bis hin zu Rückbau und Recycling zu begreifen. Einen weiteren Aspekt bildet die Stärkung der Robustheit und Resilienz von Gebäuden, die sowohl der Anpassung an Folgen des Klimawandels dienen als auch der verminderten Komplexität des Bauens.

### **3.2.ii.18. Energiewendebauen**

Die Forschungsinitiative Energiewendebauen bündelt die breit gefächerten Forschungsförderthemen im Gebäudesektor und dient dabei der besseren Wahrnehmung von Energieinnovationen durch gezielte Forschungskommunikation. Sie ist ein zentrales Element des 7. Energieforschungsprogramms der Bundesregierung (siehe Kapitel 3.5.i.1.) und vernetzt inhaltlich die Forschungsfelder energieoptimierte und klimaneutrale Gebäude, Energiewende im Quartier und Versorgung mit Wärme und Kälte, thermische Energiespeicher und die Förderinitiative EnEff.Gebäude.2050. Mit dem Forschungsbaustein „EnEff.Gebäude.2050“ fördert das BMWi Leuchtturmprojekte, die mit innovativen Technologien und Konzepten breitenwirksame Lösungen für klimaneutrale Gebäude und Quartiere demonstrieren und damit eine Markteinführung oder breite Umsetzung voranbringen. Förderfähige Projekte können die Entwicklung einzelner Schlüsseltechnologien und -verfahren bei Neubauten oder für die Sanierung zum Gegenstand haben und dabei auch geringe Forschungsanteile beinhalten (sogenannte Innovationsprojekte).

### **3.2.ii.19. Vorbildfunktion Bundesgebäude**

Die Gebäude des Bundes müssen in den Bereichen Energieeffizienz, Klimaschutz und Nachhaltiges Bauen für den gesamten Gebäudebestand vorbildhaft sein und demonstrieren, dass die klimapolitischen Ziele im Einklang mit Kosteneffizienz und Funktionalität von Baumaßnahmen umgesetzt werden können. Sie werden daher frühzeitig einen den Zielen gerechten Standard erhalten und innovative Technologien integrieren. Dabei erfolgt die haushaltsmäßige Anerkennung nach dem Grundsatz der Sparsamkeit mit möglichst geringen Mitteln. Neue Gebäude des Bundes sollen ab 2022 mindestens EH 40 entsprechen, für Sondernutzungen sind analoge Zielvorgaben zu entwickeln. Dieses Ziel wird kurzfristig in einem Erlass des Bundeskabinetts für klimaneutrale Neu- und Erweiterungsbauten des Bundes verbindlich festgelegt. In einem zweiten Schritt werden auch für den vorhandenen Gebäudebestand des Bundes Sanierungsziele für 2030 und 2050 in diesem Erlass verbindlich vorgegeben. Dazu ist es erforderlich, dass bei allen neuen großen Sanierungs- und Modernisierungsbauvorhaben ab einem noch zu definierenden Stichtag mindestens ein EH-55-Standard zu Grunde gelegt wird. Für Sonderbauten sind analoge Zielvorgaben zu entwickeln und Ausnahmetatbestände (Denkmalschutz etc.) zu berücksichtigen. In dem Erlass wird eine jährliche Sanierungsrate festgelegt werden, um Klimaschutzziele erreichen zu können. Die Maßnahmen zur Erreichung der Klimaschutzziele im Bestand sollen vorzugsweise in engem Zusammenhang mit ohnehin aus anderen Gründen anstehenden größeren Sanierungs- oder Ersatzbaumaßnahmen geplant und durchgeführt werden. Diese Maßnahme setzt Teile des Maßnahmenprogramms Nachhaltigkeit im Bereich „Klimaneutrale Bundesverwaltung“ um.

### **3.2.ii.20. Weiterentwicklung Städtebauförderung (StBauF)**

Die Städtebauförderung ist das erfolgreichste Instrument der Stadtentwicklungspolitik des Bundes. Seit 1971 unterstützt das Bund-Länder-Programm die Städte und Gemeinde dabei, städtebauliche Missstände zu beseitigen und sie damit nachhaltig als Wirtschafts- und Wohnstandorte zu stärken. Dabei müssen auch Lösungsstrategien im Umgang mit den Herausforderungen des Klimawandels bedacht werden. Im Zuge der Weiterentwicklung der Städtebauförderung 2020 sind daher Maßnahmen des Klimaschutzes bzw. zur Anpassung an den Klimawandel besser adressiert worden. Sie sind künftig zwingende Fördervoraussetzung und gleichzeitig in allen Teilprogrammen der Städtebauförderung förderfähig. Die Fördermittel können insbesondere eingesetzt werden zur Verbesserung der grünen Infrastruktur wie Schaffung, Erhalt oder Erweiterung von Grünflächen und Freiräumen sowie Vernetzung von Grün- und Freiflächen. Förderfähig sind beispielsweise aber auch Maßnahmen zur energetischen Gebäudesanierung, Bodenentsiegelung, Flächenrecycling, klimafreundliche Mobilität, Nutzung klimaschonender Baustoffe, Begrünung von Bauwerksflächen oder Erhöhung der Biodiversität. Die Weiterentwicklung Städtebauförderung 2020 ist Teil des Klimaschutzprogramms 2030.

### **3.2.iii. Beschreibung der Politiken und Maßnahmen zur Förderung von Energiedienstleistungen im öffentlichen Sektor und Maßnahmen zur Beseitigung von rechtlichen und sonstigen Hindernissen, die die Nutzung von Energieleistungsverträgen und anderen Energieeffizienz-Dienstleistungsmodellen erschweren**

Die Bundesregierung hat umfangreiche strategische Maßnahmen ergriffen, um die Hemmnisse für die Verbreitung von Energiedienstleistungen im öffentlichen Sektor zu beseitigen. Diese erstrecken sich von Informationsangeboten über Schulungsmöglichkeiten bis hin zu Förderprogrammen.

#### **3.2.iii.1. Förderung von Beratungen zum Energiespar-Contracting im Rahmen des EBK**

Im Rahmen des Beratungsprogramms „Energieberatung für Nichtwohngebäude von Kommunen/gemeinnützigen Organisationen“ (EBK, siehe Kapitel 3.2.ii.) wird unter anderem für Kommunen und gemeinnützige Organisationen ein „Contracting-Check“ mitgefördert (mit bis zu 80% des Nettoberatungshonorars). Hierbei wird von einem qualifizierten Energieberater geprüft, ob und wie sich die in einem vorherigen (ebenfalls geförderten) Energieaudit bzw. einer Energieberatung (Sanierungsfahrplan) vorgeschlagenen Maßnahmen durch ein geeignetes Contracting-Modell umsetzen lassen. Die Kommunen sollen so auf die oftmals wenig bekannten Möglichkeiten verschiedener Contracting-Modelle aufmerksam gemacht werden, um so eine größere Verbreitung insbesondere des Energiespar-Contracting zu fördern. Mit der Zusammenlegung der Richtlinien EBK und Energieberatung Mittelstand (EBM) wird die Beratung zu einem Energie-Contracting weiterentwickelt und ausgebaut.

#### **3.2.iii.2. Bund-Länder-Dialog Contracting**

Im Rahmen des Projekts wird eine Plattform zum intensiven Austausch zum Energiespar-Contracting zwischen Vertretern aus Bund und Ländern geboten. Das Projekt zielt darauf, Hemmnisse zur Umsetzung von Energiespar-Contracting zu beseitigen und regionale Kompetenzen in diesem Bereich aufzubauen. Dazu werden jährliche Plenumstreffen und Workshops sowie ein Mentoring-Programm und der Austausch von „Best-Practices“ angeboten. Auch wird der Aufbau von regionalen Kompetenzzentren in den Ländern unterstützt und Modellprojekte werden initiiert.

#### **3.2.iii.3. Modellprojekte zum Energiespar-Contracting**

Im Rahmen des Bund-Länder-Dialogs Energiespar-Contracting wird die konkrete Umsetzung von ca. 10–15 ambitionierten Energiespar-Contracting-Modellprojekten in repräsentativen Liegenschaften in Kommunen und auf Landesebene gefördert, die vorbildhaft das Potenzial von Contracting aufzeigen und so die Etablierung eines funktionierenden ESC-Markts in Deutschland anstoßen sollen. Die Modellprojekte sollen zudem zur Schulung von Schlüsselakteuren, zur Entwicklung von Standards und Leitlinien für ähnliche Projekte und zur Weiterentwicklung von Förderprogrammen genutzt werden.

#### **3.2.iii.4. Information zu Musterverträgen und Leitfäden**

Die Bundesstelle für Energieeffizienz bietet auf ihrer Internetseite Informationen zu kostenfrei verfügbaren Contracting-Musterverträgen und Leitfäden zum Energiespar-Contracting. Hierunter befinden sich auch Angebote speziell für öffentliche Liegenschaften oder Kommunen.

#### **3.2.iii.5. Energieeffizienz- und Ressourceneffizienz-Netzwerke von Kommunen**

Kommunen können sich im Rahmen dieses Förderprogramms zu einem Netzwerk zusammenschließen, um ihre Energie- und/oder Ressourceneffizienz zu verbessern. Gemeinsam können sie durch die Unterstützung eines Netzwerkteams Einsparmöglichkeiten erkennen und umsetzen. Kommunen und kommunale Unternehmen können sich ebenso bei der energetischen Sanierung ihres Gebäudebestandes qualifiziert beraten lassen. Hierzu wird auf Kapitel 3.2.ii. zur langfristigen Renovierungsstrategie verwiesen.

**3.2.iv. Sonstige geplante Politiken, Maßnahmen und Programme zur Verwirklichung der indikativen nationalen Energieeffizienzbeiträge für 2030 sowie anderer in Ziffer 2.2. genannter Ziele (z. B. Maßnahmen zur Förderung des Vorbildcharakters der Gebäude öffentlicher Einrichtungen und zur Förderung der energieeffizienten Vergabe öffentlicher Aufträge, Maßnahmen zur Förderung von Energieaudits und Energiemanagementsystemen, Maßnahmen zur Schulung der Verbraucher sowie Informations- und Ausbildungsmaßnahmen, sonstige Maßnahmen zur Förderung von Energieeffizienz)**

### **CO<sub>2</sub>-Bepreisung**

#### **3.2.iv.1. CO<sub>2</sub>-Bepreisung in den Sektoren Wärme und Verkehr**

Die Einführung der CO<sub>2</sub>-Bepreisung in den Sektoren Wärme und Verkehr ist neben seiner Bedeutung für die Dekarbonisierung ebenfalls ein wichtiges Instrument zur Steigerung der Energieeffizienz. Es wird auf das Kapitel 3.1.1. verwiesen.

### **Produkteffizienz**

#### **3.2.iv.2. EU-Ökodesign-Richtlinie – Ausweitung von Mindeststandards**

Regulatorische Maßnahme: Ausweitung von Mindeststandards für gewisse Produktgruppen, um das Effizienzniveau von Technologien zu regulieren. Ebenfalls wird die Weiterentwicklung der Instrumente bei geeigneten Produktgruppen in Richtung eines Systemansatzes anregt. Für die Industrie sind dabei besonders Querschnittstechnologien (u.a. Transformatoren, Elektromotoren, Heizungspumpen, etc.) relevant.

#### **3.2.iv.3. Ambitionierte Standards bei Energielabel und Ökodesign**

Die Bundesregierung wird bei den EU-Verhandlungen von Produktverordnungen im Rahmen von Energielabel und Ökodesign weiterhin ambitionierte Standards fordern und sich gegenüber der EU-Kommission für die Aufnahme weiterer Produktgruppen, wie z.B. aus dem gewerblichen und dem IKT-Bereich, in der Regulierung einsetzen.

### **Förderung der Vorbildrolle der öffentlichen Hand**

#### **3.2.iv.4. Vorbildfunktion im öffentlichen Gebäudebestand**

Siehe Kapitel 3.2.ii.zur langfristigen Renovierungsstrategie und da zur Vorbildfunktion Bundesgebäude.

### **Energieeffiziente öffentliche Auftragsvergabe**

#### **3.2.iv.5. Energieeffiziente Beschaffung durch öffentliche Einrichtungen**

Der größte Nachfrager nach Gütern und Dienstleistungen in Deutschland ist mit einem Gesamtwert von ca. 300 Milliarden Euro im Jahr (rund 13 % des BIP) die öffentliche Hand (UBA 2014). Artikel 6 EED verlangt von den Mitgliedstaaten – außer bei eng definierten Ausnahmen –, nur Produkte, Dienstleistungen und Gebäude mit hoher Energieeffizienz zu beschaffen. Entsprechend wurden in den vergangenen Jahren Regelungen und Gesetze erlassen, die die energieeffiziente Beschaffung fördern und fordern. Die Vergabeverordnung (VgV), die von allen öffentlichen Auftraggebern bei europaweiten Ausschreibungen zu beachten ist, schreibt in § 67 (Beschaffung energieverbrauchsrelevanter Liefer- oder Dienstleistungen) fest, dass das höchste Leistungsniveau an Energieeffizienz und, soweit vorhanden, die höchste Energieeffizienzklasse eingefordert werden sollen, wenn energieverbrauchsrelevante Waren beschafft werden oder sie wesentliche Voraussetzung zur Ausführung einer Dienstleistung sind. Die Energieeffizienz muss auch bei der Ermittlung des wirtschaftlichsten Angebots als Bewertungskriterium berücksichtigt werden. Für die Vergabe von Bauleistungen enthält § 8c EU VOB/A (Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen) eine inhaltsgleiche Vorschrift. Über diese Verpflichtung hinaus fördern das Gesetz gegen Wettbewerbsbeschränkungen (GWB), die Vergabeverordnung (VgV), die Vergabe- und Vertragsordnungen für Leistungen, Teil A (VOL/A), 1. Abschnitt, die Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen, Teil A (VOB/A), und die Vergabeordnung Verteidigung und Sicherheit (VSVgV) solche Beschaffungen. Die Bundesstelle für Energieeffizienz veröffentlicht zudem Listen mit Energieeffizienzkriterien für verschiedene Produktkategorien als ergänzende Hilfestellung für Auftraggeber.

### **Energieaudits/Energiemanagementsystem**

#### **3.2.iv.6. Beschleunigte Umsetzung von Maßnahmen aus dem Energieaudit und den Energiemanagementsystemen (EMS)**

Nicht-KMU sind (nach § 8 des Energiedienstleistungsgesetzes (EDL-G)) verpflichtet, bis zum 5. Dezember 2015 Energieaudits durchzuführen und diese mindestens alle vier Jahre zu wiederholen. Wenn Unternehmen ein Energiemanagementsystem (EMS) nach DIN EN ISO 50001 oder ein Umweltmanagementsystem eingeführt haben, sind sie von dieser Verpflichtung befreit. Mit der EDL-G Novelle wird eine verpflichtende Online-Meldung zur Durchführung des Energieaudits eingeführt. Im



Gegenzug erhalten die Unternehmen eine sogenannte Management-Übersicht, die ihnen nicht nur eine Gesamtschau auf ihren Auditbericht ermöglicht, sondern auch hilfreiche weiterführende Informationen und Best-Practice Beispiele enthält. Um die Umsetzungsquote der im Audit empfohlenen Maßnahmen weiter zu erhöhen, wird eine Selbstverpflichtung der Industrie vorgeschlagen, deren Ausgestaltung so effektiv sein sollte wie eine verpflichtende Maßnahme (Entscheidungskriterien sind eine Amortisationszeit von bis zu drei Jahren sowie eine festzulegende Investitionsquote für Energieeffizienz gemessen am jährlichen Gewinn).

#### **3.2.iv.7. Förderung von Energiemanagementsystemen**

Im Rahmen des Förderprogramms „Bundesförderung für Energieeffizienz in der Wirtschaft“ wird der Erwerb und die Installation von Mess-, Steuer- und Regelungstechnik und Sensorik zum Monitoring und zur effizienten Regelung von Energieströmen zur Einbindung in ein Energiemanagementsystem gefördert. Auch der Erwerb und die Installation von Energiemanagement-Software sowie die Schulung des Personals durch Dritte im Umgang mit der Software werden gefördert. Darüber hinaus wird im Rahmen der Energieberatung Mittelstand eine Beratung zur Einführung und Aufrechterhaltung eines Energiemanagementsystems in KMU gefördert.

#### **3.2.iv.8. Anbieterliste der Bundesstelle für Energieeffizienz (BfEE)**

Die Bundesstelle für Energieeffizienz (BfEE) führt eine kostenlose öffentliche Liste mit deutschlandweit tätigen Anbietern für Energiedienstleistungen, Energieaudits und andere Energieeffizienzmaßnahmen. In der Anbieterliste können Endkunden nach Anbietern bestimmter Energieeffizienzdienstleistungen in ihrem Postleitzahlengebiet suchen und die Anbieter an Hand verschiedener Kriterien miteinander vergleichen. Anbieter können in der Anbieterliste ihr Energiedienstleistungsangebot präsentieren.

### **Verbraucherinformation/Ausbildungsmaßnahmen**

Für den Gebäudebereich sind die Maßnahmen zur Umsetzung der Energieeffizienzstrategie Gebäude in der langfristigen Renovierungsstrategie dargelegt, die Bundesregierung fördert die Energieberatung sowohl für Wohngebäude als auch Nichtwohngebäude.

#### **3.2.iv.9. Unabhängige Beratung beim Verbraucherzentrale Bundesverband e. V. (vzbv)**

Siehe Kapitel 3.2.ii. zur langfristigen Renovierungsstrategie.

#### **3.2.iv.10. Bundesförderung für Energieberatung für Wohngebäude (Vor-Ort-Beratung/individueller Sanierungsfahrplan)**

Siehe Kapitel 3.2.ii. zur langfristigen Renovierungsstrategie.

#### **3.2.iv.11. Bundesförderung für Energieberatung für Nichtwohngebäude von Kommunen/gemeinnützigen Organisationen (EBK)**

Siehe Kapitel 3.2.ii. zur langfristigen Renovierungsstrategie.

#### **3.2.iv.12. Bundesförderung für Energieberatung im Mittelstand (EBM)**

Im Rahmen der *Bundesförderung für Energieberatung im Mittelstand (EBM)* werden Sanierungskonzepte für gewerbliche Gebäude von kleinen und mittleren Unternehmen gefördert. Hierbei werden energetische Schwachstellen im Unternehmen untersucht und eine Betriebsbesichtigung durchgeführt. Es wird eine vertiefende Energieanalyse nach der DIN EN 16247-1 durchgeführt, welche klare Informationen über potenzielle Einsparungen und einen konkreten Maßnahmenplan enthält. Weitere Hinweise siehe Kapitel 3.2.ii. zur langfristigen Renovierungsstrategie. Ebenfalls gefördert wird die Beratung zur Einführung und Aufrechterhaltung eines Energiemanagementsystems sowie ein „Contracting Check“, d.h. eine Überprüfung, inwiefern sich die vorgeschlagenen Maßnahmen durch ein geeignetes Contracting-Modell umsetzen lassen, verbunden mit einer konkreten Umsetzungsempfehlung (siehe auch Contracting-Beratung im Rahmen der EBK unter 3.2.iii.).

#### **3.2.iv.13. Mittelstandsinitiative Energiewende und Klimaschutz**

Die Mittelstandsinitiative Energiewende und Klimaschutz wurde bis 2021 verlängert. Sie ist eine Gemeinschaftsinitiative von BMWi, BMU, DIHK und ZDH mit dem Ziel, kleine und mittlere Unternehmen mit Themen zur Verbesserung der Energieeffizienz und der Minderung von Treibhausgasemissionen vertraut zu machen. Im Rahmen der Initiative werden gewerkspezifische Materialien zu diesen Themen erstellt und an die Unternehmen herangetragen. Außerdem sollen handwerksgerechte Erfahrungsaustausche zu praktischen Energiethemen durch die Schaffung von Energieeffizienzstammtischen organisiert und durchgeführt werden.

## **Industrie**

### **3.2.iv.14. EU-ETS Innovationsfonds: Weiterentwicklung des NER300-Programms**

Der Schwerpunkt des Programms dient der Emissionsreduktion. Damit wirkt es sich aber gleichzeitig auch auf die Reduktion des Primärenergieverbrauchs aus. Es wird auf Kapitel 3.5. verwiesen.

### **3.2.iv.15. Nationales Dekarbonisierungsprogramm**

Der Schwerpunkt des Programms dient der Emissionsreduktion. Damit wirkt es sich aber gleichzeitig auch auf die Reduktion des Primärenergieverbrauchs aus. Es wird auf Kapitel 3.5. verwiesen.

### **3.2.iv.16. Programm CO<sub>2</sub>-Vermeidung und -Nutzung in Grundstoffindustrien**

Der Schwerpunkt des Programms dient der Emissionsreduktion. Damit wirkt es sich aber gleichzeitig auch auf die Reduktion des Primärenergieverbrauchs aus. Es wird auf Kapitel 3.5. verwiesen.

### **3.2.iv.17. Weiterentwicklung der Effizienznetzwerke**

Die Gründung von Energieeffizienz-Netzwerken soll forciert werden. Dazu wird in Verbindung mit der Maßnahme zur Einführung einer Selbstverpflichtung der Wirtschaft Empfehlungen aus gesetzlichen Energieaudits oder EMS beschleunigt umzusetzen. Eine Fortführung der Initiative Energieeffizienz-Netzwerke angestrebt, um den Know-how Transfer zwischen Unternehmen zu steigern.

### **3.2.iv.18. Ressourceneffizienz und -substitution**

Es handelt sich nur teilweise um eine neue Maßnahme. Sie baut auf den im Deutschen Ressourceneffizienzprogramm genannten Handlungsansätzen auf. Ziel einer erhöhten Ressourceneffizienz und -substitution ist es, das Prinzip der Kreislauf- bzw. Stromstoffwirtschaft in Produktionsprozessen zu verankern und so bislang nicht ausgeschöpfte Emissionsminderungspotenziale zu erschließen. Die drei zentralen Bereiche „Beratung und Information“, „Förderung“ und „Fortbildung und Berufsausbildung“ sind im Folgenden beschrieben.

### **3.2.iv.19. Beratung und Information**

Unternehmen sollen zusätzlich zum Thema Energieeffizienz Informations- und Beratungsangebote zur Entwicklung und Erschließung von Innovationen mit dem Fokus Ressourceneffizienz und -substitution erhalten. Die Beratung sollte auf die bereits vorhandenen Angebote des Zentrums für Ressourceneffizienz (ZRE) aufbauen und soweit möglich mit einer Beratung im Bereich Energieeffizienz verknüpft werden. Der Schwerpunkt der unternehmensspezifischen Beratung sollte wie bei den übergreifenden Beratungsmaßnahmen des ZRE bei KMU liegen, da KMU oft weder zeitliche noch personelle Kapazitäten zur Überprüfung der Ressourceneffizienz im eigenen Unternehmen haben. Die Nutzung von Umweltmanagementsystemen soll verstärkt werden (ProgRess II). In Energieaudits werden bislang nur Energieverbräuche gemessen, hier könnte gemäß dem Vorschlag in ProgRess II ein explizites Ressourceneffizienzaudit integriert werden.

### **3.2.iv.20. Förderung**

Finanzielle Mittel sind notwendig, damit Unternehmen vor allem umfassendere investive Maßnahmen umsetzen können, um Ressourceneffizienz innerhalb und entlang der Wertschöpfungsketten durch Digitalisierung und Industrie 4.0 erfolgreich zu integrieren und zu steigern. Denkbar sind ferner der verstärkte Einsatz CO<sub>2</sub>-neutraler Rohstoffe sowie der erhöhte Einsatz von Sekundärmaterial. Hierbei sind KMU besonders zu berücksichtigen, da Investitionskosten KMU im Vergleich zu größeren Unternehmen wirtschaftlich stärker belasten. Zum Nachweis von Material und damit verbundenen Treibhausgaseinsparungen ist die Vorlage eines Ressourceneffizienzkonzepts, das die Einsparungen aufführt sowie mögliche Sekundäreffekte beschreibt, erforderlich. Schwerpunkt der Förderung soll der Einsatz ressourceneffizienter Verfahren und Materialien sowie Ressourcensubstitution für den Leichtbau sein. Dabei ergänzen die EKF-Mittel das Technologietransfer-Programm Leichtbau des BMWi, in das eine entsprechende gesonderte Förderlinie integriert wurde.

### **3.2.iv.21. Fortbildung und Berufsausbildung**

Um Innovationen anzureizen und Investitionen geeignet umzusetzen, bedarf es auch einer spezifischen Weiterbildung von Mitarbeitern und Mitarbeiterinnen. Die Weiterbildung sollte auf bereits vorhandene Angebote des ZRE aufbauen. Für die Beratungen gemäß Punkt i. kann auf den von ZRE in Zusammenarbeit mit den Ländern bereits etablierten bundesweiten Pool von qualifizierten Beraterinnen und Beratern (nach VDI-Richtlinie 4801) zurückgegriffen werden.

### **3.2.iv.22. Energiesteuerbegünstigungen**

Die Bundesregierung wird im Einzelfall prüfen, inwieweit die bestehenden Energiesteuerbegünstigungen für fossile Energieträger stärker an den klimapolitischen Zielen der Bundesregierung ausgerichtet werden können.

## Kommunikation

### **3.2.iv.23. Kommunikation Energieeffizienz**

Die Bundesregierung führt die Öffentlichkeitsarbeit und Fachkommunikation über konkrete Energieeinsparmöglichkeiten und die Fördermöglichkeiten über die Kommunikations- und Aktivierungskampagne des BMWi mit dem Motto: „Deutschland macht's effizient“ fort und entwickelt diese weiter. Die Gewichtung wird zunehmend von allg. Öffentlichkeitsarbeit auf Fachkommunikation und gezielte Verbraucheraufklärung verschoben. Ziel ist eine stärkere Aktivierung der Energieverbraucher durch eine bedarfsgerechtere und möglichst direkte Ansprache (themen- und zielgruppenspezifisch). Daneben sorgt eine bundesweit kontinuierliche Kommunikation zu Energiewendethemen im Allgemeinen sowie von Effizienzthemen im Speziellen für eine allgemeine Verbraucherinformation und dauerhafte Präsenz des Themas in der Öffentlichkeit. Darüber hinaus erfolgt die Kommunikation der Energieeffizienzstrategie 2050 und ggf. Monitoring (siehe NAPE-Meter) im Rahmen der allgemeinen Energiewendekommunikation sowie der einzelnen Maßnahmen über die federführenden Ministerien.

### **3.2.iv.24. Informations- und Kompetenzzentrum für zukunftsgerechtes Bauen (IKzB)**

Das IKzB fördert den Wissenstransfer und den gesamtgesellschaftlichen Dialog zur Weiterentwicklung des energieeffizienten Bauens der Zukunft.

## Verkehr

### **3.2.iv.25. Stärkung des Schienenpersonenverkehrs**

Der Schwerpunkt des Programms dient der Emissionsreduktion. Gleichzeitig wirkt sich das Programm auch auf eine Reduktion des Primärenergieverbrauchs aus. Es wird auf das Kapitel 3.1.3. verwiesen.

### **3.2.iv.26. Attraktivität des ÖPNV erhöhen**

Der Schwerpunkt des Programms dient der Emissionsreduktion. Gleichzeitig wirkt sich das Programm auch auf eine Reduktion des Primärenergieverbrauchs aus. Es wird auf das Kapitel 3.1.3. verwiesen.

### **3.2.iv.27. Ausbau von Radwegen und Fahrradparkmöglichkeiten sowie Verbesserung der Rahmenbedingungen**

Der Schwerpunkt des Programms dient der Emissionsreduktion. Gleichzeitig wirkt sich das Programm auch auf eine Reduktion des Primärenergieverbrauchs aus. Es wird auf das Kapitel 3.1.3. verwiesen.

### **3.2.iv.28. Stärkung des Schienengüterverkehrs**

Der Schwerpunkt des Programms dient der Emissionsreduktion. Gleichzeitig wirkt sich das Programm auch auf eine Reduktion des Primärenergieverbrauchs aus. Es wird auf das Kapitel 3.1.3. verwiesen.

### **3.2.iv.29. Modernisierung der Binnenschifffahrt und Nutzung von Landstrom in Häfen**

Der Schwerpunkt des Programms dient der Emissionsreduktion. Gleichzeitig wirkt sich das Programm auch auf eine Reduktion des Primärenergieverbrauchs aus. Es wird auf das Kapitel 3.1.3. verwiesen.

### **3.2.iv.30. Förderung CO<sub>2</sub>-armer Pkw**

Der Schwerpunkt des Programms dient der Emissionsreduktion. Gleichzeitig wirkt sich das Programm auch auf eine Reduktion des Primärenergieverbrauchs aus. Es wird auf das Kapitel 3.1.3. verwiesen.

### **3.2.iv.31. Ausbau der Tank- und Ladeinfrastruktur**

Der Schwerpunkt des Programms dient der Emissionsreduktion. Gleichzeitig wirkt sich das Programm auch auf eine Reduktion des Primärenergieverbrauchs aus. Es wird auf das Kapitel 3.1.3. verwiesen.

### **3.2.iv.32. Förderung CO<sub>2</sub>-armer Lkw**

Der Schwerpunkt des Programms dient der Emissionsreduktion. Gleichzeitig wirkt sich das Programm auch auf eine Reduktion des Primärenergieverbrauchs aus. Es wird auf das Kapitel 3.1.3. verwiesen.

### **3.2.iv.33. Tank-, Lade- und Oberleitungsinfrastruktur**

Der Schwerpunkt des Programms dient der Emissionsreduktion. Gleichzeitig wirkt sich das Programm auch auf eine Reduktion des Primärenergieverbrauchs aus. Es wird auf das Kapitel 3.1.3. verwiesen.

### **3.2.iv.34. Verkehr automatisieren, vernetzen, verflüssigen, innovative Mobilitätsformen ermöglichen**

Der Schwerpunkt des Programms dient der Emissionsreduktion. Gleichzeitig wirkt sich das Programm auch auf eine Reduktion des Primärenergieverbrauchs aus. Es wird auf das Kapitel 3.1.3. verwiesen.

### **3.2.iv.35. Steuerliche Förderung der Elektromobilität (Gesetz zur weiteren steuerlichen Förderung der Elektromobilität und zur Änderung weiterer steuerlicher Vorschriften)**

Der Schwerpunkt des Programms dient der Emissionsreduktion. Gleichzeitig wirkt sich das Programm auch auf eine Reduktion des Primärenergieverbrauchs aus. Es wird auf das Kapitel 3.1.3. verwiesen.

### **3.2.iv.36. Energieeffizienzstandards für elektrische Fahrzeuge**

Die EU-CO<sub>2</sub>-Flottengrenzwerte für Neufahrzeuge (Pkw und Nfz) tragen zur Minderung des Energieverbrauchs konventioneller Antriebe (pro km) bei. Mit Strom oder Wasserstoff betriebene Fahrzeuge hingegen weisen unabhängig von der Höhe ihres Energieverbrauchs keine CO<sub>2</sub>-Auspuffemissionen auf. Somit fehlt derzeit eine europäische Regelung über die Energieeffizienz von Elektrofahrzeugen. Da der Marktanteil stark zunehmen wird, soll die deutsche Position mit Bezug auf eine Regelung von Energieeffizienzstandards im Dialogprozess konzeptionell entwickelt werden.

## **Landwirtschaft**

### **3.2.iv.37. Energieeffizienz in der Landwirtschaft**

Der Schwerpunkt des Programms dient der Emissionsreduktion. Gleichzeitig wirkt sich das Programm auch auf eine Reduktion des Primärenergieverbrauchs aus. Es wird auf das Kapitel 3.1.1. verwiesen.

### **3.2.v. Etwaige Beschreibung von Politiken und Maßnahmen zur Förderung des Beitrags lokaler Erneuerbare-Energie-Gemeinschaften zur Umsetzung der Politiken und Maßnahmen gemäß den Ziffern i, ii, iii und iv**

An dieser Stelle sei auf Kapitel 3.1.2.v. verwiesen, dass Ausführungen zum Regulierungsrahmen für die Entwicklung von Erneuerbare-Energie-Gemeinschaften enthält.

### **3.2.vi. Beschreibung der Maßnahmen zur Erschließung der Energieeffizienzpotenziale der Gas- und Strominfrastruktur**

Im Rahmen der deutschen Energiewende wird ein umfangreicher Ausbau des Stromnetzes verfolgt. Dabei werden auch zahlreiche Verbesserungsmaßnahmen im bestehenden Netz umgesetzt. Beispielsweise werden bestehende Transformatoren schrittweise durch solche nach dem aktuellsten Stand der Technik ersetzt, die den Vorgaben der EU-Ökodesign-Richtlinie entsprechen. Dadurch werden Netzverluste reduziert. In ihrem Aktionsplan Stromnetz hat die Bundesregierung Maßnahmen identifiziert, die der Verbesserung des nationalen Stromnetzes dienen. Darin wurden auch solche Maßnahmen beschrieben, die positive Auswirkungen auf die Energieeffizienz der Strominfrastruktur haben. Um Engpässe effizienter zu beheben, sollen vermehrt Kraftwerke in den Nachbarländern in den Redispatch einbezogen werden. Eine bessere regionale Steuerung Des Weiteren erneuerbaren Energien-Ausbaus kann den Redispatchbedarf und damit verbundene Effizienzverluste ebenfalls dämpfen.

Darüber hinaus führt die Umsetzung des Efficiency First Prinzips grundsätzlich zu einer geringeren Belastung des Stromnetzes und kann Spielräume für eine Steigerung des grenzüberschreitenden Stromhandels im europäischen Binnenmarkt eröffnen. Der Netzentwicklungsplan der deutschen Übertragungsnetzbetreiber (NEP 2030) berücksichtigt die Entwicklung der Stromnachfrage in der Planung für den Ausbau des Stromsystems in allen untersuchten Szenarien. Der von der Bundesnetzagentur genehmigte Szenariorahmen für den Netzentwicklungsplan 2019–2030 sieht, je nach Szenarien, eine unterschiedliche Entwicklung des Nettostromverbrauchs vor. Für alle betrachteten Szenarien wird eine Steigerung der Energieeffizienz von 5,7% bis 2030, also jeweils 30 TWh Stromeinsparungen gegenüber 2016 angenommen. Es wird angenommen, dass diese Einsparungen durch die Umsetzung von Politikmaßnahmen (beispielsweise abgeleitet aus dem Klimaschutzprogramm 2030) erreicht werden. Der Monitoringbericht des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie zur Versorgungssicherheit im Bereich der leitungsgebundenen Versorgung mit Elektrizität berücksichtigt ebenfalls die erwarteten Energieeinsparungen durch Effizienzmaßnahmen in seiner Bewertung des Versorgungsbedarfs.

Im Energieforschungsprogramm der Bundesregierung können Forschungsinstitutionen und Unternehmen u.a. Förderung für die Entwicklung von Technologien, die eine deutliche Effizienzsteigerung im Stromnetz bewirken können, erhalten. Um neben einer Reduktion der Energienachfrage, auch eine größere Flexibilität der Stromnachfrage zu erreichen, kann die Umsetzung von Effizienzmaßnahmen, beispielsweise in der Industrie, mit Maßnahmen zur Flexibilisierung gekoppelt werden, die Vorteile für das Stromsystem bieten.

### 3.2.vii. Etwaige regionale Zusammenarbeit auf diesem Gebiet

#### 3.2.vii.1. Deutsch-Französische Energieplattform

Deutschland arbeitet im Bereich Energieeffizienz eng mit Frankreich auf Grundlage der „Gemeinsamen Energieerklärung“ vom 31. März 2015 zusammen. Die in Umsetzung der Energieerklärung geschaffene Deutsch-Französische Energieplattform von dena (Deutsche Energieagentur) und ADEME (Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie) umfasst zwei Effizienzprojekte: Die Projekte zielen einerseits auf die Aufbereitung und den länderübergreifenden Austausch von „Best-Practice“-Beispielen im Bereich Gebäudesanierung und andererseits auf die Zusammenarbeit zur Förderung der Energieeffizienz in der Industrie ab. Die Deutsch-Französische Energieplattform wird durch Zuwendungen des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie gefördert.

#### 3.2.viii. Finanzierungsmaßnahmen – einschließlich Unterstützung durch die Union und Nutzung von Unionsmitteln – auf diesem Gebiet auf nationaler Ebene

Finanzierungsmaßnahmen in Form von intensiver Förderung oder Preis- und Anreizmechanismen sind zentrale Bestandteile der Maßnahmen im Effizienzbereich. Sie ergänzen andere Maßnahmen durch gezielte finanzielle Anreize, um die Umsetzung von Energieeffizienzmaßnahmen in den verschiedenen Anwendungsfeldern zu ermöglichen. Energieverbraucher können somit langfristig ihre Energiekosten senken. Für Unternehmen eröffnen sich durch Investitionen in Energieeffizienz nicht nur Kostenvorteile, sondern auch neue Chancen auf den internationalen Märkten.

#### Förderung

Die Bundesregierung hat unter anderem mit der Förderung von Effizienzmaßnahmen und Maßnahmen zum Einsatz erneuerbarer Wärme Rahmenbedingungen geschaffen, um die Entwicklung und Verbreitung von innovativen Energietechnologien aus Deutschland zu verstärken. Investive Förderprogramme ergänzen somit die Beratungs- und Informationsangebote durch gezielte finanzielle Anreize, um die Umsetzung von Energieeffizienzmaßnahmen in den verschiedenen Anwendungsfeldern zu ermöglichen. Energieverbraucher können somit langfristig ihre Energiekosten senken (siehe „Langfristige Renovierungsstrategie“). Für Unternehmen eröffnen sich durch Investitionen in Energieeffizienz nicht nur Kostenvorteile, sondern auch neue Chancen auf den internationalen Märkten. So exportiert Deutschland im nennenswerten Umfang Güter, die im Zusammenhang mit Effizienzmaßnahmen und erneuerbarer Wärme im Bereich der rationellen Energieverwendung und -umwandlung verwendet werden, wie zum Beispiel energieeffiziente Elektrogeräte, Dämmstoffe, Gebäudeanlagentechnik oder Komponenten für Produktionsprozesse. Für den Gebäudebereich sind die Maßnahmen zur Umsetzung der Energieeffizienzstrategie Gebäude in der „Langfristigen Renovierungsstrategie“ in Kapitel 3.2.ii. dargelegt.

#### 3.2.viii.1. Förderstrategie Energieeffizienz und Wärme aus erneuerbaren Energien

Mit der „Förderstrategie Energieeffizienz und Wärme aus erneuerbaren Energien“ wurde ein umfassendes Konzept für eine Reform der Förderung erarbeitet und wird bis 2021 umgesetzt. Wichtig für die Erreichung der Klimaziele sind die Beratungs- und Investitionsförderprogramme des BMWi im Bereich Energieeffizienz und Wärme aus erneuerbaren Energien. Hierfür stehen im Durchschnitt für die nächsten 4 Jahre jährlich Bundesmittel in Höhe von ca. 4,3 Mrd. Euro zur Verfügung. Um die Wirksamkeit und Effizienz sowie die Servicequalität der Förderprogramme zu erhöhen, wurde das Projekt „Förderstrategie Energieeffizienz und Wärme aus erneuerbaren Energien“ aufgesetzt und im Mai 2017 ein Konzept mit Handlungsempfehlungen zur grundlegenden Neuordnung der Programme vorgestellt. Diese Empfehlungen werden seitdem bis 2021 konsequent umgesetzt.

Effizienzmaßnahmen erhalten einen neuen Programmzuschnitt und werden vier Förderschwerpunkten zugeordnet. Diese sind:

- Bundesförderung für Energieberatung (siehe Kapitel 3.2.ii. zur Langfristigen Renovierungsstrategie),
- Energieeffiziente Gebäude (vgl. Bundesförderung für effiziente Gebäude, 3.2.ii.),
- Energieeffizienz in Industrie und Gewerbe (vgl. Bundesförderung für Energieeffizienz in der Wirtschaft, 3.2.viii.)
- Wärmeinfrastruktur (siehe Kapitel 3.1.2.vi).

#### 3.2.viii.2. Bundesförderung für Energieeffizienz in der Wirtschaft – Zuschuss und Kredit sowie Förderwettbewerb

Im Rahmen der Förderstrategie (vgl. oben) wurden die bestehenden sechs Förderprogramme für Effizienzsteigerungen in der Wirtschaft evaluiert und zusammengefasst. Dabei wurden die bestehenden Förderinstrumente auf den Prüfstand gestellt, bewährte Elemente übernommen und notwendige Optimierungen sowohl zur Steigerung der Fördereffektivität als auch der Fördereffizienz vorgenommen. Zukünftig wird die Förderung von Investitionen in Anlagen- und Prozessoptimierungen sowie in erneuerbare

Prozesswärmetechnologie gebündelt in zwei Programmen: klassische Zuschussförderung im Programm „Bundesförderung für Energieeffizienz und Prozesswärme aus Erneuerbaren Energien in der Wirtschaft – Zuschuss und Kredit“ sowie wettbewerbliche Förderung im Programm „Bundesförderung für Energieeffizienz und Prozesswärme aus Erneuerbaren Energien in der Wirtschaft – „Förderwettbewerb“ (siehe *Förderprogramme Energieeffizienz und Prozesswärme aus Erneuerbaren Energien in der Wirtschaft*). Dieses Förderpaket bietet einen in sich konsistenten Zugang zu Fördermitteln zur Erhöhung der Energieeffizienz bzw. Erzeugung/Nutzung von Prozesswärme aus erneuerbaren Energien in Prozessen. Durch ihre Neustrukturierung werden sowohl der Austausch einzelner Komponenten durch eine niederschwellige Basisförderung im Bereich der Querschnittstechnologien als auch die technologieoffene systemische Optimierung und der Einsatz erneuerbarer Energien zur Prozesswärmeerzeugung adressiert. Gleichzeitig wird durch die Förderung für Investitionen in Mess-, Steuer- und Regelungstechnik die Digitalisierung des Energiemanagements unterstützt. Das Förderpaket leistet einen wichtigen Beitrag dazu, dass Unternehmen angeregt werden, zeitnah und nachhaltig entsprechende ganzheitliche Investitionen zu ergreifen, sodass dadurch erhebliche CO<sub>2</sub>-Minderungsbeiträge erbracht werden können.

### **3.2.viii.3. Förderung für Mini-Blockheizkraftwerke (BHKW)**

Bis Ende 2020 werden Anlagen bis 20 kW gefördert, die besonders effizient Energie in Wohn- und Nichtwohngebäuden bereitstellen.

### **3.2.viii.4. ACE II – Asset Class Energieeffizienz**

Das Projekt „ACE – Asset Class Energieeffizienz“ (ACE) erarbeitet Lösungsansätze, um Energieeffizienzmaßnahmen attraktiver für externe Finanzierer zu gestalten. Es setzt bei zentralen Umsetzungsproblemen für Energieeffizienzinvestitionen an und erarbeitet so eine „Assetklasse Energieeffizienz“. Die geschieht insbesondere über Due-Diligence-Verfahren zur standardisierten Bewertung von spezifischen Energieeffizienzmaßnahmen, Bündelungsansätze für Energieeffizienzprojekte, um größere Investitionsvolumina zu erreichen und Vorschläge zur Anpassung der Förderstruktur des Bundes. Die erarbeiteten Ergebnisse und Projekttools sollen in einer zweiten Phase in der Praxis validiert und weiterentwickelt werden, um noch stärker in die Anwendung zu gelangen.

### **3.2.viii.5. Energie- und Stromsteuergesetz**

Die Steuererleichterungen für das Produzierende Gewerbe sollen verhindern, dass Unternehmen, die im internationalen Wettbewerb stehen, aufgrund von hohen Energieabgaben Nachteile erfahren. Neben einer allgemeinen Steuerentlastung in Höhe von 25% für Unternehmen des Produzierenden Gewerbes und dem Spitzenausgleich mit einer Entlastung von bis zu 90% für energieintensive Unternehmen, existieren vollständige Steuerentlastungen für bestimmte energie- und stromintensive Prozesse (z. B. Elektrolyse, Metallverarbeitung, Herstellung von Glaswaren, keramische Erzeugnisse). Der Spitzenausgleich wird nur gewährt, wenn das Unternehmen ein Energie- oder ein Umweltmanagementsystem betreibt (bei KMU: Durchführung eines alternativen Systems) und das Produzierende Gewerbe als Ganzes den jährlichen Zielwert zur Senkung der Energieintensität erreicht. Alle vorgenannten Steuerbegünstigungen sind auf ihre Zielerreichung und Notwendigkeit evaluiert worden. Die Ergebnisse werden derzeit ausgewertet.

### 3.3. Dimension Sicherheit der Energieversorgung

#### Erdgas

In Deutschland sind eine Reihe von Akteuren sowie alle Gasversorgungsunternehmen verantwortlich für die Versorgung der Allgemeinheit mit Gas und nehmen diese Aufgaben eigenverantwortlich wahr. Vor der Darstellung der Maßnahmen im Erdgasbereich wird kurz auf die zentralen Akteure eingegangen:

- Fernleitungsnetzbetreiber (FNB): Die FNB betreiben Netze, die Grenz- oder Marktgebietsübergangspunkte aufweisen, die insbesondere die Einbindung großer europäischer Importleitungen in das deutsche Fernleitungsnetz gewährleisten, (...) sind verantwortlich für den ordnungsgemäßen Betrieb, die Wartung und erforderlichenfalls den Ausbau eines Netzes (...) [vgl. § 3 Nr. 5 Energiewirtschaftsgesetz – EnWG].
- Verteilernetzbetreiber (VNB) – Gas: Die VNB nehmen die Aufgabe der Verteilung von Gas wahr, sind verantwortlich für den Betrieb, die Wartung sowie erforderlichenfalls den Ausbau des Verteilernetzes in einem bestimmten Gebiet und gegebenenfalls der Verbindungsleitungen zu anderen Netzen [vgl. § 3 Nr. 7 EnWG], hierunter können zum Beispiel Stadtwerke fallen.
- Untergrundspeicherbetreiber (UGSB): Die UGSB nehmen die Aufgabe der Speicherung von Erdgas wahr und sind für den Betrieb einer Speicheranlage verantwortlich [vgl. § 3 Nr. 9 EnWG].
- Marktgebietsverantwortlicher (MGV): MGV ist eine natürliche oder juristische Person, die von den FNB bestimmt wurde und in einem Marktgebiet Leistungen erbringt, die zur Verwirklichung einer effizienten Abwicklung des Gasnetzzugangs in einem Marktgebiet (...) zu erbringen sind [vgl. § 2 Nr. 11 Gasnetzzugangsverordnung – GasNZV]. Beschafft Regelenergie zum Ausgleich physischer Differenzen zwischen Ein- und Ausspeisung. Verfügt über Informationen über die Versorgungssituation des Marktgebietes.
- Bilanzkreisverantwortlicher (BKV) – Gas: BKV ist eine natürliche oder juristische Person, die gegenüber dem MGV für die Abwicklung des Bilanzkreises verantwortlich ist [vgl. § 2 Nr. 5 GasNZV]. Nominieren Gasmengen gegenüber FNB und MGV im Auftrag ihrer Transportkunden, sind verantwortlich für die Steuerung der Bilanzkreise, sind verpflichtet, die Mengenverfügbarkeit und die Ausgeglichenheit der Bilanzkreise innerhalb des Marktgebietes zu gewährleisten.

#### 3.3.i. Politiken und Maßnahmen im Zusammenhang mit den in Ziffer 2.3. vorgesehenen Elementen

##### Maßnahmen zum Erhalt und – wo notwendig – zur Verbesserung der Gasversorgungssicherheit in Deutschland

###### 3.3.i.1. Sicherstellung der Versorgung von Haushaltskunden

Da Gasversorgung nur im Rahmen sicherer und zuverlässiger Netze möglich ist, kommt den FNB und VNB eine zentrale Rolle zu. Sie haben bei Maßnahmen nach § 16 EnWG die Sicherstellung der Versorgung von Haushaltskunden zu berücksichtigen. Vor allem im Falle der Gefahr von Engpässen in der Gasversorgung müssen der Netzbetrieb sowie die Vergabe und Planung von Kapazitäten einschließlich Transitzkapazitäten so durchgeführt werden, dass die Versorgungssicherheit der Haushaltskunden so lange wie möglich gewahrt bleibt.

###### 3.3.i.2. Informationsbereitstellung

Zur Sicherstellung der Gasversorgung sind die FNB/VNB gemäß § 15 Absatz 2 EnWG verpflichtet, jedem anderen Betreiber von Gasversorgungsnetzen, die mit ihrem eigenen Netz verbunden sind, die notwendigen Informationen bereitzustellen. Die Verpflichtung gilt auch für Betreiber von Speicheranlagen.

###### 3.3.i.3. Kapazitäten für Lastflüsse in beide Richtungen („Reverse Flows“)

Die FNB sind zuständig für die Schaffung dauerhafter bidirektionaler Kapazitäten für Lastflüsse in allen grenzüberschreitenden Verbindungsleitungen. Hierfür kooperieren sie mit dem angrenzenden FNB. Von den insgesamt 29 Grenzübergangspunkten verfügen derzeit sieben Grenzpunkte über bidirektionale physische Lastflussskapazitäten (ohne Berücksichtigung grenzüberschreitender Gasspeicheranschlüsse). Diese Kapazitäten stehen dauerhaft zur Verfügung. Investitionen angrenzender ausländischer Netzbetreiber in „Reverse Flow“-Kapazitäten zur Steigerung der deutschen Versorgungssicherheit sind derzeit nicht erforderlich, werden perspektivisch aber unterstützt.

###### 3.3.i.4. Speicher

Zentral für die Absicherung der Erdgasversorgung insbesondere bei Lieferengpässen und die Abdeckung von saisonalen Verbrauchsschwankungen ist die ausreichende Verfügbarkeit von Speicherkapazität mit hoher Ausspeicherleistung. Aktuell werden in Deutschland Untergrundspeicher (UGS) an 51 Standorten

kommerziell betrieben. Ihre räumliche Verteilung erstreckt sich nahezu über Gesamtdeutschland, wobei aufgrund der geologischen Gegebenheiten regionale Schwerpunkte im Nordwesten bestehen. Entsprechend ihrer Verpflichtungen für die Versorgungssicherheit liegt die Verantwortung für die Nutzung der kommerziellen Speicheranlagen bei den Händlern, indem sie zur Absicherung der Versorgung ihrer Kunden in den UGS insbesondere über die Kälteperiode hinweg und für den Fall unerwarteter Lieferausfälle ausreichende Mengen vorhalten.

### **3.3.i.5. Präventionsplan Gas**

Die o. g. Maßnahmen zum Erhalt – und wo notwendig – zur Verbesserung der Versorgungssicherheit in Deutschland werden im Präventionsplan Gas für die Bundesrepublik Deutschland beschrieben. Dieser ist gemäß Artikel 8, 9 der Verordnung (EU) Nr. 2017/1938 über Maßnahmen der Gewährleistung der sicheren Gasversorgung (vorher Artikel 4, 5 der Verordnung (EU) Nr. 994/2010) zu erstellen. Der Präventionsplan Gas baut auf den Ergebnissen der Risikoanalyse auf, die jeder Mitgliedstaat gemäß Artikel 7 der Verordnung (EU) Nr. 2017/1938 über Maßnahmen der Gewährleistung der sicheren Gasversorgung (vorher Artikel 9 der Verordnung (EU) Nr. 994/2010) vorzunehmen hat. Die Risikoanalyse führt für die Bundesregierung die Bundesnetzagentur zusammen mit dem Bundesministerium für Wirtschaft und Energie und mit Unterstützung der Gaswirtschaft durch. In dem Präventionsplan werden Maßnahmen zur Vorbeugung eines Versorgungsengpasses im Bereich Erdgas festgehalten, die den Infrastruktur- und Versorgungsstandard erfüllen, die Eintrittswahrscheinlichkeit von Versorgungskrisen senken, regionale Versorgungsengpässe vermeiden und die Widerstandsfähigkeit gegen Versorgungskrisen erhöhen. Mit Inkrafttreten der Verordnung (EU) Nr. 2017/1938 über Maßnahmen der Gewährleistung der sicheren Gasversorgung (novellierte Verordnung (EU) Nr. 994/2010) sind der nationale Präventionsplan sowie die oben genannten nationalen Regelungen in gewissem Umfang anzupassen.

### **3.3.i.6. Dialogprozess „Gas 2030“**

Der Prozess des BMWi wurde im Dezember 2018 offiziell gestartet, um gemeinsam mit Interessenträgern aus Wirtschaft und Gesellschaft die zukünftige Rolle gasförmiger Energieträger (fossil und erneuerbar) bis 2030 zu diskutieren. Der Bericht mit ersten Ergebnissen wurde am 9.10.2019 von Bundesminister Altmaier vorgestellt. Der Dialogprozess „Gas 2030“ hat gezeigt, dass Erdgas kurz- und mittelfristig ein wichtiger Bestandteil des Energieversorgungssystems bleiben wird.

### **3.3.i.7. Zukünftige Rolle erneuerbarer Gase und nationale Wasserstoffstrategie der Bundesregierung**

Wasserstofftechnologien und darauf aufbauend alternative Energieträger sind integraler Bestandteil der Energiewende und tragen zu ihrem Erfolg bei. Einige Anwendungsbereiche, zum Beispiel im Luft- und Seeverkehr oder Industrien mit prozessbedingten Emissionen, werden sich auch langfristig nicht ausschließlich oder nur mit großem Aufwand direkt mit Strom versorgen lassen. Wasserstoff wird daher aus Sicht der Bundesregierung ein weiteres Schlüsselement werden, das unverzichtbar für die erfolgreiche Dekarbonisierung der deutschen wie auch vieler anderer Volkswirtschaften sein wird, da alternative Optionen zu den derzeit noch eingesetzten fossilen Energieträgern gebraucht werden. Gasförmige und flüssige Energieträger bleiben in einem Industrieland wie Deutschland langfristig ein integraler Teil des Energiesystems. Wasserstoff (aus Sicht der Bundesregierung ist nur Wasserstoff, der auf Basis erneuerbarer Energien hergestellt wurde, „grüner“ Wasserstoff, auf Dauer nachhaltig. Aufgrund der engen Einbindung von Deutschland in die europäische Energieversorgungsinfrastruktur wird aber auch in Deutschland CO<sub>2</sub>-neutraler Wasserstoff („blauer“ oder „türkiser“) eine Rolle spielen und, wenn verfügbar, auch übergangsweise genutzt werden) bekommt hier eine zentrale Rolle bei der Weiterentwicklung und Vollendung der Energiewende. Deswegen wird die Bundesregierung eine nationale Wasserstoffstrategie beschließen, die einen Maßnahmenplan enthält, um den Markthochlauf von Wasserstofftechnologien zu stärken.

## **Maßnahmen zur Behebung oder Eindämmung der Folgen einer Störung der Erdgasversorgung**

Auch wenn die Erdgasversorgungslage in Deutschland in hohem Maße sicher und zuverlässig ist, gibt es für den Fall einer Verschlechterung der Versorgungslage die erforderlichen nationalen Rahmenbedingungen und Gestaltungsrechte für Unternehmen und Behörden, um entsprechende Vorsorge zu treffen und die notwendige Zusammenarbeit aller Beteiligten und die Verfügbarkeit entsprechender Maßnahmen sicherzustellen. Rechtsgrundlagen für die Durchführung der Krisen- und Notfallplanung in Deutschland sind neben dem bereits angeführten Gesetz über die Elektrizitäts- und Gasversorgung (Energiewirtschaftsgesetz – EnWG) insbesondere folgende nationalen Gesetze.

### **3.3.i.8. Energiesicherungsgesetz (EnSiG) – Erdgas**

Das Instrumentarium des EnSiG in Kombination mit der *Verordnung zur Sicherung der Gasversorgung in einer Versorgungskrise (Gassicherungsverordnung – GasSV)* kommt nur im Notfall zur Anwendung, um den lebenswichtigen Bedarf an Erdgas für den Fall zu sichern, dass die Erdgasversorgung unmittelbar gefährdet oder gestört und die Gefährdung oder Störung der Versorgung durch marktgerechte Maßnahmen nicht, nicht rechtzeitig oder nur mit unverhältnismäßigen Mitteln zu beheben ist. Als lebenswichtig gilt auch der Bedarf zur Erfüllung öffentlicher Aufgaben und im EnSiG definierter internationaler Verpflichtungen. Das



Instrumentarium des EnSiG wird dadurch in Kraft gesetzt, dass die Bundesregierung mittels Rechtsverordnung feststellt, dass eine Gefährdung oder Störung der Energieversorgung vorliegt. Eine Zustimmung des Bundesrates ist hierbei nicht erforderlich. Um die oben genannten Ziele im Notfall zu erreichen, können durch Rechtsverordnung gemäß § 1 Absatz 1 EnSiG Vorschriften über

- „die Produktion, den Transport, die Lagerung, die Verteilung, die Abgabe, den Bezug, die Verwendung sowie Höchstpreise von (...) gasförmigen Energieträgern (...),
- Buchführungs-, Nachweis- und Meldepflichten über die ( .) genannten wirtschaftlichen Vorgänge, über Mengen und Preise sowie über sonstige Marktverhältnisse bei diesen Gütern erlassen werden.“
- In der Rechtsverordnung kann gemäß Absatz 3 insbesondere vorgesehen werden, dass „die Abgabe, der Bezug oder die Verwendung der Güter zeitlich, örtlich oder mengenmäßig beschränkt oder nur für bestimmte vordringliche Versorgungszwecke vorgenommen werden darf.“
- Die Geltungsdauer solcher Rechtsverordnungen darf sich auf nicht mehr als sechs Monate erstrecken. Ihre Geltungsdauer darf nur mit Zustimmung des Bundesrates verlängert werden.

Auf Basis des EnSiG wurde die Gassicherungsverordnung erlassen. Während marktbasierende Instrumente und Maßnahmen der Gasversorgungsunternehmen in Deutschland insbesondere im EnWG rechtlich verankert sind, legen EnSiG und die GasSV hoheitliche Eingriffsbefugnisse fest.

### **3.3.i.9. Verordnung zur Sicherung der Gasversorgung in einer Versorgungskrise (Gassicherungsverordnung – GasSV)**

Die GasSV regelt auf der Basis des EnSiG, also nur im Notfall, die Übertragung der Gaslastverteilung an die zuständigen staatlichen Stellen. Wird der Notfall durch die Bundesregierung gemäß EnSiG durch Rechtsverordnung festgestellt, so kann die BNetzA Verfügungen als Lastverteiler erlassen und in den Markt eingreifen, wenn ein Eingreifen im überregionalen Interesse, ein Ausgleich von elektrizitäts- und gaswirtschaftlichen Belangen oder der Einsatz von Gasspeichern und sonstigen Gasversorgungsanlagen mit überregionaler Bedeutung zu regeln ist. Entsprechende Verfügungen können die Bundesländer erlassen, wenn ein Eingreifen keine überregionalen Auswirkungen hat. Da sich ein massiver Versorgungsengpass in der Regel überregional auswirken wird, kommt der BNetzA im Notfall die zentrale Rolle als Lastverteiler zu. Die Lastverteiler können nach § 1 GasSV Unternehmen und Betriebe, die Gas erzeugen, beziehen oder abgeben, sowie Verbraucher durch Verfügung verpflichten, innerhalb einer bestimmten Frist bestehende Verträge zu ändern oder neue Verträge bestimmten Inhalts abzuschließen, soweit das angestrebte Verhalten durch Anwendung bestehender Verträge nicht oder nicht rechtzeitig verwirklicht werden kann. Solche Verfügungen stellen vorab festgelegte, nicht marktbasierende, hoheitliche Maßnahmen dar. In der Verfügung ist für eine Leistung das übliche Entgelt oder, in Ermangelung eines solchen, ein angemessenes Entgelt festzusetzen. Für die übrigen Vertragsbedingungen gilt Entsprechendes. Die Lastverteiler dürfen Verfügungen nur erlassen, soweit diese unbedingt erforderlich sind, um eine Gefährdung oder Störung der lebenswichtigen Versorgung mit Gas zu beheben oder zu mindern.

### **3.3.i.10. Mögliche Maßnahmen im Rahmen der Verfügungen gemäß § 1 GasSV**

Verfügungen gemäß § 1 GasSV können beispielsweise folgende Maßnahmen und Anordnungen betreffen: erhöhte Gasausspeicherung, Substitution von Erdgas durch Erdöl, Substitution von Erdgas durch andere Brennstoffe, Nutzung von Strom, der nicht mit Gas erzeugt wird, Einschränkung der Stromproduktion in Gaskraftwerken, Erhöhung des Produktionsniveaus von Erdgas, Reglementierung bei Beheizung öffentlicher Gebäude, Einschränkung grenzüberschreitender Gasflüsse, Anordnung der Nutzung der Speicherbestände alternativer Brennstoffe sowie weitere Anordnungen an Endverbraucher, Großverbraucher oder Industriekunden.

### **3.3.i.11. Solidarität**

Durch die Verordnung (EU) Nr. 2017/1938 über Maßnahmen der Gewährleistung der sicheren Gasversorgung wurde zum ersten Mal ein Solidaritätsmechanismus zwischen Mitgliedstaaten eingeführt mit dem Ziel, die Widerstandsfähigkeit des europäischen Gassystems deutlich zu steigern. Solidaritätsgaslieferungen stellen ein letztes Mittel in einer weitreichenden und gravierenden Gasknappheitssituation in Europa dar. Durch Solidaritätsmaßnahmen werden die Auswirkungen einer schwerwiegenden Notlage innerhalb der Union gleichmäßiger verteilt und abgemildert. Durch bilaterale Vereinbarungen unter den direkt miteinander verbundenen Mitgliedstaaten werden die technischen, rechtlichen und finanziellen Rahmenbedingungen für die Leistung der solidarischen Gaslieferungen geregelt, damit die Handlungsfähigkeit der Mitgliedstaaten in einer Krise möglichst effektiv gewährleistet wird. Deutschland arbeitet intensiv an der Gestaltung des möglichen Ablaufs der solidarischen Gaslieferungen und der damit verbundenen Entschädigungsregelung. Die Entwicklung des Solidaritätsmechanismus ist vom intensiven Austausch zwischen den Mitgliedstaaten, insbesondere im Rahmen der Gas Coordination Group, gekennzeichnet. Inhaltliche Einigungen zu den Grundprinzipien des Solidaritätsmechanismus sollen unter den Mitgliedstaaten bilateral erreicht werden.

### **3.3.i.12. Notfallplan Gas**

Die oben aufgeführten Maßnahmen zur Behebung oder Eindämmung der Folgen einer Störung der Erdgasversorgung i. S. d. Artikel 10 der Verordnung (EU) Nr. 2017/1938 werden im Notfallplan Gas für die Bundesrepublik Deutschland beschrieben. Dieser ist gemäß Artikel 8 und 10 der Verordnung (EU) Nr. 2017/1938 über Maßnahmen der Gewährleistung der sicheren Gasversorgung (vorher Artikel 4 und 10 der Verordnung (EU) Nr. 994/2010) zu erstellen und teilt die Maßnahmen drei Krisenstufen (Frühwarnstufe, Alarmstufe und Notfallstufe) zu. Das Eintreten der jeweiligen Krisenstufe ist abhängig von Schweregrad der Störung, den erwarteten ökonomischen und technischen Auswirkungen und der Dringlichkeit der Störungsbeseitigung auf nationaler Ebene. Mit Inkrafttreten der Verordnung (EU) Nr. 2017/1938 über Maßnahmen der Gewährleistung der sicheren Gasversorgung (novellierte Verordnung (EU) Nr. 994/2010) sind der nationale Notfallplan sowie die oben genannten nationalen Regelungen in gewissem Umfang anzupassen.

## **Erdöl**

Die wichtigsten rechtlichen Grundlagen der Ölkrisenvorsorge sind das Energiesicherungsgesetz, das Erdölbevorratungsgesetz und das Mineralöldatengesetz.

### **3.3.i.13. Energiesicherungsgesetz (EnSiG) – Erdöl**

Der Anwendungsbereich des Energiesicherungsgesetzes umfasst unter anderem Erdöl und Erdölerzeugnisse. Per Rechtsverordnung können Vorschriften unter anderem über die Produktion, den Transport, die Lagerung, die Verteilung und den Bezug von Energieträgern, darunter auch Mineralöl, erlassen werden. Insbesondere können etwaige verbrauchseinschränkende Maßnahmen, wie zum Beispiel Tempolimits oder Fahrverbote, bis hin zu einer möglichen Rationierung der Mineralölversorgung, vorgesehen werden. Im Fall von Ölversorgungsstörungen, die die Marktteilnehmer nicht oder nicht kurzfristig alleine auffangen können, stellt die Freigabe von Ölreserven nach dem Erdölbevorratungsgesetz das erste und vorrangige Mittel dar. Maßnahmen wie Geschwindigkeitsbegrenzungen und (partielle) Fahrverbote kommen höchstens bei sehr schweren und sehr lang anhaltenden Versorgungskrisen in Betracht.

### **3.3.i.14. Erdölbevorratungsgesetz (ErdölBevG)**

Seit 1966 gibt es in Deutschland eine gesetzliche Pflicht zur Bevorratung von Erdöl und Erdölerzeugnissen. Eingeführt wurde sie mit dem Ziel, die Energieversorgung angesichts wachsender Abhängigkeit von Erdöleinfuhren zumindest gegen kurzfristige Unterbrechungen des Einfuhrstromes abzusichern. Das Erdölbevorratungsgesetz wurde seither mehrfach angepasst, nicht zuletzt aufgrund europäischer Vorgaben und internationaler Entwicklungen. Das ErdölBevG regelt umfassend die Bevorratung mit Erdöl und Erdölerzeugnissen zum Zwecke der Krisenvorsorge. Danach wurde der Erdölbevorratungsverband (EBV) als eine bundesunmittelbare Körperschaft des öffentlichen Rechts mit Sitz in Hamburg errichtet und mit der Inbevorratung beauftragt. Er hält Mineralölvorräte an Rohöl, Benzin, Diesel, Heizöl EL und JET A-1 im Umfang von 90 Tagen Nettoimporten vor. Im Fall einer Versorgungskrise erlässt das BMWi eine Freigabeverordnung, um den Versorgungsausfall durch Bestände des EBV auszugleichen.

### **3.3.i.15. Mineralöldatengesetz (MinÖIDatG)**

Das MinÖIDatG stellt die Rechtsgrundlage zur Erhebung von Mineralöldaten von allen wesentlichen mit Mineralöl handelnden Unternehmen dar. Die Mineralöldaten bilden die Grundlage für die regelmäßige Beobachtung der deutschen Mineralölversorgung, aber auch für Maßnahmen im Krisenfall. Das BAFA erhebt hierzu monatlich bei den meldepflichtigen Unternehmen Mineralöldaten zu Ein- und Ausfuhr, Beständen und Inlandsabsatz von Rohöl und Mineralölprodukten. Die erhobenen Daten dienen der nationalen und internationalen Krisenvorsorge, insbesondere der Information über die aktuelle Entwicklung auf dem deutschen Ölmarkt.

### **3.3.i.16. Verkehrsleistungsgesetz (VerkLG)**

Ein Bedarf für die Anforderung von Transportkapazitäten kann bei schweren Ölversorgungskrisen bestehen, bei denen die Bundesregierung entsprechend dem Energiesicherungsgesetz eine Störung der Energieversorgung festgestellt hat, die mit marktgerechten Mitteln nicht, nicht rechtzeitig oder nur mit unverhältnismäßigen Mitteln behoben werden kann. Als „anforderungsberechtigte Behörde“ im Sinne des § 7 Verkehrsleistungsgesetz hat das BAFA im Krisenfall Verkehrsleistungen für den Geschäftsbereich des BMWi bei der „koordinierenden Behörde“ (Bundesamt für Güterverkehr) in Auftrag zu geben.

### **3.3.i.17. Kraftstofflieferbeschränkungsverordnung (KraftstoffLBV)**

Die KraftstoffLBV regelt eine mögliche Rationierung von Kraftstoffen mittels Bezugsscheinen. Grundlage hierfür ist das Energiesicherungsgesetz sowie die Feststellung der Bundesregierung, dass die Energieversorgung gestört ist.

### **3.3.i.18. Heizöllieferbeschränkungsverordnung (HeizöLBV)**

Die HeizöLBV regelt eine mögliche Rationierung von leichtem Heizöl auf Basis einer Referenzmenge einer Vorperiode. Grundlage hierfür ist das Energiesicherungsgesetz sowie die Feststellung der Bundesregierung, dass die Energieversorgung gestört ist.

### **3.3.i.19. Mineralölausgleichsverordnung (MinöIAV)**

Die MinöIAV ermöglicht einen Versorgungsausgleich („fair sharing“) zwischen über- und unterversorgten Unternehmen der Mineralölwirtschaft. Dabei sollen die Marktstrukturen soweit möglich aufrechterhalten und das Mineralöl zu Marktpreisen abgegeben werden. Die Verordnung kann in entsprechender Weise zur Erfüllung internationaler Verpflichtungen aus dem Internationalen Energieprogramm der Internationalen Energieagentur angewendet werden. Rechtsgrundlage ist das Energiesicherungsgesetz sowie die Feststellung der Bundesregierung, dass die Energieversorgung gestört ist.

### **3.3.i.20. Mineralölbewirtschaftungsverordnung (MinöBewV)**

Die MinöBewV regelt eine mögliche Rationierung von Kraft- und Heizstoffen sowie deren Produktion, Verteilung und Verwendung zugunsten der Bevölkerung sowie der Bundeswehr und der verbündeten Streitkräfte auf Grundlage des WiSiG im Fall des Artikel 80a GG. Auch hier gilt wieder das Ultima-Ratio-Prinzip.

### **3.3.i.21. National Emergency Strategy Organization (NESO)**

Darüber hinaus wurde die National Emergency Strategy Organization (NESO) eingerichtet. Unter dem Begriff NESO werden die Behörden, Institutionen und Unternehmen, die im Falle von Ölkrisen aktiv an ihrer Bewertung, der Entscheidung über Reaktionsmaßnahmen sowie deren Umsetzung mitwirken, zusammengefasst. Die NESO ist getragen von einer engen Kooperation zwischen den Behörden und Unternehmen einschließlich ihrer Verbände. Das Sekretariat der Deutschen NESO koordiniert die Aktivitäten der NESO-Beteiligten. Es unterstützt den Krisenversorgungsrat und die Koordinierungsgruppe Versorgung bei der Durchführung ihrer Aufgaben und unterhält, neben dem BMWi und in Abstimmung mit diesem, Kontakt zur IEA. Das NESO-Handbuch, eine Krisenregieanweisung, ist gerade neu bearbeitet worden.

## **Strom**

In Deutschland sind eine Reihe von Akteuren sowie alle Stromversorgungsunternehmen verantwortlich für die Versorgung der Allgemeinheit mit Strom und nehmen diese Aufgaben eigenverantwortlich wahr. Vor der Darstellung der Maßnahmen im Strombereich wird kurz auf die zentralen Akteure eingegangen:

- Übertragungsnetzbetreiber (ÜNB): Betreiben Netze, die dem Transport von Elektrizität über ein Höchstspannungs- und Hochspannungsverbundnetz einschließlich grenzüberschreitender Verbindungsleitungen dienen (vgl. § 3 Nr. 10 und Nr. 32 Energiewirtschaftsgesetz – EnWG).
- Verteilernetzbetreiber (VNB) – Strom: Nehmen die Aufgabe der Verteilung von Strom wahr, also den Transport von Elektrizität mit hoher, mittlerer oder niedriger Spannung (vgl. § 3 Nr. 3 und Nr. 37 EnWG).
- Bilanzkreisverantwortlicher (BKV) – Strom: Der BKV ist verantwortlich für eine ausgeglichene Bilanz zwischen Einspeisungen und Entnahmen in einem Bilanzkreis in jeder Viertelstunde und übernimmt als Schnittstelle zwischen Netznutzern und Betreibern von Übertragungsnetzen die wirtschaftliche Verantwortung für Abweichungen zwischen Einspeisungen und Entnahmen eines Bilanzkreises (vgl. § 4 Absatz 2 StromNZV).

Da die Stromversorgung nur im Rahmen sicherer und zuverlässiger Netze möglich ist, kommt den ÜNB und VNB eine zentrale Rolle zu. Sie haben nach § 13 und § 14 EnWG durch entsprechende Maßnahmen die Sicherheit und Zuverlässigkeit des Elektrizitätsversorgungssystems zu gewährleisten. Die Netzbetreiber müssen sich in Erfüllung ihrer Versorgungsverpflichtungen eng miteinander abstimmen.

## **Maßnahmen zum Erhalt und – wo notwendig – zur Verbesserung der Stromversorgungssicherheit in Deutschland**

Ein funktionsfähiger Strommarkt 2.0 mit freier Preisbildung sorgt selbständig für die richtigen Investitionen in Erzeugung und Flexibilität. Die Strategien und Maßnahmen der Bundesregierung zur Sicherstellung der Angemessenheit und Flexibilität des Energiesystems schaffen gleichzeitig stärkere Anreize für die Marktakteure, ihre Stromlieferungen abzusichern (siehe Kapitel 3.4.3.ii.). Dadurch kann der Strommarkt aus sich heraus die benötigten Kapazitäten refinanzieren. Versorgungssicherheit muss zudem in Europa gemeinsam gewährleistet werden.

Zusätzlich ergreift die Bundesregierung noch weitere Maßnahmen, die dem Erhalt und der weiteren Verbesserung der Stromversorgungssicherheit dienen.

### **3.3.i.22. Betrieb von Energieversorgungsnetzen**

Betreiber von Energieversorgungsnetzen sind nach § 11 EnWG verpflichtet, ein sicheres, zuverlässiges und leistungsfähiges Energieversorgungsnetz diskriminierungsfrei zu betreiben, zu warten und bedarfsgerecht zu optimieren, zu verstärken und auszubauen, soweit es wirtschaftlich zumutbar ist.

### **3.3.i.23. Informationsbereitstellung**

Betreiber von Übertragungsnetzen haben gemäß § 12 Absatz 2 EnWG Betreibern eines anderen Netzes, mit dem die eigenen Übertragungsnetze technisch verbunden sind, die notwendigen Informationen bereitzustellen, um den sicheren und effizienten Betrieb, den koordinierten Ausbau und den Verbund sicherzustellen.

### **3.3.i.24. Netzreserve**

Die ÜNB halten nach § 13d EnWG Anlagen zum Zweck der Gewährleistung der Sicherheit und Zuverlässigkeit des Elektrizitätsversorgungssystems, insbesondere für die Bewirtschaftung von Netzengpässen und für die Spannungshaltung und zur Sicherstellung eines möglichen Versorgungswiederaufbaus vor (Netzreserve). Die Netzreserve hat im Winter 2019/2020 einen Umfang von 6,6 GW.

### **3.3.i.25. Kapazitätsreserve**

Gemäß § 13e EnWG halten die ÜNB Reserveleistung vor, um im Fall einer Gefährdung oder Störung der Sicherheit oder Zuverlässigkeit des Elektrizitätsversorgungssystems Leistungsbilanzdefizite infolge des nicht vollständigen Ausgleichs von Angebot und Nachfrage an den Strommärkten im deutschen Netzregelverbund auszugleichen (Kapazitätsreserve). Für den ersten Erbringungszeitraum von Oktober 2020 bis September 2022 hat sie einen Umfang von 2 GW.

### **3.3.i.26. Monitoring der Stromversorgungssicherheit**

Das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie führt fortlaufend ein Monitoring der Versorgungssicherheit durch. Das Monitoring betrifft unter anderem das Angebot und die Nachfrage auf den europäischen Strommärkten sowie die Netze. Dabei wird eine Vielzahl von Szenarien modelliert, die unterschiedliche Situationen von Angebot und Nachfrage in den EU-Mitgliedstaaten und den damit verbundenen grenzüberschreitenden Stromaustausch widerspiegeln. So kann ein realistisches Bild der Versorgungssicherheit in Deutschland unter Berücksichtigung seiner engen Einbindung in das europäische Stromsystem gezeichnet werden. Zur Überwachung des Versorgungssicherheitsniveaus ist es notwendig, den Beitrag des grenzüberschreitenden Stromaustauschs zur Versorgungssicherheit auch in Krisenzeiten realistisch einzuschätzen. Dazu werden derzeit in Europa Standards entwickelt, wie eine Berechnung des Versorgungssicherheitsniveaus zu erfolgen hat, um alle Effekte angemessen abzubilden. Der deutsche Versorgungssicherheitsbericht vom 3. Juli 2019 wendet bereits einen eigenen Standard an. Darüber hinaus beteiligt sich Deutschland an der Erstellung eines regionalen Versorgungssicherheitsberichts im Rahmen des Pentilateralen Energieforums (siehe Kapitel 3.3.ii., 3.4.), welcher ebenfalls auf diesen Standards beruht.

### **3.3.i.27. Monitoring des Lastmanagements**

Nach § 51a EnWG kann die Regulierungsbehörde ein Monitoring des Beitrags von Lastmanagement zur Versorgungssicherheit durchführen. Dazu kann die Regulierungsbehörde von Unternehmen und Vereinigungen von Unternehmen, die einen jährlichen Stromverbrauch von mehr als 50 Gigawattstunden haben, Informationen verlangen, die erforderlich sein können, um den heutigen und künftigen Beitrag von Lastmanagement für die Versorgungssicherheit an den Strommärkten zu analysieren. Die Ergebnisse des ersten Lastmanagement-Monitorings mit Daten des Jahres 2017 zeigen, dass umfangreiche Potenziale für freiwilligen, marktbasierten Lastverzicht der Industrie erschlossen, aber noch ungenutzt sind. Diese erschlossenen, aber ungenutzten Potenziale flexibler Unternehmensstandorte betragen etwa 2,5 GW (sicher erschlossenes Potenzial) bis ca. 4,5 GW (wahrscheinlich erschlossenes Potenzial). Diese Potenziale sind noch ungenutzt, da die derzeitigen Großhandelspreise am Strommarkt eine Nutzung nicht anreizen.

### **3.3.i.28. Gesamtstrategie Systemsicherheit und Netzstabilität**

Ziel ist die Erarbeitung einer Gesamtstrategie „Systemsicherheit und -Netzstabilität, Digitalisierung und IT-Sicherheit der netzgebundenen Stromversorgung“. Besonderer Fokus auf Anwendungsbereiche, die nicht dem Regelungsbereich des Gesetzes zur Digitalisierung der Energiewende unterliegen.

## **Maßnahmen zur Behebung oder Eindämmung der Folgen einer Störung der Stromversorgung**

Die oben für den Gasbereich im Falle einer Störung der Gasversorgung genannten Regelungen und Maßnahmen gelten sehr ähnlich auch für den Strombereich. Zunächst sind die ÜNB nach § 13 EnWG berechtigt, netz- und marktbezogene Maßnahmen zu ergreifen sowie die Netz- und die Kapazitätsreserve einzusetzen, um Gefährdungen oder Störungen des Elektrizitätsversorgungssystems zu beseitigen. Die ÜNB sind in einem nächsten Schritt, wenn diese Instrumente nicht ausreichen, berechtigt und verpflichtet,

sämtliche Stromeinspeisungen, Stromtransite und Stromabnahmen anzupassen. Genügt auch dies nicht und es droht eine Störung der Energieversorgung, welche die Deckung des lebens-wichtigen Bedarfs an Energie gefährdet, kommt das Instrumentarium des Energiesicherungsgesetzes (EnSiG) und begleitender Verordnungen zur Anwendung:

### **3.3.i.29. Energiesicherungsgesetz (EnSiG) – Strom**

Das Energiesicherungsgesetz (EnSiG) enthält Regelungen für den Fall einer akuten Energiekrise und zielt darauf ab, Versorgungsstörungen zu beheben, Gegenmaßnahmen einzuleiten und die Energieversorgung aufrechtzuerhalten. Es bezieht sich auf alle Energieformen und -träger. Kennzeichnend für das EnSiG ist sein detaillierter Ermächtigungsrahmen zum Erlass von Rechtsverordnungen. § 1 EnSiG enthält die Ermächtigung, für den Fall einer Gefährdung oder Störung der Einfuhren von Erdöl, Erdölerzeugnissen, Erdgas oder auch von elektrischer Energie durch Rechtsverordnungen die erforderlichen Maßnahmen zur Sicherung des lebenswichtigen Bedarfs an Energie zu treffen. Auf Grundlage des EnSiG ist für den Strombereich die Verordnung zur Sicherung der Elektrizitätsversorgung in einer Versorgungskrise (Elektrizitätssicherungsverordnung – EItSV) erlassen worden.

### **3.3.i.30. Verordnung zur Sicherung der Elektrizitätsversorgung in einer Versorgungskrise (Elektrizitätssicherungsverordnung – EItSV)**

Die Elektrizitätssicherungsverordnung (EItSV) konkretisiert das EnSiG für den Strombereich. Sie ermächtigt den im Krisenfall tätig werdenden Lastverteiler zu Maßnahmen auf allen Stufen der energiewirtschaftlichen Wertschöpfungs-kette. Er kann an Verbraucher Verfügungen über die Zuteilung, den Bezug und die Verwendung elektrischer Energie sowie auch über den Ausschluss vom Bezug elektrischer Energie erlassen. Die EItSV ist zwar in Kraft, kann aber erst angewendet werden, wenn durch eine weitere Rechtsverordnung festgestellt wird, dass die Gefährdung oder Störung der Energieversorgung eingetreten ist und die EItSV angewandt werden soll.

### **3.3.i.31. Verordnung über die Sicherstellung der Elektrizitätsversorgung (Elektrizitätslastverteilungs-Verordnung – EItLastV) und Allgemeine Verwaltungsvorschrift zur Elektrizitätslastverteilungs-Verordnung (EItLastVwV)**

Im Spannungs- und Verteidigungsfall finden besondere Regelungen zur Behebung oder Eindämmung der Folgen einer Störung der Stromversorgung Anwendung. Hat der Bundestag den Spannungsfall oder Verteidigungsfall festgestellt oder einer solchen Maßnahme besonders zugestimmt, kann die Bundesregierung aufgrund des Wirtschaftssicherungsgesetzes (WiSiG) die Elektrizitätsversorgung für Zwecke der Verteidigung durch Verordnung regeln. Auf Grundlage des WiSiG ist die Elektrizitätslastverteilungs-Verordnung (EItLastV) erlassen worden. Die EItLastV hat zum Ziel, mithilfe staatlicher Bewirtschaftungsmaßnahmen die Elektrizitätsversorgung im Spannungs- oder Verteidigungsfall aufrechtzuerhalten. Sie erfasst gemäß der hierzu ergangenen allgemeinen Verwaltungsvorschrift zur Elektrizitätslastverteilungs-Verordnung (EItLastVwV) den gesamten Bereich der Erzeugung, der Verteilung und der Verwendung von Elektrizität. Ähnlich wie bei der EItSV kann auch die EItLastV nicht ohne Weiteres angewendet werden. Voraussetzung für die Anwendung der EItLastV ist es, dass ihre Anwendbarkeit durch eine weitere Rechtsverordnung festgestellt wird. Wie die EItLastV ermächtigt auch die EItSV den Lastverteiler zu Maßnahmen auf allen Stufen der energiewirtschaft-lichen Wertschöpfungskette.

### **3.3.i.32. Maßnahmen im Fall einer Erzeugungsmangellage**

Droht eine Erzeugungsmangellage nach EnSiG, haben die ÜNB die Bundesnetzagentur hierüber unverzüglich zu unterrichten. Bei einer solchen Erzeugungsmangellage kann die Bundesregierung durch Rechtsverordnung feststellen, dass der Krisenfall nach dem EnSiG vorliegt, und der Bundesnetzagentur die Aufgabe übertragen, als Bundeslastverteiler auf Basis der Elektrizitätssicherungsverordnung (EItSV) Verfügungen zur Deckung des lebenswichtigen Bedarfs an Strom zu erlassen, beispielsweise über Abschaltungen oder die bevorrechtigte Versorgung lebenswichtiger Einrichtungen.

### **3.3.i.33. Durchführung von Stresstests**

Die Bundesregierung kündigt im Koalitionsvertrag an, durch Stresstests regelmäßig zu überprüfen, wie sich die Netz-engepässe entwickeln, um daraus den notwendigen Handlungsbedarf für die Versorgungssicherheit abzuleiten (siehe Kapitel 3.4.).

## **3.3.ii. Regionale Zusammenarbeit auf diesem Gebiet**

### **Erdgas**

#### **3.3.ii.1. Solidarität unter EU-Mitgliedstaaten im Rahmen der SOS-Verordnung (EU) Nr. 2017/1938**

Im Rahmen der Krisenvorsorge sind zukünftig, neben den nationalen Strukturen, regionale Strukturen von herausgehobener Bedeutung. Mit der novellierten SOS-Verordnung wurden auf europäischer Ebene erstmalig Bestimmungen zur Solidarität unter den EU-Mitgliedstaaten eingeführt, um die Gasversorgungssicherheit in Extremsituationen zu gewährleisten. Deutschland verfolgt das Ziel, einen Solidaritätsmechanismus zu entwickeln, der eine rasche und effek-tive Unterstützung der notleidenden

Mitgliedstaaten in einer Gasversorgungskrise ermöglicht. Dabei soll der Beitrag der marktbasier­ten Maßnahmen zur Gaskrisenbewältigung gestärkt werden, um das Potenzial an freiwilligen nachfrageseitigen Reaktionen der Marktteilnehmer bei der Krisenbewältigung möglichst auszuschöpfen. Die Entwicklung einer robusten Entschädigungsregelung soll Planungssicherheit und Transparenz für die Solidarität ersuchenden Mitgliedstaaten und die betroffenen Marktakteure gewährleisten. Ein intensiver Austausch mit den Nachbarstaaten bei der Entwicklung des Solidaritätsmechanismus ist für Deutschland von prioritärer Bedeutung, damit die aus den jeweiligen nationalen Rechtsrahmen resultierenden Anforderungen identifiziert und berücksichtigt werden können.

### **3.3.ii.2. Gas Coordination Group**

Im Sinne der Verordnung (EU) Nr. 2017/1938 dient die sogenannte Gas Coordination Group als Plattform für alle Themen in Bezug auf Versorgungssicherheit. Sie soll im Falle einer Störung der Versorgungssicherheit mit Erdgas genutzt werden.

### **3.3.ii.3. Konsultationen Präventions- und Notfallplan**

Im Rahmen der Krisenvorsorge der Verordnung (EU) Nr. 2017/1938 sind zukünftig neben der Erstellung von nationalen Risikoanalysen die o.g. nationalen Präventionspläne zur Risikovorsorge und nationalen Notfallpläne zur Risikovorsorge erforderlich. Diese werden mit den zuständigen Behörden aller benachbarten EU-Staaten, Italiens, Schwedens, der Schweiz sowie der Slowakei konsultiert.

### **3.3.ii.4. Risikogruppen**

Mit Inkrafttreten der Verordnung (EU) Nr. 2017/1938 über Maßnahmen der Gewährleistung der sicheren Gasversorgung sind die nationalen Präventions- und Notfallpläne jeweils um ein regionales Kapitel zu ergänzen. Diese Kapitel werden gemeinschaftlich in sogenannten Risikogruppen erarbeitet. Deutschland hat den Vorsitz für die Risikogruppe „Baltic Sea“ übernommen und arbeitet in weiteren sechs Risikogruppen mit.

### **3.3.ii.5. Pentalaterales Gasforum**

Seit 2009 tauschen sich die fünf Länder Belgien, Luxemburg, die Niederlande, Frankreich und Deutschland zur Sicher­stellung der Gasversorgung und zu aktuellen Gasfragen aus. Die Niederlande hatten bereits vor Jahren angekündigt, dass sie die Förderung niederkalorischen Gases, sogenannten L-Gases, reduzieren werden. In der Folge werden auch die Exporte von L-Gas nach Belgien, Frankreich und Deutschland reduziert. Deshalb wurden in Frankreich, Belgien und Deutschland Marktraumumstellungen, in denen die Gasverbrauch­geräte auf höherkalorisches Gas umgestellt werden, initiiert. Die betroffenen Länder tauschen sich im Pentalateralen Gasforum über die Entwicklung der Marktraumumstellungen aus.

### **3.3.ii.6. Kooperation in Regionalgruppen im Rahmen der transeuropäischen Energienetze (TEN-E regional groups) – Gas**

Für den Bereich der Gasinfrastruktur gibt es im Rahmen der TEN-E regional groups vier vorrangige Energieinfrastrukturkorridore, in denen Deutschland jeweils als betroffener Mitgliedstaat und somit Mitglied der entsprechenden Regionalgruppe aufgelistet ist. Dazu gehören der Baltic Energy Market Interconnection Plan (BEMIP) zu Gas (wobei dieser von dem Kooperationsforum BEMIP in Kapitel 1.4. zu unterscheiden ist), North South Interconnection (NSI) East Gas und NSI West Gas sowie der Southern Gas Corridor.

## **Erdöl**

Die deutsche Ölrisenvorsorge ist sowohl innerhalb der Europäischen Union (EU) als auch supranational im Rahmen der Internationalen Energieagentur (IEA) international eingebettet. In die Arbeit der entsprechenden EU- und IEA-Arbeitsgruppen sind die jeweiligen Erdölbevorratungsorganisationen eingebunden.

### **3.3.ii.7. Kooperation in Regionalgruppen im Rahmen der transeuropäischen Energienetze (TEN-E regional groups) – Öl**

Für den Bereich der Ölinfrastruktur gibt es im Rahmen der TEN-E regional groups auch einen Energieinfrastrukturkorridor für Öl, den Oil Supply Connections in Central Eastern Europe (OSC), an dem Deutschland als Mitglied beteiligt ist.

### **3.3.ii.8. Annual Coordinating Meeting Entities Stockholding (ACOMES)**

Im Rahmen des ACOMES organisieren sich Erdölbevorratungsverbände. Sie tauschen sich jährlich zu konkreten, fachspezifischen Themen und neuen Entwicklungen aus.

## **Strom**

Im Rahmen der Krisenvorsorge werden zukünftig neben den nationalen Strukturen auch regionale Strukturen verstärkt an Bedeutung gewinnen. Entsprechend der am 4. Juli 2019 in Kraft getretenen Verordnung über die Risikovorsorge im Elektrizitätssektor sollen auf europäischer Ebene erstmalig Bestimmungen zur Unterstützung der EU-Mitgliedstaaten untereinander eingeführt werden, um die Stromversorgungssicherheit auch in Extremsituationen gemeinsam zu gewährleisten (siehe Kapitel 2.3.i.).

### **3.3.ii.9. Grenzüberschreitende Betrachtung von Versorgungssicherheit am Strommarkt**

Versorgungssicherheit am Strommarkt muss grenzüberschreitend betrachtet werden, da die einzelnen Strommärkte stark untereinander gekoppelt sind. Eine lediglich länderscharfe Betrachtung würde das tatsächliche Niveau an Versorgungssicherheit fehleinschätzen. Dabei sollte sich die Bewertung der Versorgungssicherheit an Wahrscheinlichkeiten orientieren. Die Bundesregierung plant, die Überwachung der Versorgungssicherheit mit derartigen wahrscheinlichkeitsbasierten Ansätzen weiterzuentwickeln. Das gewünschte Zielniveau wird dabei festgelegt, um die tatsächliche Versorgungssicherheit zu bewerten und gegebenenfalls erforderliche Maßnahmen bestimmen zu können. Ausführungen dazu sind auch Kapitel 3.4. zu entnehmen.

### **3.3.ii.10. Pentalaterales Energieforum – Stromversorgungssicherheit**

Zum Thema Stromversorgungssicherheit veröffentlichen die ÜNB der Penta-Staaten seit 2015 regelmäßig einen gemeinsamen regionalen Versorgungssicherheitsbericht. Dieser baut auf der gleichen Methodik auf wie der nationale Bericht (siehe oben) und der europäische Mid-Term Adequacy Forecast. Weiterhin haben die Mitgliedstaaten 2018 eine erste gemeinsame Krisenübung unter Mitwirkung der Übertragungsnetzbetreiber, der Regulierungsbehörden und der Ministerien in der Region abgehalten. Diese Übung zielte darauf ab, die Mitgliedstaaten auf eine engere Zusammenarbeit im Sinne der Verordnung über die Risikovorsorge im Elektrizitätssektor vorzubereiten. Ausführungen dazu sind auch Kapitel 3.4. zu entnehmen.

### **3.3.iii. Etwaige Finanzierungsmaßnahmen auf diesem Gebiet auf nationaler Ebene, einschließlich Unterstützung durch die Union und Nutzung von Unionsmitteln**

Einen wesentlichen Beitrag zur Sicherheit der Energieversorgung leisten die Stromnetze zusammen mit den Reserven wie Kapazitäts- und Netzreserve oder die Sicherheitsbereitschaft. Die Stromnetze und Reserven werden über die Netzentgelte finanziert.

Im Gassektor wird die Versorgungssicherheit durch moderne und gut ausgebaute Fernleitungsnetze gewährleistet (siehe Kapitel 2.4.2.)

## 3.4. Dimension Energiebinnenmarkt

### 3.4.1. Strominfrastruktur

#### 3.4.1.i. Politiken und Maßnahmen zur Verwirklichung des in Artikel 4 Buchstabe d vorgesehenen Grads der Verbundfähigkeit

##### 3.4.1.i.1. Netzentwicklungsplan (NEP) – Strom

Die ÜNB sind gemäß § 12b EnWG verpflichtet, im zweijährigen Turnus gemeinsam einen NEP zu erarbeiten. Darin ermitteln sie gemeinsam den Infrastrukturbedarf für die nächsten zehn bis 20 Jahre. Nach Bestätigung durch die BNetzA und Aufnahme in den Bundesbedarfsplan nach § 12e EnWG sind die enthaltenen Vorhaben verbindlich.

Darüber hinaus tragen die in Kapitel 3.4.2.i. geschilderten Maßnahmen zum Monitoring und Controlling der Netzausbauvorhaben für Strom ebenfalls zur Verwirklichung des vorgesehenen Grads der Verbundfähigkeit bei.

##### 3.4.1.i.2. Projekte für Interkonnektorenausbau im Energieleitungsausbaugesetz (EnLAG) und Bundesbedarfsplangesetz (BBPIG)

Um die Vorgaben des Artikels 4(d) zu erreichen, sind in der Bundesrepublik zehn Interkonnektorvorhaben im Energieleitungsausbaugesetz (EnLAG) bzw. im Bundesbedarfsplangesetz (BBPIG) vorgesehen (Tabellen A14 und A15). Diese Vorhaben sind größtenteils auch „Projects of Common Interest“ (PCI). Die Vorhaben in Tabelle A15 sind bereits im Bau und ihre Inbetriebnahme ist bis 2020 geplant. Bei Verwirklichung dieser Projekte könnten die Indikatoren des Artikels 4(d) erfüllt werden. Im aktuellen Netzentwicklungsplan (NEP) 2019–2030 wurden weitere Projekte mit einer wie in Artikel 4 (d) (1) der Governance-Verordnung vorgesehenen Kosten-Nutzen-Analyse untersucht. Bei der Prüfung dieser Projekte spielt der Preisunterschied zu den betroffenen Nachbarländern eine wichtige Rolle.

**Tabelle A15: Interkonnektoren im Bau mit planmäßiger Inbetriebnahme bis 2020**

Vorhaben	Nr. nach EnLAG/BBPIG	TYNDP-Nr.	Zieldatum lt. akt. BNetzA-Monitoring	Europ. Status
DEU–DK (Kriegers Flak Combined Grid Solution, P64)	BBPIG Nr. 29	36/141	2020	PCI 4.1
DEU–NL Niederrhein/Wesel – NL Doetinchen	EnLAG Nr. 13	113/145	realisiert	PCI 2.12

**Tabelle A16: Weitere Interkonnektoren mit planmäßiger Inbetriebnahme 2020–2030 im ENLAG und BBPIG\***

Vorhaben	Nr. nach EnLAG/BBPIG	TYNDP-Nr.	Zieldatum lt. akt. BNetzA-Monitoring	Europ. Status
DEU–DK (Mittelachse) Kassø – Hamburg Nord – Dollern	EnLAG Nr. 1	39, 251	2020	PCI 1.4.1
DEU–PL („Dritter Interkonnektor“) Eisenhüttenstadt – Baczyrna	EnLAG Nr. 12	229/230	(>2030)	
DEU–PL (Uckermarkleitung) Neuenhagen – Krajnik	EnLAG Nr. 3	94/139	2022	PCI 3.15.1
DEU–NOR (NordLink Deutschland – Norwegen, P68)**	BBPIG Nr. 33	37/142	2021	PCI 1.8
DEU–DK (Westküstenleitung Niebüll – Grenze DK, P25)	BBPIG Nr. 8	183	2023	PCI 1.3.1
DEU–AT (Maßnahmen M94b/M95:	BBPIG Nr. 40	198	2023	



Vorhaben	Nr. nach EnLAG/BBPIG	TYNDP-Nr.	Zieldatum lt. akt. BNetzA-Monitoring	Europ. Status
Bodensee/ Neuravensburg – Bundesgrenze AT)				
DEU–BE (Alegro Oberzier – Grenze BE, P65)	BBPIG Nr. 30	92	2020	PCI 2.2.1
DEU–AT (Isar – St. Peter: Altheim – Bundesgrenze AT, P67/P112)	BBPIG Nr. 32	47/187	2028	PCI 3.1.1

\* Nach Information Bundesnetzagentur ([www.netzausbau.de/leitungsvorhaben](http://www.netzausbau.de/leitungsvorhaben))

\*\* Tatsächliche Inbetriebnahme voraussichtlich bereits im Dezember 2020.

**Tabelle A17: Neue Interkonnektoren (noch nicht im BBPIG)\***

Vorhaben	TYNDP-Nr.	Angestrebte Inbetriebnahme nach ÜNB	Europ. Status
DEU-GB (NeuConnect)	309	2022	DEU-GB (NeuConnect)
DEU-SE (Hansa Power Bridge I)	176	2025/2026	DEU-SE (Hansa Power Bridge I)
DEU-SE (Hansa Power Bridge II)	267	2035	DEU-SE (Hansa Power Bridge II)
DEU-FR (Eichstetten – Bundesgrenze)	228	2025	DEU-FR (Eichstetten – Bundesgrenze)
DEU-LU (Aach – Bofferdange)	328	2026	DEU-LU (Aach – Bofferdange)

\* Nach Information der Bundesnetzagentur ([www.netzausbau.de/leitungsvorhaben](http://www.netzausbau.de/leitungsvorhaben))

### 3.4.1.ii. Regionale Zusammenarbeit auf diesem Gebiet

Regionale Kooperationsprojekte und Zusammenarbeit erstrecken sich über das Feld der Strominfrastruktur hinaus und werden für das Kapitel 3.4. zur Dimension Energiebinnenmarkt gebündelt im Kapitel 3.4.3.vi. dargestellt.

### 3.4.1.iii. Etwaige Finanzierungsmaßnahmen auf diesem Gebiet auf nationaler Ebene, einschließlich Unterstützung durch die Union und Nutzung von Unionsmitteln

Die Finanzierungsmaßnahmen auf nationaler Ebene und durch Unionsmitteln werden zusammenfassend im Kapitel 3.4.2.iii dargestellt.

## 3.4.2. Energieübertragungsinfrastruktur

**3.4.2.i. Politiken und Maßnahmen im Zusammenhang mit den in Ziffer 2.4.2. vorgesehenen Elementen, darunter etwaige spezifische Maßnahmen, die die Durchführung von Vorhaben von gemeinsamem Interesse und anderer zentraler Infrastrukturprojekte ermöglichen sollen**

### **3.4.2.i.1. Aktionsplan Stromnetz**

Der im Sommer 2018 vorgestellte „Aktionsplan Stromnetz“ umfasst eine Doppelstrategie als Antwort auf die wachsenden Herausforderungen um den unter 2.4.1. beschriebenen steigenden Transportbedarf. Zum einen werden die Bestandsnetze optimiert und höher ausgelastet. Dies umfasst technische Optimierungen und Modernisierungen, neue Technologien und Betriebskonzepte sowie ein verbessertes Engpassmanagement. Zum anderen wird der Netzausbau beschleunigt. Dazu gehören ein vorausschauendes Controlling des Netzausbaus, die Beschleunigung der Planungs- und Genehmigungsverfahren durch Verfahrenserleichterungen sowie auch ökonomische Anreize für die Netzbetreiber. Im Folgenden werden einige der Maßnahmen aus dem Aktionsplan Stromnetz weiter konkretisiert.

### **3.4.2.i.2. Monitoring der Netzausbauvorhaben für Strom**

Der zügige Ausbau der deutschen und auch grenzüberschreitenden Übertragungsnetzinfrastruktur ist für das Gelingen der Energiewende außerordentlich wichtig. Soweit möglich will die Bundesregierung zudem neueste Technologien für den Netzausbau nutzen. Gleichzeitig ist für eine zeitgerechte Umsetzung aller Netzausbauvorhaben aus dem NEP ein regelmäßiges, transparentes und realistisches Monitoring wichtig. Insofern wird für den Stromnetzausbau seit Anfang 2016 von der Bundesnetzagentur vierteljährlich ein Monitoring über die einzelnen EnLAG- und BBPIG-Vorhaben sowie die Anbindungsleitungen von Windparks auf See erstellt und veröffentlicht ([www.netzausbau.de](http://www.netzausbau.de)). Des Weiteren finden regelmäßige Gespräche zwischen dem BMWi, dem BMU, der BNetzA und den Ländern statt. Zudem haben die Übertragungsnetzbetreiber der Regulierungsbehörde in jedem geraden Kalenderjahr jeweils spätestens bis zum 30. September, beginnend im Jahr 2018, einen Umsetzungsbericht zum NEP gemäß § 12d EnWG vorzulegen. Für den Offshore-Bereich gab es 2018 zusätzlich einen eigenen Umsetzungsbericht nach § 17c Abs. 3 EnWG. Der Umsetzungsbericht soll Angaben über die Umsetzung des zuletzt bestätigten Netzentwicklungsplans enthalten. Gibt es Verzögerungen, so müssen die Netzbetreiber die maßgeblichen Gründe dafür nennen. Der Umsetzungsbericht ist der Bundesnetzagentur vorzulegen. Die Bundesnetzagentur veröffentlicht den Bericht und gibt allen Netznutzern Gelegenheit, sich dazu zu äußern.

### **3.4.2.i.3. Controlling der Netzausbauvorhaben für Strom**

Im Mai 2019 haben sich die Energieminister der Länder und des Bundes, die Bundesnetzagentur sowie die Geschäftsführer der Übertragungsnetzbetreiber in Deutschland für alle Netzausbauvorhaben auf konkrete Zeitpläne mit Meilensteinen geeinigt. Die sechs Meilensteine umfassen jeweils Beginn und Abschluss des Bundesfachplanungs- bzw. Raumordnungsverfahrens und des Planfeststellungsverfahrens sowie Baubeginn und Inbetriebnahme. Die Zeitpläne sind zugleich ambitioniert und realistisch. Sie ergänzen das bereits bei der Bundesnetzagentur bestehende Monitoring und werden auf [www.netzausbau.de](http://www.netzausbau.de) veröffentlicht. So kann sich die Öffentlichkeit jederzeit über den Fortschritt beim Netzausbau informieren. Der Soll-Ist-Abgleich der Meilensteine ist regelmäßiger Bestandteil der halbjährlichen Ministertreffen.

### **3.4.2.i.4. Optimierung und Modernisierung der Bestandsnetze**

Die Optimierung und Modernisierung der Bestandsnetze ist im Koalitionsvertrag zur 19. Legislaturperiode verankert. Die Netzbetreiber sind verpflichtet, das Stromnetz bedarfsgerecht zu betreiben, zu optimieren, zu verstärken und auszubauen. Aus dem sogenannten NOVA-Grundsatz folgt der Vorrang der Optimierung vor Netzverstärkung und -ausbau. Zur Optimierung der Bestandsnetze sind verschiedene Maßnahmen geplant, die die Übertragungsfähigkeit der bestehenden Stromnetze erhöhen. Dazu gehören unter anderem der flächendeckende Rollout von Freileitungsmonitoring (Temperaturmessung ermöglicht witterungsabhängig höhere Übertragungsfähigkeit der Leitungen); kurzfristige Zwischenmaßnahmen (insbesondere Phasenschieber); die Optimierung der Redispatch-Prozesse sowie die Einführung/Weiterentwicklung moderner, digitaler Technologien und Systemführungskonzepte.

### **3.4.2.i.5. Schnellerer Ausbau der Stromnetze**

Um den weiterhin ebenfalls dringend notwendigen Stromnetzausbau zu beschleunigen, wurde das Netzausbaubeschleunigungsgesetz Übertragungsnetz (NABEG) novelliert. Planungs- und Genehmigungsverfahren wurden vereinfacht und abgekürzt, ohne dabei materielle Umweltstandards abzusenken oder die Öffentlichkeitsbeteiligung zu beschränken. Insbesondere im Bereich von Netzoptimierung und Netzverstärkung wurden Genehmigungsverfahren beschleunigt, zum Beispiel durch Anzeigeverfahren bei Zu- und Umbeseilungen. In diesen Fällen kann nun auch auf eine Verfahrensstufe verzichtet werden. Zudem ist eine vorausschauende Planung für künftigen Bedarf leichter möglich. Die Neuregelungen sind im Mai 2019 in Kraft getreten.

#### **3.4.2.i.6. Entgeltanreize und Anreizregulierung**

Ziel der Anreizregulierung ist es, Netzbetreiber zu wettbewerbsanalogem Verhalten anzureizen und zu hohe Renditen („Monopolrenditen“) zu verhindern. Der Regulierungsrahmen sieht vor, dass die Netzbetreiber nur solche Kosten über die Netzentgelte refinanzieren können, die bei einer effizienten Betriebsführung der Netze anfallen würden. Die Anreizregulierung zielt damit auf Kosteneffizienz der Strom- und Gasnetzbetreiber als Monopolanbieter sowie eine Begrenzung von Netzkosten im Interesse aller industriellen, gewerblichen und privaten Kunden ab. Die Kosten jedes Netzbetreibers werden dabei alle fünf Jahre auf „Effizienz“ überprüft (sogenannter Effizienzvergleich). Es handelt sich um einen Gesamtkosten-Benchmark, in den Kapital- und Betriebskosten gleichermaßen einbezogen werden. Für einen Zeitraum von fünf Jahren (Regulierungsperiode) wird den Netzbetreibern dann ein bestimmtes Budget für die Aufgabenerfüllung zur Verfügung gestellt (Erlösobergrenze). Übertreffen die Netzbetreiber die Effizienzvorgaben, dürfen sie die zusätzlichen Einnahmen für die Dauer der laufenden Regulierungsperiode behalten. Es wird derzeit geprüft, inwieweit weitere ökonomische Anreize für die Netzbetreiber gesetzt werden können, um einen schnelleren Netzausbau anzureizen und eine Optimierung und Modernisierung des Stromnetzes zu fördern. Beispielsweise unterliegen die Kosten des Engpassmanagements bisher als dauerhaft nicht beeinflussbare Kosten nicht dem Effizienzvergleich, sodass es keinen ausdrücklichen ökonomischen Anreiz gibt, die Kosten für Engpässe zu minimieren. Vor diesem Hintergrund werden Alternativen für die Behandlung der Kosten für Engpassmanagement geprüft, um die Kosten des Engpassmanagement gegebenenfalls teilweise einem Anreizinstrument zu unterstellen.

#### **3.4.2.i.7. Netzentwicklungsplan (NEP) – Gas**

Die FNB sind gemäß § 15a EnWG verpflichtet, im zweijährigen Turnus gemeinsam den NEP zu erarbeiten. Dieser muss alle wirksamen Maßnahmen zur bedarfsgerechten Optimierung, Verstärkung und zum bedarfsgerechten Ausbau des Netzes und zur Gewährleistung der Versorgungssicherheit enthalten, die in den nächsten zehn Jahren netztechnisch für einen sicheren und zuverlässigen Netzbetrieb erforderlich sind. Die VNB stellen hierfür erforderliche Informationen zur Verfügung, vgl. § 15a Abs. 4 EnWG. Entsprechend § 15a Abs. 1 S. 4 EnWG fließen in die Erstellung des NEP Gas auch Annahmen über denkbare Störungen der Versorgungssicherheit ein. Nach Prüfung seitens der BNetzA wird dieser Plan für die FNB verbindlich.

#### **3.4.2.i.8. Monitoring der Netzausbauvorhaben für Gas**

Im Hinblick auf den Ausbau der Gasfernleitungsinfrastruktur ergibt sich gemäß § 15b EnWG die Verpflichtung der Fernleitungsnetzbetreiber, in jedem ungeraden Kalenderjahr und erstmalig zum 01. April 2017 einen Umsetzungsbericht zu erstellen. Dieser Bericht muss Angaben zum Stand der Umsetzung des zuletzt veröffentlichten NEP, und im Falle von Umsetzungsverzögerungen hinsichtlich einzelner im NEP enthaltener Projekte die dafür maßgeblichen Gründe und mögliche Auswirkungen, bspw. hinsichtlich der Bereitstellung von Kapazitäten, enthalten. Die BNetzA prüft und veröffentlicht den Umsetzungsbericht und gibt allen tatsächlichen und potenziellen Netznutzern Gelegenheit zur Äußerung. Ergebnisse dieser Konsultation werden ebenfalls durch die BNetzA veröffentlicht und können in Vorgaben für den nächsten NEP-Prozess oder in andere Regulierungsverfahren einfließen

#### **3.4.2.ii. Regionale Zusammenarbeit auf diesem Gebiet**

Regionale Kooperationsprojekte und Zusammenarbeit erstrecken sich über das Feld der Energieübertragungsinfrastruktur hinaus und werden für das Kapitel 3.4. zur Dimension Energiebinnenmarkt gebündelt im Kapitel 3.4.3.vi. dargestellt.

#### **3.4.2.iii. Etwaige Finanzierungsmaßnahmen auf diesem Gebiet auf nationaler Ebene, einschließlich Unterstützung durch die Union und Nutzung von Unionsmitteln**

Die Investitionen in den Ausbau, Verstärkung und Optimierung der Übertragungsnetze sind nicht nur für die deutsche Energiewende wichtig. Sie sind auch entscheidend, um den europäischen Binnenmarkt voranzubringen. Die Refinanzierung dieser Kosten ist über die Anreizregulierung und die Stromnetzentgeltverordnung geregelt. Dabei besteht mit dem Instrument der Investitionsmaßnahme ein gesondertes Refinanzierungsinstrument für wesentliche Erweiterungs- und Umstrukturierungsinvestitionen im Übertragungsnetz. Bestimmte PCI-Projekte können finanzielle Zuschüsse für Bauvorhaben und Studien zu deren Vorbereitung aus der „Connecting Europe Facility“ (CEF) beantragen. In der Vergangenheit sind die deutschen Stromnetzvorhaben „SuedLink“ und „SuedOstLink“ mit CEF-Mitteln bezuschusst worden.

### 3.4.3. Marktintegration

#### 3.4.3.i. Politiken und Maßnahmen im Zusammenhang mit den in Ziffer 2.4.3. vorgesehenen Elementen

##### Maßnahmen für Marktintegration

##### **3.4.3.i.1. Schrittweise Reduzierung und Beendigung der Kohleverstromung auf Basis der Empfehlungen der Kommission Wachstum, Strukturwandel, Beschäftigung**

Die Kommission „Wachstum, Strukturwandel, Beschäftigung“ (KWSB) hat Anfang des Jahres 2019 umfangreiche Empfehlungen vorgelegt, wie der schrittweise Ausstieg aus der Kohleverstromung im Einklang mit den Klimazielen sozialverträglich umgesetzt und finanziert werden kann. Die installierte Erzeugungskapazität aus Kohlekraftwerken soll stetig reduziert werden, sodass die Leistung der Kraftwerke im Markt im Jahr 2022 rund 15 GW Braunkohle und 15 GW Steinkohle, im Jahr 2030 maximal 9 GW Braunkohle und 8 GW Steinkohle und spätestens zum Ende des Jahres 2038 null GW beträgt. Dabei müssen eine sichere Stromversorgung und bezahlbare Strompreise gewährleistet bleiben. Die Empfehlungen der KWSB enthalten einen gesellschaftlichen Konsens, wie der Kohleausstieg bis spätestens 2038 erfolgen kann. Diesen setzt die Bundesregierung in enger Abstimmung mit den betroffenen Bundesländern um.

Mehr als zwei Drittel der Emissionen im Sektor Energiewirtschaft werden bisher durch Kohlekraftwerke verursacht. Um das Sektorziel des Klimaschutzplans zu erreichen, ist daher eine zentrale Maßnahme, den Strom aus fossilen Brennstoffen sukzessive durch Strom aus erneuerbaren Energien zu ersetzen und insgesamt durch geeignete Energieeffizienzmaßnahmen die Stromnachfrage zu reduzieren. Zum Stand 1. April 2020 befinden sich 18,1 GW Braunkohlekraftwerke und 18,6 GW Steinkohlekraftwerke im Markt. Zusätzlich befinden sich 2,3 GW Steinkohlekraftwerke in der Netzreserve und 2,7 GW Braunkohlekraftwerke in der Sicherheitsbereitschaft. Das Steinkohlekraftwerk Datteln 4 mit 1,1 GW wird im Frühsommer 2020 den regulären Betrieb aufnehmen. (Quelle: REMIT Information vom 27.5.2020). Die zentralen energiepolitischen Empfehlungen der KWSB werden mit dem am 29.1.2020 vom Bundeskabinett beschlossenen Entwurf eines Kohleausstiegsgesetzes umgesetzt. Der Gesetzentwurf wird derzeit im Bundestag verhandelt und soll noch vor der Sommerpause verabschiedet werden. Damit wird auch ein großer Beitrag zur Erreichung des Sektorziels aus dem Klimaschutzplan erbracht.

Nach dem Gesetzentwurf sollen die Details zur Beendigung der Braunkohleverstromung in Verhandlungen mit den Kraftwerksbetreibern möglichst einvernehmlich festgelegt werden. Der Entwurf enthält aber bereits einen Stilllegungspfad für alle Braunkohlekraftwerke über 150 MW.

Zur Beendigung der Steinkohleverstromung sieht der Gesetzentwurf Stilllegungsausschreibungen mit degressiven Höchstpreisen bis zum Jahr 2026 vor. Ab dem Jahr 2024 soll zudem im Umfang der Ausschreibungsunterzeichnung die kompensationslose Stilllegung von Kraftwerken nach Altersreihung angeordnet werden. Ab dem Jahr 2027 soll die schrittweise und stetige Reduzierung der Steinkohleverstromung allein durch kompensationslose Stilllegung der Kraftwerke nach Altersreihung erfolgen. Braunkohlekraftwerke mit einer Leistung von bis zu einschließlich 150 MW können grundsätzlich ebenfalls an den Stilllegungsausschreibungen teilnehmen und werden ab 2030 vom gesetzlichen Reduktionspfad erfasst. Sowohl bei den Ausschreibungen als auch bei der gesetzlichen Reduktion der Steinkohleverstromung wird die Netzsicherheit jederzeit geprüft und berücksichtigt. Eine Kraftwerksstilllegung kann grundsätzlich auch über die Umstellung von Kohle auf emissionsarme Brennstoffe im Rahmen des KWKG erfolgen. Die entsprechenden Änderungen im KWKG sind ebenfalls im Entwurf des Kohleausstiegsgesetzes vorgesehen. Der Kohleausstieg soll in den Jahren 2022, 2026, 2029 und 2032 einer umfassenden Überprüfung u.a. mit Blick auf die Versorgungssicherheit, Strompreise und den Beitrag zur Erreichung der Klimaziele unterzogen werden.

In diesem Rahmen wird in den Jahren 2026, 2029 und 2032 zudem überprüft, ob die Reduzierung und Beendigung der Kohleverstromung nach dem 2030 jeweils drei Jahre vorgezogen und damit das Abschlussdatum 31.12.2035 erreicht werden kann. Der Bau neuer Kohlekraftwerke soll nicht mehr genehmigt werden.

Die Reduzierung und Beendigung der Kohleverstromung ist Grund und Bedingung für die Auszahlung der Strukturwandelhilfen an die Länder. Die Begleitung des mit dem Kohleausstieg verbundenen Strukturwandels ist für die Bundesregierung von erheblicher Bedeutung. Mit dem Sofort-Programm für die Braunkohleregionen werden in einem ersten Schritt schnell umsetzbare und wirksame Projekte der Länder unterstützt. Der von der Bundesregierung mit Kabinettsbeschluss vom 28.08.2019 auf den Weg gebrachte Entwurf für ein Strukturstärkungsgesetz Kohleregionen unterstützt die vom Kohleausstieg betroffenen Regionen im Hinblick auf eine nachhaltige und in die Zukunft gerichtete Strukturentwicklung. Der Gesetzentwurf befindet sich zum Zeitpunkt der Erstellung dieses Plans im parlamentarischen Verfahren. Die Beschlüsse der Bundesregierung aus den Eckpunkten zur Umsetzung der strukturpolitischen

Empfehlungen der KSB für ein „Strukturstärkungsgesetz Kohleregionen“ aus dem Mai 2019 insbesondere zur Versorgungssicherheit in Süddeutschland und zur Notwendigkeit zur Durchführung einer nationalen Analyse der Versorgungssicherheit als notwendige Voraussetzung für die Einrichtung (ggf. regionaler) systematischer Investitionsanreize gelten fort.

Die schrittweise Reduzierung und Beendigung der Kohleverstromung geht einher mit strukturpolitischen Begleitmaßnahmen. Diese sind im Kapitel 3.4.3.iv. dargestellt.

#### **3.4.3.i.2. Sektorkopplung**

Die Sektorkopplung, also die effiziente, direkte wie indirekte, Nutzung von Strom aus erneuerbaren Energien, soll vorangetrieben werden, um fossile Energieträger in den Bereichen Wärme, Industrie und Verkehr zu ersetzen. Hierzu soll geprüft werden, wie Hemmnisse für die Sektorkopplung abgebaut werden können. Ziel ist es, ein „level playing field“ für die verschiedenen Sektorkopplungstechnologien zu schaffen. Zunächst ist Bereitstellung und Weiterentwicklung der überregionalen und lokalen Energieinfrastruktur eine Grundvoraussetzung für eine funktionierende Sektorkopplung. Daher sollen die Energieinfrastrukturen bedarfsorientiert ausgebaut sowie energiewendetauglich und kosteneffizient weiterentwickelt werden, um sie für die Sektorkopplung nutzbar zu machen. Dies wird durch Programme und Demonstrationsprojekte unterstützt, etwa für kostengünstige und schnell realisierbare Optionen zum Ausbau der Ladeinfrastruktur oder von effizienten Wärmenetzen, die erneuerbare Energien nutzen. Zudem werden faire Wettbewerbsbedingungen geschaffen, um am Markt zu entscheiden, welche Technologien sich durchsetzen und somit zum Einsatz kommen. Innovationen werden dabei angereizt und moderne Technologien an den Markt herangeführt. Idealerweise würde eine effiziente Sektorkopplung und damit CO<sub>2</sub>-Reduktion vor allem marktgetrieben und ohne Lock-in-Effekte über Preissignale ermöglicht werden. Damit die Sektorkopplung einen wesentlichen Beitrag zur Erreichung der Ziele des Energiekonzepts und des Klimaschutzplans 2050 leisten kann, müssen in allen Sektoren die Rahmenbedingungen für die effiziente Nutzung von Strom aus erneuerbaren Energien verbessert und zusätzliche Erzeugungskapazitäten sowie die dann erforderlichen Transportkapazitäten in den Übertragungs- und Verteilernetzen für Strom bereitgestellt werden.

#### **3.4.3.i.3. Maßnahmen im Aktionsplan zur Reduzierung von Netzengpässen**

Die neue EU-Strommarktverordnung 2019/943 sieht vor, dass mindestens 70 % der Strom-Übertragungskapazität für den grenzüberschreitenden Handel zur Verfügung stehen müssen. Das bedeutet eine deutlich höhere Transportaufgabe für das deutsche Übertragungsnetz. Bis zur Inbetriebnahme der geplanten, großen Höchstspannungs-Gleichstrom-Übertragungsleitungen (HGÜ-Leitungen) ist zu erwarten, dass die europäischen Vorgaben zu einer Verschärfung der Netzengpässe in Deutschland führen. Art. 15 der EU-Strommarktverordnung sieht vor, dass Mitgliedstaaten, die einen Aktionsplan vorlegen, eine Übergangsfrist erhalten können. Sie müssen den Zielwert von 70% erst zum 31. Dezember 2025 erreichen. Bis dahin müssen sie die Handelskapazitäten schrittweise auf Basis eines ansteigenden, linearen Pfads erhöhen. Dieser gibt ihnen Zeit, die internen Netzengpässe durch Maßnahmen im Bereich Netzausbau und Netzoptimierung zu reduzieren.

Voraussetzung für den Aktionsplan ist, dass die Übertragungsnetzbetreiber einen oder mehrere strukturelle Engpässe für den Fall ausweisen, dass die Grenzöffnung auf 70% zum Inkrafttreten der Verordnung am 1. Januar 2025 erfolgen würde. Die vier deutschen Übertragungsnetzbetreiber haben gegenüber der Bundesnetzagentur in einem Bericht solche strukturellen Engpässe in Deutschland ausgewiesen. Die Bundesnetzagentur hat den Bericht der Übertragungsnetzbetreiber am 28. November 2019 angenommen und damit formal den Weg für den vorliegenden Aktionsplan eröffnet.

Die Bundesregierung hat zum Jahresende 2019 einen Aktionsplan vorgelegt. Der vorliegende Aktionsplan enthält konkrete, mit einem Zeitplan hinterlegte Maßnahmen zur Reduktion der strukturellen Netzengpässe. Der Zeithorizont der Maßnahmen beträgt vier Jahre. Damit erfüllt der Aktionsplan die Vorgaben aus Art. 15 Abs. 1 der EU-Strommarktverordnung. Der Aktionsplan kann nach Art. 14 Abs. 7 national oder multinational sein. Aufgrund seiner zentralen geografischen Lage in Europa hat sich Deutschland entschieden, auch grenzübergreifende Maßnahmen in den Aktionsplan aufzunehmen.

Die nationalen Maßnahmen untergliedern sich einerseits in solche, die auf die Steigerung der Stromübertragungskapazität abzielen. Dazu gehören die umfassenden, geplanten Netzausbauvorhaben bis 2030. Deutschland plant mehr neue Leitungskilometer als alle anderen Mitgliedstaaten. Maßnahmen zur Beschleunigung des Netzausbaus zielen ab auf die Vereinfachung und Verkürzung von Genehmigungsverfahren, auf verbesserte Anreize für die Netzbetreiber zum Leitungsausbau, auf ein vorausschauendes Controlling, mit dem der Fortschritt des Netzausbaus besser überwacht und Hindernisse frühzeitig erkannt werden, sowie auf Schritte zur Steigerung der Akzeptanz des Netzausbaus. Maßnahmen zur Optimierung des Bestandsnetzes umfassen insbesondere neue Technologien in den Bereichen Netzbetriebsmittel und Netzbetriebsführung, mit deren Hilfe die Netze höher ausgelastet werden sollen, wodurch mehr Strom transportiert werden kann.

Andererseits beschreibt der Aktionsplan Maßnahmen für ein verbessertes Engpassmanagement. Sie flankieren die unmittelbar netzbezogenen Maßnahmen und ermöglichen so den gewünschten Anstieg des grenzüberschreitenden Handels, bis das Netz gestärkt ist. Im Mittelpunkt stehen hier verschiedene Maßnahmen rund um das Thema Redispatch, darunter z.B. verbesserte Redispatch-Prozesse bei den Übertragungs- und Verteilnetzbetreibern, und die Einbindung von neuen in- und ausländischen Potenzialen, um das Engpassmanagement effektiver und insgesamt kostengünstiger zu machen. In diesem Kapitel begründet der Aktionsplan auch, weshalb Deutschland eine Ausnahme nach Art. 13 Abs. 3 der EU-Strommarktverordnung geltend macht und am kostenbasierten Redispatch festhält. Marktseitige Maßnahmen zur Reduzierung von Netzengpässen umfassen eine stärkere regionale Steuerung des Zubaus von Erzeugungsanlagen, um der wachsenden Entfernung zwischen Erzeugung und Last entgegenzuwirken. Auch beim schrittweisen Ausstieg aus der Kohleverstromung, den Deutschland aus Klimaschutzgründen vollzieht, wird darauf geachtet, dass dieser möglichst netzverträglich erfolgt.

Einige Maßnahmen erfordern grenzüberschreitende Zusammenarbeit. Deswegen setzt Deutschland auf bilaterale und multilaterale Kooperationen mit Nachbarstaaten. Die im EU-Recht vorgesehenen regionalen Prozesse brauchen noch einige Zeit, bis sie umgesetzt sind. Bilaterale und multilaterale Kooperationen helfen, diesen Zeitraum zu überbrücken und beim Stromhandel voranzukommen, die sichere Netzbetriebsführung zu stärken sowie Netzengpässe zu reduzieren.

Der Aktionsplan gibt auch Auskunft über den linearen Pfad zur schrittweisen Grenzöffnung in der Übergangsfrist. Die Öffnung auf 70% der Übertragungskapazität der Interkonnektoren muss bis zum Ende der Übergangsfrist, also spätestens zum 31. Dezember 2025, erfolgt sein. Bis dahin geben lineare Anstiegspfade vor, wie viel Leitungskapazität die Übertragungsnetzbetreiber für den internationalen Handel mindestens freihalten müssen. Die Startwerte der Anstiegspfade unterscheiden sich zwischen den Regionen. Sie richten sich nach der durchschnittlichen Handelskapazität im Jahr 2018 oder der durchschnittlichen Handelskapazität in den Jahren 2016–2018, je nachdem, welcher der beiden Werte höher ist.

#### **3.4.3.i.4. Grenzüberschreitende Maßnahmen im Aktionsplan zur Reduzierung von Netzengpässen**

Viele Maßnahmen, die einen positiven Effekt auf Netzengpässe haben, können nur gemeinsam mit den Nachbarländern umgesetzt werden, zum Beispiel, weil sie gemeinsames koordiniertes Handeln erfordern. Ein Beispiel dafür ist eine Optimierung des grenzüberschreitenden Redispatches, die nur gemeinsam mit den Nachbarn erfolgen kann. Aktuelle Studien von Consentec und IFHT zeigen, dass eine Optimierung des grenzüberschreitenden Redispatch die Redispatchkosten für die gesamte Region stark senken kann und dazu beiträgt, die europäischen Vorgaben zum Stromhandel zu erfüllen. Es gibt Netzengpässe innerhalb der europäischen Stromnetze, die mit rein nationalen Maßnahmen nicht effektiv gelöst werden können. Deswegen kooperiert Deutschland bereits mit vielen Nachbarstaaten beim Redispatch. Diese meist bilateralen Kooperationen sollen durch weitere Kooperationen ergänzt werden. So ist eine trilaterale Kooperation zum Redispatch mit CHE und FRA geplant, die in diesem Jahr umgesetzt werden soll. Mittelfristig soll grenzüberschreitender Redispatch in der gesamten Region optimiert werden. Dafür erarbeiten die Übertragungsnetzbetreiber derzeit eine Methodik, die dann von den nationalen Regulierungsbehörden genehmigt werden soll. Um die Zwischenzeit zu überbrücken, sollen die bestehenden Redispatchkooperationen fortgeführt und – soweit möglich – erweitert werden.

### **Maßnahmen zur besseren Marktkopplung**

#### **3.4.3.i.5. Schaffung einer zentral- und osteuropäischen Kapazitätsberechnungsregion (CORE)**

Verschiedene Initiativen sollen die Integration der deutschen Gebotszone in die europäischen Märkte verbessern. Dazu wurde zunächst im Mai 2015 die lastflussbasierte Marktkopplung (flow-based market coupling, FBMC) zwischen den Ländern des Pentilateralen Energieforums (ohne Schweiz; siehe Kapitel 3.4.1.ii.) eingerichtet. Ziel dieser lastflussbasierten Kapazitätsberechnung ist es, die bestehende Netzinfrastruktur besser auszulasten. Die Marktkopplung bezieht sich dabei zunächst auf den vortägigen Stromhandel (Day-Ahead). Inzwischen ist die lastflussbasierte Marktkopplung auch als Zielmodell für nahezu alle EU-Mitgliedstaaten im Network Code Capacity Allocation and Congestion Management (CACM) festgelegt. Daher soll die lastflussbasierte Marktkopplung nun in einer zweiten Stufe zu einer gemeinsamen zentral- und osteuropäischen Kapazitätsberechnungsregion (CORE) ausgeweitet werden. Dies geht auf einen Beschluss der Agentur für die Zusammenarbeit der Energieregulierungsbehörden (Agency for the Cooperation of Energy Regulators – ACER) vom November 2016 zurück. Auch an den Grenzen nach Dänemark und Schweden wird daran gearbeitet, die Kapazitätsberechnung zu vereinheitlichen, hier allerdings noch ohne lastflussbasierte Marktkopplung.

#### **3.4.3.i.6. Kopplung des Intra-day-Stromhandels**

Neben dem grenzüberschreitenden Day-Ahead-Markt wächst auch die Bedeutung des grenzüberschreitenden Intraday-Handels. Zwei parallele Prozesse zur Optimierung der untertägigen Handelskapazitäten unterstützen diesen Prozess: zum einen das sogenannte XBID-Projekt (Cross-Border Intra-Day), welches seit Juni 2018 die Intraday-Märkte in Nord-, West- und Südeuropa miteinander

verbindet, zunächst auf Basis der konventionellen Kapazitätsvergabe. An der Ausweitung dieser Marktkopplung Richtung Osteuropa wird ebenfalls bereits gearbeitet. Zum anderen die Ausweitung der lastflussbasierten Marktkopplung auf den untertägigen Handel. Beide Maßnahmen helfen, dass die grenz-überschreitenden Strommärkte auch noch kurzfristig, d.h. bis kurz vor Echtzeit, Flexibilitäten austauschen und so gemeinsam auf kurzfristige Änderungen bei Erzeugung und Nachfrage reagieren können.

### **3.4.3.ii. Maßnahmen zur Verbesserung der Flexibilität des Energiesystems im Hinblick auf die Erzeugung von Energie aus erneuerbaren Quellen, etwa intelligente Netze, Aggregation, Laststeuerung, Speicherung, dezentrale Erzeugung, Mechanismen für die Einsatzplanung, Redispatch und Einspeisebeschränkung von Erzeugungsanlagen sowie Preissignale in Echtzeit, einschließlich der Einführung von Intraday-Marktkopplung und Mehrländer-Ausgleichsmärkten**

#### **Maßnahmen zur Sicherstellung der Angemessenheit**

##### **3.4.3.ii.1. Sicherstellung eines angemessenen Energiesystems**

Ziel der Bundesregierung ist es, den Strommarkt 2.0 funktionsfähig zu halten und Versorgungssicherheit in Europa gemeinsam zu gewährleisten. Der Strommarkt sorgt dann selbständig für die richtigen Investitionen in Erzeugung und Flexibilität. Die freie Preisbildung wurde im Energiewirtschaftsgesetz verankert. Gleichzeitig haben Marktakteure stärkere Anreize erhalten, ihre Stromlieferungen abzusichern. Diese Maßnahmen haben die bestehenden Marktmechanismen gestärkt. Dadurch kann der Strommarkt aus sich heraus die benötigten Kapazitäten refinanzieren.

##### **3.4.3.ii.2. Weitere Maßnahmen für eine flexible und effiziente Stromversorgung**

Dazu gehören beispielsweise neue Kooperationsfelder für die europäischen Strommärkte, die Weiterentwicklung der Regelenergiemärkte und Diskussionen über die künftige Ausgestaltung der Netzentgelte. Verschiedene nationale Maßnahmen sichern den Strommarkt 2.0 ab. Um Versorgungssicherheit europäisch zu definieren, in Knappheitssituationen ausreichend Kapazitäten im gemeinsamen Binnenmarkt zur Verfügung zu haben und den Strom über die Grenzen hinweg tatsächlich transportieren zu können, soll die Integration des europäischen Stromgroßhandels zügig vollendet werden. Regionale Kooperationen bringen die Integration der europäischen Strommärkte voran.

##### **3.4.3.ii.3. Sicherstellung der Flexibilität des Energiesystems**

Ziel der Bundesregierung ist es, Flexibilitätshemmnisse abzubauen, so dass alle Technologien den gleichen Marktzugang erhalten. Die Papiere mit dem Titel „Ein Strommarkt für die Energiewende“ vom Oktober 2014 (Grünbuch Strom) und vom Juli 2015 (Weißbuch Strom) des Bundeswirtschaftsministeriums haben in einem aufwendigen Prozess erstmalig alle Flexibilitätshemmnisse benannt und Maßnahmen diskutiert, wie diese aufgehoben werden können. Einige dieser Maßnahmen wurden im Strommarktgesetz von Juli 2016 bereits umgesetzt. Das Ergebnispapier „Strom 2030 – Langfristige Trends, Aufgaben für die kommenden Jahre“ des Bundeswirtschaftsministeriums baute auf diesen Erkenntnissen auf und warf einen Blick darauf, welche Flexibilitätshemmnisse noch vorhanden sind und bis 2030 auftreten könnten und welche Maßnahme sie beseitigen können.

#### **Maßnahmen zur Sicherstellung von Flexibilität**

##### **3.4.3.ii.4. Netze bedarfsgerecht ausbauen und modernisieren**

Gut ausgebaute Stromnetze schaffen mit am kostengünstigsten Flexibilität. Deswegen ist es besonders wichtig, Hemmnisse abzubauen, um Netze zügig auszubauen und zu modernisieren und so mehr Flexibilität im Strommarkt zu schaffen.

##### **3.4.3.ii.5. Europäische Strommärkte weiter integrieren und flexibilisieren**

Das europäische Stromsystem hilft, auf flexible Erzeugung und Verbrauch zu reagieren, und verringert damit die Gesamtkosten der Stromproduktion und den Bedarf an Kapazitäten. Wind- und Sonnenstrom soll insbesondere durch einen untertägigen Handel in Europa bis kurz vor Echtzeit in das Energiesystem integriert werden. Außerdem sollen die Leitmärkte für Intraday und Day-Ahead gestärkt werden (Details siehe Maßnahmen zur besseren Marktkopplung in Abschnitt 3.4.3.i.).

##### **3.4.3.ii.6. Faire und systemdienliche Netzfinanzierung**

Ziel ist es, dass die Netzentgeltsystematik die Netznutzer dabei unterstützt, durch ihr Verhalten zu einer sicheren und kostengünstigen Stromversorgung beizutragen. Dazu muss die Netzentgeltsystematik an ein modernes Stromsystem angepasst werden. Es wird geprüft, wie Hemmnisse für marktgetriebene Flexibilität von Erzeugern und Verbrauchern abgebaut werden können, ohne dabei Anreize für eine ineffiziente Dimensionierung der Netze zu setzen.

#### **3.4.3.ii.7. Maßnahme „Nutzen statt Abregeln“ umsetzen**

Im Rahmen der Maßnahme „Nutzen statt Abregeln“ (§ 13 Absatz 6a EnWG) verpflichten sich KWK-Anlagen in den besonders engpassgefährdeten Netzausbaugebieten gegenüber den Übertragungsnetzbetreibern, bei Vorliegen eines Engpasses im Übertragungsnetz die Einspeisung von KWK-Strom herunterzuregeln und die benötigte Wärme durch eine Power-to-Heat (PtH)-Anlage zu erzeugen. Dadurch wird der Netzengpass entlastet und eine Abregelung von Strom aus erneuerbaren Energien im Umfang der KWK-Einspeisereduktion sowie des zusätzlichen Verbrauchs der PtH-Anlage vermieden. Die Flexibilität des Gesamtsystems steigt, da mit elektrischen Wärmeerzeugern ausgestattete KWK-Anlagen nun am Strommarkt flexibel als Anbieter und Nachfrager auftreten können und die Übertragungsnetzbetreiber dieses Flexibilitätspotenzial im Netzbetrieb einsetzen können.

#### **3.4.3.ii.8. Flexible KWK-Anlagen als Übergangstechnologie**

Neue und modernisierte KWK-Anlagen können aus heutiger Sicht bis ca. 2030 einen wichtigen Beitrag zur THG-Minderung leisten und auch darüber hinaus eine Rolle spielen. Dafür müssen sie im Strom- und Wärmemarkt Emissionen einsparen und auf die fluktuierende Einspeisung erneuerbarer Energien flexibel reagieren. Das Bundeswirtschaftsministerium will Pilotprojekte für KWK-Anlagen schaffen und schreibt daher Projekte zu innovativen KWK-Systemen aus. Die innovativen KWK-Systeme sollen zeigen, wie KWK-Anlagen allgemein in Zukunft erneuerbare Wärme und erneuerbaren Strom integrieren können, indem sie doppelt flexibel reagieren. In Zeiten hoher Einspeisung von Wärme aus erneuerbaren Energien wird die Wärmeproduktion der KWK-Anlage reduziert und somit Brennstoffe und Emissionen eingespart. In Zeiten hoher Einspeisung von Strom aus erneuerbaren Energien reduziert die KWK-Anlage die Stromproduktion und spart wiederum Brennstoffe und Emissionen. Bei sehr großem Angebot von Strom aus erneuerbaren Energien und damit niedrigen oder negativen Börsenpreisen kann zusätzlich der elektrische Wärmeerzeuger den Strommarkt entlasten. Die Technologie verwandelt starre, wärmebedingte Mindesterzeugung in flexible Stromnachfrage. Zur Lösung von akuten Netzengpässen wird die Technologie auch im Rahmen der Regelung „Nutzen statt Abregeln“ eingesetzt. In Zukunft soll die Kraft-Wärme-Kopplung (KWK) weiterentwickelt und umfassend modernisiert werden, so dass sie im Rahmen der Energiewende eine Zukunft hat.

#### **3.4.3.ii.9. Optimierungsmaßnahmen rund um Redispatch**

Für einen wachsenden Anteil erneuerbarer Energien an der Stromerzeugung und für eine fortschreitende Sektorkopplung gewinnt die Frage zunehmend an Bedeutung, wie das Zusammenspiel von Strommarkt und Stromnetz so organisiert werden kann, dass das Gesamtsystem sicher und kostengünstig betrieben werden kann. Die aktuell anvisierten Maßnahmen umfassen:

- Höhere Auslastung des Bestandnetzes, um Transportkapazität der Netze zu erhöhen. Im Stromnetz besteht Optimierungspotenzial in Form einer effizienteren Netzauslastung. Durch eine konsequente Umsetzung des Stands der Technik können höhere Transportkapazitäten erreicht werden. So haben modellbasierte Potenzialabschätzungen ergeben, dass sich durch eine aktivere Steuerung der Stromflüsse mittels Phasenschiebern in Verbindung mit einem witterungsabhängigen Freileitungsbetrieb die Transportkapazität des Netzes deutlich erhöhen lässt. Perspektivisch bieten technologische Entwicklungen und innovative Betriebsführungskonzepte über den aktuellen Stand der Technik hinausgehend weiteres Optimierungspotential. Maßnahmen zur Aktivierung solcher Optimierungspotenziale sind in Deutschlands Aktionsplan zur Reduzierung von Netzengpässen dargelegt.
- Die effizientere Organisation von Redispatch zur schrittweisen Überführung des heutigen Einspeisemanagements in einen planbaren Prozess mit bilanziellem und energetischem Ausgleich. Hierzu enthält die jüngste Novelle des Netzausbaubeschleunigungsgesetzes eine Regelung, dass zum 01. Oktober 2021 das bisherige Einspeisemanagement – das bedeutet die Abregelung von EE- und KWK-Anlagen – in ein einheitliches Regime zusammen mit dem Redispatch überführt wird. Der Redispatch umfasst zukünftig nicht nur Regelungen zum Eingriff in die Fahrweise konventioneller Kraftwerke für die Engpassbehebung, sondern auch für EE- und KWK-Anlagen, sodass auch ein gezielter Ausgleich des Einspeisemanagements durch das Hochfahren definierter Erzeugungsanlagen möglich wird – im Gegensatz zur bisher üblichen Börsenbeschaffung
- Grenzüberschreitenden Redispatch. Ein -Forschungsvorhaben von E-Bridge, EWL und IFHT im Auftrag des BMWi hat berechnet, dass die grenzüberschreitende Optimierung von Redispatch den deutschen Redispatch-Bedarf um rund. 30% senken kann. Deshalb unterstützt Deutschland die Entwicklung von Methoden für einen koordinierten grenzüberschreitenden Redispatch sowie für eine grenzüberschreitende Kostenaufteilung im Rahmen des Code Capacity Allocation and Congestion Management (CACM, Art. 35 und 74).



#### **3.4.3.ii.10. Flexibilitäts-Check**

Derzeit bestehen noch Regelungen, die ein flexibles Verhalten der Marktakteure erschweren, sogenannte Flexibilitätshemmnisse. Wenn alle Technologien den gleichen Marktzugang erhalten sollen, dann bedeutet das, diese Flexibilitätshemmnisse abzubauen. Besonders kostengünstig ist es, wenn die verschiedenen Optionen für Flexibilität – ausgebaute Stromnetze, flexible Kraftwerke und Verbraucher, Speicher, Stromaustausch mit den europäischen Nachbarn – im Wettbewerb gegeneinander antreten (Strommarkt 2.0). Es soll nicht durch einseitige Förderung und Ausnahmen bestimmten Technologien ein Vorzug gegeben werden. Das kann der Markt besser entscheiden. Gemeinsam mit den EU-Stromnachbarn wurde daher beschlossen, dass Deutschland und seine Stromnachbarn einen sogenannten Flexibilitäts-Check durchführen werden. Ziel ist es, Hindernisse für eine weitere Flexibilisierung des Strommarktes zu identifizieren und abzubauen. Basierend auf den Ergebnissen dieser Erhebung können auch Flexibilitätspotenziale in Deutschland und in anderen Staaten ermittelt und in den Markt integriert werden.

#### **3.4.3.iii. Etwaige Maßnahmen zur Sicherstellung der diskriminierungsfreien Einbeziehung von Energie aus erneuerbaren Quellen, der Laststeuerung und der Speicherung, auch mithilfe von Aggregation, auf allen Energiemärkten**

Die erneuerbaren Energien sind heute stark in den Strommarkt integriert. Grund hierfür ist die verpflichtende Direktvermarktung von erneuerbarem Strom und die Förderung über eine gleitende Marktprämie. Im Jahr 2018 wurden 65% der gesamten installierten Leistung aus erneuerbaren Energien über die Marktprämie direkt vermarktet. (Wind an Land: 95%, Wind auf See: 100%). Bis zum Jahr 2030 wird dieser Anteil und damit die Marktintegration der Erneuerbaren weiter steigen.

Betreiber oder Direktvermarkter von Erneuerbare-Energien-Anlagen in der Marktprämie sind selbst für die kurzfristige Prognose ihrer Produktion und den Ausgleich bei Abweichungen verantwortlich und übernehmen damit die gleiche Verantwortung wie konventionelle Kraftwerke. Seit dem Jahr 2015 sind alle Anlagen in der Direktvermarktung fernsteuerbar. Bei moderat negativen Preisen haben Betreiber bzw. Direktvermarkter einen Anreiz, ihre Anlagen abzuregeln oder zu drosseln. Damit tragen sie zur Systemsicherheit bei und entlasten die EEG-Umlage im Vergleich zu Anlagen in der festen Einspeisevergütung.

In den nächsten Jahren können sich weitere Erlösoptionen für EEG-förderfähige Anlagen auf anderen Märkten ergeben. Flexibel steuerbare Anlagen, die keine EEG-Einspeisevergütung beanspruchen, können insbesondere am Regulenergiemarkt teilnehmen. Darüber hinaus werden ab 2021 die ersten ausgeforderten Anlagenjahrgänge aus dem EEG ausscheiden und ohne Förderung aktiv in die Energiemärkte eingebunden. Hier werden sich verschiedene Geschäftsmodelle etablieren, die z.B. über PPAs finanziert werden.

Erzeuger von Strom aus erneuerbaren Energien, Anbieter von Nachfrageflexibilität, Speicher und Aggregatoren können grundsätzlich zu den gleichen Bedingungen wie konventionelle Erzeuger auf allen Energiemärkten agieren. Durch die Verkürzung der Produkt- und Ausschreibungszeiträume und die Verringerung der Mindestangebotsgröße wurden die Bedingungen der Teilnahme an den Regulenergiemärkten für Lastmanagementanbieter und Aggregatoren wesentlich verbessert. Bilanzkreisverantwortliche wurden zudem verpflichtet, einem Letztverbraucher die Erbringung von Sekundärregelleistung und Minutenreserve über einen Aggregator zu ermöglichen. Verteilnetzbetreiber müssen Lieferanten und Letztverbrauchern im Bereich der Niederspannung ein reduziertes Netzentgelt berechnen, wenn mit ihnen eine netzdienliche Steuerung vereinbart werden kann. Derzeit wird die Regelung v.a. von Nachtspeicherheizungen und Wärmepumpen genutzt. Die Bundesregierung wird demnächst einen Stakeholder-Prozess zur weiteren Ausgestaltung der Regelung mit dem Ziel einleiten, Verbrauchern einen stärkeren Anreiz zu bieten ihre Flexibilität dem Netzbetreiber zur Verfügung zu stellen.

Stromspeicher werden hinsichtlich ihres Bezugsstroms bereits durch eine Reihe von Privilegierungen von den Letztverbraucherabgaben zur Finanzierung des Stromsystems (EEG-Umlage, Netzentgelte usw.) befreit. In Umsetzung des Clean Energy Packages wird die Bundesregierung prüfen, ob es noch Fälle gibt, in denen eine doppelte Belastung der gespeicherten Energie (bei Einspeicherung und bei Endverbrauch nach Ausspeicherung) vorkommt. Ein Förderprogramm der Bundesregierung für in Verbindung mit neuen PV-Anlagen errichtete Heimspeicher ist 2018 ausgelaufen. Aus dem Monitoring zu dem Förderprogramm ergab sich, dass von den 40.000 im Jahr 2018 neu zugebauten Heimspeichern nur 5% das Förderprogramm in Anspruch genommen haben. Daher scheint eine weitere Förderung von Heimspeichern durch die Bundesregierung derzeit nicht geboten.

#### **3.4.3.iv. Politiken und Maßnahmen zum Schutz der Verbraucher, vor allem schutzbedürftiger und gegebenenfalls energiearmer Verbraucher, zur Verbesserung der Wettbewerbsfähigkeit und Bestreitbarkeit des Energie-Einzelhandelsmarktes**

In Deutschland ist der Wettbewerb unter den Anbietern im Energieendkundensektor hoch. Schon heute sind am deutschen Strommarkt so viele Akteure aktiv wie sonst kaum in der EU. Laut dem

Monitoringbericht 2017 von Bundesnetzagentur und Bundeskartellamt nimmt kein Strom- und Gasanbieter eine marktbeherrschende Stellung ein. Die Zahl der Strom- und Gasanbieter in Deutschland ist in den letzten Jahren kontinuierlich gestiegen. 2016 waren über 1.400 Stromanbieter und über 1.000 Gasanbieter auf dem deutschen Endkundenmarkt aktiv. Hinzu kommt, dass die Endkundenpreise für Strom und Gas keiner staatlichen Regulierung unterliegen. Sie bilden sich frei auf wettbewerblicher Basis. In einem Verteilernetzgebiet bieten durchschnittlich über 50 verschiedene Anbieter die Belieferung von Haushaltskunden an, in zahlreichen Verteilernetzgebieten sogar mehr als 100 verschiedene Anbieter. Die wettbewerbliche Preisbildung und die Marktliberalisierung sollen weiter Basis dafür sein, die hohe Wettbewerbsfähigkeit auf dem Strom- und Gasendkundenmarkt zu erhalten.

#### **3.4.3.iv.1. Schutz der Energieverbraucher und Wettbewerbsfähigkeit/Marktintegration national und europäisch**

In Deutschland bestehen vielfältige Maßnahmen zum Verbraucherschutz. Zu nennen sind hier beispielsweise die bestehenden Transparenzvorgaben. Auch die Möglichkeit für Verbraucher, die Schlichtungsstelle Energie anzurufen, um Streitigkeiten über den Anschluss an das Versorgungsnetz, die Belieferung mit Energie sowie die Messung der Energie außergerichtlich gegebenenfalls beilegen zu lassen, ist hier zu erwähnen. Das für Verbraucher im Regelfall kostenlose Schlichtungsverfahren, an dem die Energieversorgungsunternehmen zwingend (entgeltpflichtig) teilnehmen müssen, soll nicht länger als drei Monate dauern und mit einer Empfehlung des Schlichters enden. Auch wenn die Schlichtungsempfehlung nicht bindend ist, halten sich viele Versorger daran. Zudem wird seit Juli 2017 der bundesweite Marktwächter Energie durch das Bundesministerium der Justiz und für Verbraucherschutz gefördert. Mit dem Marktwächter Energie wird durch den Bundesverband der Verbraucherzentralen und die Verbraucherzentralen gezielt der Energiemarkt aus Sicht der Verbraucher beobachtet. Aus Einzelbeschwerden kann so ein Gesamtbild zusammengesetzt werden. Das hilft Verbraucherschützern, Fehlentwicklungen früh zu erkennen und rechtzeitig darauf aufmerksam zu machen, um Schaden von Verbrauchern abzuwenden. Damit leistet der Marktwächter auch einen Beitrag zu einer für Verbraucher kosteneffizienten und sozial gerechten Energiewende. Der Vorschlag der EU-Kommission zur Strombinnenmarkttrichtlinie sieht ein ganzes Bündel an Maßnahmen zum Schutz von Verbrauchern und der Stärkung von Verbraucherrechten vor. Diese zielen vor allem auf die Erhöhung der Transparenz für Verbraucher ab und umfassen unter anderem zusätzliche, unterjährige, kostenfreie Rechnungsinformationen, Mindestanforderungen für Verbrauchsabrechnungen und Rechnungsinformationen oder die Einführung von Standards für Stromvergleichsportale. Nach Inkrafttreten der Richtlinie wird Deutschland die Maßnahmen, sofern noch nicht national bestehend, in nationales Recht umsetzen.

#### **3.4.3.iv.2. Konzept der Grund- und Ersatzversorgung**

Dem Schutz der Haushaltskunden dient zudem das bestehende Konzept der Grund- und Ersatzversorgung. Dieses stellt sicher, dass im Grundsatz jeder Haushaltskunde einen gesetzlichen Anspruch darauf hat, mit Strom oder Erdgas von dem jeweiligen Grundversorger zu dessen veröffentlichten Allgemeinen Bedingungen und Allgemeinen Preisen beliefert zu werden. Dies geschieht durch Anordnung eines einseitigen Kontrahierungszwangs zu Lasten des jeweils grundversorgungspflichtigen Energieversorgungsunternehmens in den Grenzen der wirtschaftlichen Zumutbarkeit. Zum Beispiel wird gesetzlich das Recht des Grundversorgers eingeschränkt, bei Zahlungsverzug die Belieferung sofort zu unterbrechen oder sich vom Kunden zu lösen. Auch ist für die Grundversorgung keine vertragliche Mindestlaufzeit vorgesehen; sie ist jederzeit und anlasslos für den Kunden kurzfristig kündbar.

#### **3.4.3.iv.3. Senkung der Stromkosten**

Zeitgleich mit dem Einstieg in die CO<sub>2</sub>-Bepreisung werden Bürger und Wirtschaft beim Strompreis entlastet, indem die EEG-Umlage schrittweise durch einen Teil der Bepreisungseinnahmen bezahlt werden soll. Der Zahlungsanspruch gemäß EEG für die Erneuerbaren Energien bleibt davon unberührt. Durch die Absenkung der EEG-Umlage sollen besonders Familien und kleine und mittlere Unternehmen entlastet werden. Damit werden auch die richtigen Anreize für eine zunehmende Elektrifizierung gesetzt und die sektor- übergreifende Energiewende vorangetrieben. Die weiteren Maßnahmen aus dem Klimaschutzprogramm, die dazu führen könnten, dass Preisbestandteile des Stroms steigen, wird die Bundesregierung in einer Schrittfolge umsetzen, die sicherstellt, dass die Strompreissenkung erhalten bleibt. Die Regelungen zur Strompreiskompensation im EU-Emissionshandel bleiben unberührt. Im Klimaschutzplan 2050 hat die Bundesregierung beschlossen, die Anreiz und die Lenkungswirkung, hoheitlich veranlasster Energiepreisbestandteile in Form von Abgaben, Umlagen und Steuern zu überprüfen. Mit dem BEHG hat die Bundesregierung hier wesentliche Weichen gestellt. Der Bund wird auch die Angemessenheit der staatlich induzierten Preisbestandteile mit Blick auf die Anforderungen der Energiewende prüfen und einen Vorschlag zum weiteren Vorgehen vorlegen.

#### **3.4.3.iv.4. Änderung der Entfernungspauschale für Fernpendler**

Pendler, die einen langen Arbeitsweg zurücklegen müssen, besonders in ländlichen Räumen, können oftmals weder auf ein ausgebautes ÖPNV-Angebot zurückgreifen, noch stehen heute bereits ausreichende Ladeinfrastruktur und Fahrzeuge mit entsprechender Reichweite zur Verfügung, um kurzfristig auf

Elektromobilität umzusteigen. Dies wird sich in den kommenden Jahren ändern. Deshalb wird zu deren Entlastung die Pendlerpauschale ab dem Jahr 2021 ab dem 21sten km auf 35 Cent befristet bis zum 31.12.2026 angehoben.

#### **3.4.3.iv.5. Änderungen beim Wohngeld, Mietrecht und Energierecht**

Zur Vermeidung sozialer Härten bei steigenden Heizkosten werden die Wohngeldbezieherinnen und -bezieher durch eine Erhöhung des Wohngeldvolumens um 10 % unterstützt. Darüber hinaus werden Änderungen im Mietrecht und im Energierecht geprüft, die eine begrenzte Umlagefähigkeit der CO<sub>2</sub>-Bepreisung vorsehen. Dies führt zu einer doppelten Anreizwirkung: Für Mieter zu energieeffizientem Verhalten und für Vermieter zu Investitionen in klimaschonende Heizungssysteme bzw. energetische Sanierungen.

#### **3.4.3.iv.6. Transferleistungen**

Erhöhte Energiekosten werden bei den Transferleistungen bereits nach den festgelegten Verfahren berücksichtigt.

#### **3.4.3.iv.7. Strukturpolitische Begleitmaßnahmen im Zusammenhang mit der schrittweisen Reduzierung und Beendigung der Kohleverstromung**

Mit der Übergabe des Abschlussberichts an die Bundesregierung am 31. Januar 2019 hat die Kommission ihre Arbeit beendet. Sie empfahl das Ende der Kohleverstromung in Deutschland bis spätestens 2038 und zeigte gleichzeitig auf, wie der wirtschaftliche Strukturwandel in den betroffenen Regionen gelingen kann. Auf Basis des Abschlussberichts erarbeitet die Bundesregierung in Zusammenarbeit mit den betroffenen Ländern ein strukturpolitisches Gesamtkonzept zur Unterstützung der Kohleregionen. Am 22. Mai 2019 wurden die Eckpunkte zur Umsetzung der strukturpolitischen Empfehlungen der KWSB vom Bundeskabinett beschlossen. Am 28.08.2019 hat das Bundeskabinett den Gesetzentwurf für ein „Strukturstärkungsgesetz Kohleregionen“ beschlossen. Das Strukturstärkungsgesetz ist ein weiterer wesentlicher Schritt, damit Mittel fließen und konkrete Projekte realisiert werden können. Es ist ein starkes Signal zur Unterstützung der vom Ende der Kohleverstromung betroffenen Regionen.

Zur Unterstützung des Strukturwandels erhalten die Braunkohleregionen bis zum Jahr 2038 Finanzhilfen von bis zu 14 Milliarden Euro für besonders bedeutsame Investitionen. Von diesen Mitteln sind 43% für das Lausitzer Revier vorgesehen, 37% für das Rheinische Revier und 20% für das Mitteldeutsche Revier. Im Strukturstärkungsgesetz wird dafür die rechtliche Grundlage geschaffen, sodass die Finanzhilfen schnell fließen können. Die Regionen können mit den Finanzhilfen die wirtschaftlichen Rahmenbedingungen in unterschiedlichsten Bereichen verbessern, etwa mit wirtschaftsnaher Infrastruktur, der Verbesserung des öffentlichen Nahverkehrs, der Breitband- und Mobilitätsinfrastruktur oder beim Umweltschutz und der Landschaftspflege. Weitere Einzelheiten werden nun zügig in einer Verwaltungsvereinbarung mit den Braunkohleländern geregelt.

Zum anderen unterstützt der Bund die Regionen durch weitere Maßnahmen in seiner eigenen Zuständigkeit, etwa durch Erweiterung von Forschungs- und Förderprogrammen oder die Ansiedelung von Bundeseinrichtungen. Zudem will der Bund die Verkehrsinfrastrukturen der Regionen stärker und schneller ausbauen. Dabei wird ein neu geschaffenes hochrangiges Bund-Länder-Gremium unter Vorsitz des BMWi eine zentrale Rolle spielen, um einen zügigen Projektfluss zu gewährleisten. Ein neues Förderprogramm „STARK“ soll die Regionen zudem bei nicht-investiven, strukturwirksamen Ausgaben unterstützen. Dieses wird aktuell vom BMWi erarbeitet.

Auch die Standorte Steinkohlekraftwerke, in denen Kohle eine erhebliche wirtschaftliche Relevanz besitzt und die strukturschwach sind, sollen eine Unterstützung erhalten. Von erheblicher Relevanz ist auszugehen, wenn der Steinkohlesektor in dem Landkreis einen Wertschöpfungsanteil von mehr als 0,2% aufweist. Zudem kann der Landkreis Helmstedt als früherer Braunkohlestandort zusätzlich von Strukturhilfen von bis zu 90 Millionen Euro profitieren. Weitere Details zu Förderungen sollen Verwaltungsvereinbarungen zwischen Bund und Ländern regeln.

#### **3.4.3.v. Beschreibung von Maßnahmen zur Ermöglichung und zum Ausbau der Laststeuerung, einschließlich Maßnahmen, mit denen die dynamische Tarifierung unterstützt wird**

##### **3.4.3.v.1. Steuerung und Systemstabilisierung durch verstärkte Kooperation zwischen Übertragungs- und Verteilernetzbetreibern sowie Marktakteuren**

Auf Basis von Kosten-Nutzen-Analysen entscheiden Netzbetreiber, auf welcher Netzebene Systemdienstleistungen erbracht werden. Die Verantwortung von Netzbetreibern und Marktakteuren muss klar definiert werden und Daten müssen effizient und sicher ausgetauscht werden. Die Bundesregierung entwickelt intelligente Steuerungskonzepte weiter, damit dezentrale Erzeuger, Speicher und Lasten zunehmend Systemverantwortung übernehmen können. Die Systemstabilität wird dabei zunehmend europäisch koordiniert.

#### **3.4.3.v.2. Dynamische Strompreisverträge und Smart Meter**

Nach der neugefassten Strombinnenmarkttrichtlinie sollen Stromversorger dynamische Strompreisverträge anbieten können. Endverbraucher, die einen Smart Meter installiert haben, erhalten einen Rechtsanspruch darauf. Stromversorger sollen dann verpflichtet werden, Endverbraucher über die Chancen, Kosten und Risiken eines solchen dynamischen Strompreisvertrages zu informieren. Die nationale Regulierungsbehörde soll die Marktentwicklung dynamischer Strompreisverträge überwachen. Mitgliedstaat oder nationale Regulierungsbehörde sollen einen Jahresbericht – für einen Zeitraum von mindestens zehn Jahren – über die wichtigsten Entwicklungen dieser Verträge veröffentlichen. In Deutschland verpflichtet § 40 (5) EnWG Lieferanten, soweit technisch machbar und wirtschaftlich zumutbar, für den Letztverbrauch von Elektrizität einen Tarif anzubieten, der einen Anreiz zur Energieeinsparung oder Steuerung des Energieverbrauchs setzt.

#### **3.4.3.v.3. Einrichtung eines Marktstammdatenregisters**

Das Marktstammdatenregister der Bundesnetzagentur wird voraussichtlich ab Anfang 2019 die Stammdaten aller Anlagen der leitungsgebundenen Energieversorgung im Strom- und Gasmarkt in Deutschland sowie von Marktakteuren in Form einer einheitlichen online-basierten Datenbank zusammenführen.

#### **3.4.3.v.4. Messstellenbetriebsgesetz (MsbG)**

In Deutschland bildet seit 2016 das MsbG den Rechtsrahmen für den Einbau und den Betrieb von intelligenten Messsystemen („Smart Meter“). Das MsbG schreibt den Rollout von zertifizierten Geräten mit Zertifikat des Bundesamts für Sicherheit in der Informationstechnik (BSI) vor, das IT-Security und Privacy by Design garantiert. Um den Nutzen zu maximieren, standardisiert das MsbG über umfangreiche Schutzprofile und technische Richtlinien das Smart-Meter-Gateway als Kommunikationsplattform für zahlreiche Anwendungsfälle (Smart Metering, Smart Grid, Smart Mobility, Smart Home, Smart Services). Die technischen Standards werden kontinuierlich entlang der sog. BMWi/BSI-Standardisierungsroadmap weiterentwickelt.<sup>3</sup> Erlaubt ist hierbei nur der effiziente Rollout: Gesetzliche Preisobergrenzen sichern Akzeptanz und Wirtschaftlichkeit ab. Der Rollout beginnt mit der Feststellung der technischen Möglichkeit für den jeweiligen Einsatzbereich durch das BSI. Voraussetzung dafür ist, dass drei voneinander unabhängige Hersteller von Smart-Meter-Gateways Zertifizierungen erfolgreich durchlaufen haben. Aktuell sind zwei Hersteller zertifiziert; weitere Zertifikate werden in naher Zukunft erwartet [Aktualisierungsvorbehalt].

### **3.4.3.vi. Regionale Zusammenarbeit stärken**

#### **3.4.3.vi.1. Pentalaterales Energieforum – Energiebinnenmarkt**

Ziel des Pentalateralen Energieforums ist es, eine engere Kopplung der Strommärkte der teilnehmenden Staaten zu erreichen, neue Formen der Kooperation zu testen und zu implementieren und so Erfahrungen in der grenzüberschreitenden Zusammenarbeit zu sammeln. Deutschland nimmt an der Erstellung des regionalen Versorgungssicherheitsberichts teil (siehe auch Kapitel 3.3.i.).

#### **3.4.3.vi.2. Stromnachbarn**

Diese Kooperation zwischen den Stromnachbarn der Bundesrepublik besteht seit 2014 und befasst sich vordergründig mit der Flexibilisierung der Strommärkte. Sie dient außerdem dazu, die Stromnachbarn in die nationale Debatte zur Energiewende einzubinden.

#### **3.4.3.vi.3. Kooperation in Regionalgruppen im Rahmen der transeuropäischen Energienetze (Transeuropean Networks Energy – TEN-E regional groups) – Strombinnenmarkt**

Für den Bereich der Strominfrastruktur gibt es im Rahmen der TEN-E regional groups vier vorrangige Energieinfrastrukturkorridore, in denen Deutschland jeweils als betroffener Mitgliedstaat und somit Mitglied der entsprechenden Regionalgruppe aufgelistet ist. Dazu gehören das North Seas offshore grid (NSOG), North-south electricity interconnections in western Europe (NSI West Electricity), North-south electricity interconnections in central eastern and south eastern Europe (NSI East Electricity) und Baltic Energy Market Interconnection Plan in electricity (BEMIP Electricity, wobei dieser von dem Kooperationsforum BEMIP in Kapitel 1.4. zu unterscheiden ist).

#### **3.4.3.vi.4. Deutsch-Französisches Schaufensterprojekt zur grenzüberschreitenden Optimierung des Energiesystems (Smart Border Initiative)**

Im Rahmen der Deutsch-Französischen Energieplattform arbeiten die Energieagenturen dena auf deutscher Seite und ADEME auf französischer Seite an der Umsetzung eines Schaufensterprojekts zur Systemintegration in Form eines grenzüberschreitenden Smart Grids. Ziel der sogenannten Smart Border Initiative ist insbesondere die Optimierung der Bewirtschaftung der Verteilnetze in der Region Saarland-Lothringen über ein virtuelles Managementtool sowie über eine neue physische Verbindung auf

<sup>3</sup> <https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Pressemitteilungen/2019/20190129-roadmap-fuer-intelligente-energienetze-der-zukunft.html>

Verteilnetzebene. Das geplante Smart Grid („Modul 1“) soll auch über Schnittpunkte und zusätzliche Module im Bereich Elektromobilität („Modul 2“) und im Bereich Wärme/Energieeffizienz („Modul 3“) verfügen. Die Projektausarbeitung wird auf deutscher Seite von der dena koordiniert und mit den beteiligten Projektpartnern (in erster Linie Gebietskörperschaften und Unternehmen aus der Energiewirtschaft) abgestimmt. Das Projekt hat im Jahr 2017 erfolgreich das Bewerbungsverfahren zur Erlangung des Status eines Project of Common Interest (PCI) durchlaufen. Vorgesehen ist weiter die Beantragung von Fördermitteln aus der „Connecting Europe Facility“ (CEF).

### **3.4.4. Energiearmut**

#### **3.4.4.i. Gegebenenfalls Politiken und Maßnahmen zur Verwirklichung der in Ziffer 2.4.4. vorgesehenen Ziele**

Die Bundesregierung verfolgt einen umfassenden Ansatz zur Armutsbekämpfung, der sich nicht auf einzelne Bedarfselemente, wie Energie, konzentriert. Kosten, die Haushalten aus dem Bezug von Energie entstehen, werden dabei genauso berücksichtigt wie andere Elemente des existenznotwendigen Bedarfs. Die vorhandenen rechtlichen Regelungen umfassen sowohl die finanzielle Unterstützung Bedürftiger über einen längeren Zeitraum als auch in konkreten Notfallsituationen wie z.B. bei Androhung einer Versorgungsunterbrechung. Die genaue Ausgestaltung der Regelungen wurde in Kapitel 2.4.4. erläutert.

## 3.5. Dimension Forschung, Innovation und Wettbewerbsfähigkeit

### 3.5.i. Politiken und Maßnahmen im Zusammenhang mit den in Ziffer 2.5. vorgesehenen Elementen

Um geeignete regulatorische Rahmenbedingungen zu schaffen, die es erlauben, innovative Energietechnologien erfolgreich am Markt zu platzieren, überarbeitet die Bundesregierung das relevante Ordnungsrecht kontinuierlich. Daneben unterstützt sie Forschungstransfer und Marktvorbereitung durch gezielte Fördermaßnahmen.

#### Forschung

##### 3.5.i.1. 7. Energieforschungsprogramm der Bundesregierung

Das 7. Energieforschungsprogramm der Bundesregierung wurde im September 2018 vom Bundeskabinett verabschiedet. Es bildet den Rahmen für die Energieforschungsförderung von BMWi, BMBF und BMEL. Das 7. Energieforschungsprogramm ist das Ergebnis eines umfangreichen, vorgeschalteten Konsultationsprozesses mit Akteuren aus Wissenschaft, Wirtschaft und Zivilgesellschaft. Das 7. Energieforschungsprogramm umfasst fünf wesentliche Themenfelder:

- **Energiewende in den Verbrauchssektoren:** Gebäude und Quartiere, Industrie, Gewerbe, Handel und Dienstleistungen sowie Mobilität und Verkehr. Gemäß dem Leitmotiv „Efficiency First“ fokussiert die Projektförderung hier auf die effiziente Nutzung von Energie und Verbrauchsreduktion.
- **Energieerzeugung:** Neben den Hauptthemen Wind- und Solarenergie spielen weitere regenerative Energieerzeugungstechnologien sowie emissionsarme thermische Kraftwerke eine wichtige Rolle.
- **Systemintegration:** Hier liegt der Fokus auf Netzen, Speichern und der Sektorkopplung als neuem Forschungsbereich. Im Rahmen der geplanten nationalen Wasserstoffstrategie, wird die Bundesregierung auch einen Fokus auf die Energieforschung legen. Die effiziente und kostengünstige Speicherung erneuerbarer Energien ist ein zentrales Forschungsziel.
- **Systemübergreifende Forschungsthemen:** Hierzu zählen die Energiesystemanalyse, energierelevante Aspekte der Digitalisierung, der Ressourceneffizienz, der CO<sub>2</sub>-Technologien und der Materialforschung sowie gesellschaftliche Aspekte.
- **Die nukleare Sicherheitsforschung** findet vor dem Hintergrund des Ausstiegs aus der Nutzung der Kernenergie statt.

Ein besonderer Fokus liegt auf der Verbesserung und Beschleunigung des Technologie- und Innovationstransfers. Hierzu werden „Reallabore der Energiewende“ als neue Säule der Forschungsförderung etabliert und finanziell verstärkt. Diese werden nicht nur größer und thematisch umfassender als bisherige Demonstrationsprojekte ausgelegt. Sie eröffnen auch, wo sinnvoll, Wege zum „regulatorischen Lernen“. Mit Reallaboren der Energiewende ist zudem auch ein industriepolitischer Anspruch verbunden: Es sollen Wertschöpfungsketten von Schlüsseltechnologien eines emissionsarmen Energiesystems in Deutschland gestärkt werden. Start-ups spielen für den Transfer eine entscheidende Rolle, daher soll ihnen in Zukunft eine bessere Teilhabe an der Forschungsförderung ermöglicht werden. Daneben wird der Transfer auch über Vernetzungsaktivitäten (insbesondere Forschungsnetzwerke Energie) sowie die Forschungskommunikation unterstützt.

Zur Stärkung der europäischen und internationalen Vernetzung setzt das 7. Energieforschungsprogramm auf bilaterale Initiativen (insbesondere im Rahmen von WTZ-Abkommen), die etablierte europäische Zusammenarbeit (SET-Plan, EU-Forschungsrahmenprogramme), die Zusammenarbeit im Rahmen der IEA-TCPs und mit weiteren internationalen Organisationen sowie der internationalen Initiative Mission Innovation. Die internationale Zusammenarbeit in der nuklearen Sicherheitsforschung wird ebenfalls fortgesetzt.

##### 3.5.i.2. Forschungsinitiative Vermeidung von Prozessemissionen in der Industrie

Mehr als ein Drittel der Industrieemissionen – also fast 8% der gesamten deutschen Treibhausgasemissionen – sind auf Produktionsprozesse in der Grundstoffindustrie zurückzuführen. Für den Bereich der industriellen Prozessemissionen wird eine neue Forschungsinitiative gestartet, mit der die deutsche Grundstoffindustrie befähigt werden soll, Prozesse und Verfahrenskombinationen zu erforschen und zu entwickeln, die zu der direkten Vermeidung von Treibhausgasen in Schlüsselbranchen wie Eisen und Stahl, Zement und Kalk, Chemie sowie Nichteisen-Metalle beitragen. Neben den technologischen Innovationen stehen hier auch wirtschaftliche Rahmenbedingungen und die Konkurrenzfähigkeit der entwickelten Verfahren im Fokus der Förderrichtlinie, deren Optimierung forschungsseitig untersucht werden soll.

### **3.5.i.3. Finanzwirtschaft und Klimaschutz**

Kern ist der Kompetenzaufbau einer starken und aktionsfähigen Forschungscommunity in Deutschland im Themenfeld Finanzwirtschaft und Klimaschutz. Ausgehend von der BMBF-Fördermaßnahme „Ökonomie des Klimawandels“ sollen aktuell wichtige Themen und Debatten aufgegriffen und in einem gemeinsamen Prozess von Wissenschaft, Real-, Finanzwirtschaft und Politik konkrete Themenbereiche und Forschungsfragen identifiziert werden. Diese sollen dann durch die BMBF-Förderung in breit aufgestellten Forschungsverbänden und begleitenden Vernetzungs- und Dialogaktivitäten mittel- bis langfristig bearbeitet werden. Die Maßnahme soll zeitlich gestaffelt in verschiedenen Komponenten realisiert werden.

### **3.5.i.4. Forschungsinitiative Klimaschutz in Land- und Forstwirtschaft**

Ziel der Forschungsinitiative ist die Steigerung der Senkenfunktion von Böden und Wäldern, die Entwicklung von Strategien für eine landdegradationsneutrale Boden- und Flächennutzung, sowie die Entwicklung klimafreundlicher landwirtschaftlicher Betriebe, Betriebsmittel und Produktionsketten. Auf Basis bestehender Forschungsergebnisse sollen innovative, übergreifende und systemische Ansätze und Herangehensweisen in Regionen und Handlungsfeldern entwickelt werden, die ein besonders hohes und nachhaltiges Potenzial aufweisen, effektiv und im Einklang mit anderen Nachhaltigkeitszielen zum Klimaschutz beizutragen. Dazu werden transdisziplinäre Ansätze verfolgt. Inhaltliche Schwerpunkte liegen in der systemischen Betrachtung landwirtschaftlicher Betriebe und Produktionsketten, Bodenmanagement und Steigerung der Senkenfunktion (CO<sub>2</sub>-Sequestrierung) bzw. Verringerung von Treibhausgasemissionen u.a. bei der Düngung, Wald, ACCESS for DPPN (Pflanzen-Boden-Interaktionen zur Steigerung der Produktivität und Bodenfruchtbarkeit, Boden als CO<sub>2</sub>-Senke), Agrarsysteme der Zukunft sowie Weiterentwicklung von nachhaltigen Doppel- bzw. Mehrfachnutzungen von Flächen.

### **3.5.i.5. Neue Bioökonomiestrategie**

Ziel ist die Entwicklung nachhaltig erzeugter, biobasierter Produkte und biobasierter Produktionsverfahren unter anderem durch die Substitution fossil-basierter Produkte und für die Wiederverwertung/ -verwendung (Reprozessierung) von Verbrauchsgütern für neue Produkte (Kaskadennutzung, Kreislaufwirtschaft). Neue Maßnahmen sind u.a. Zukunftstechnologien für die industrielle Bioökonomie (biohybride Technologien: Elektrobiosynthese und Photobiosynthese zur CO<sub>2</sub>-Nutzung), die Förderphase 3 der Allianz Zero-CarbFP (stoffliche Nutzung kohlenstoffreicher Abfallströme zur Produktion funktionaler Biomasse und zur Herstellung bzw. Rückgewinnung von Wertstoffen unter Einsatz biotechnologischer Verfahren) sowie mikrobielle Biofabriken (CO<sub>2</sub>-Nutzung in der Biotechnologie).

### **3.5.i.6. Zukunft Bau Modellvorhaben für experimentelles Bauen**

Die Zukunft Bau Forschungsförderung soll um ein Modellvorhaben für experimentelles Bauen ergänzt werden. Technische, baukulturelle und organisatorische Innovationen für das zukunftsgerechte und bezahlbare Bauen sollen praktisch erprobt und damit deren Diffusion in die allgemeine Planungs- und Baupraxis unterstützt werden. Dazu soll die Realisierung nachhaltiger, energieeffizienter und bezahlbarer Baumaßnahmen gefördert werden, die technische, organisatorische oder baukulturelle Innovationen zur Lösung gesellschaftlicher Herausforderungen anwenden: Energiewende, Klima- und Umweltschutz, Ressourcenschonung, Klimawandelfolgen, demografischer Wandel, gesellschaftliche Teilhabe. In Ergänzung zur Forschungsinitiative Energiewendebauen (siehe Kapitel 3.2.ii) im Rahmen des 7. Energieforschungsprogramms, sowie zur Maßnahme Reallabore der Energiewende weitet das Modellvorhaben für experimentelles Bauen die Betrachtung auf den gesamten Lebenszyklus von Gebäuden sowie auf Themen wie Ressourcen- und Flächeneffizienz, Suffizienz, Generationengerechtigkeit, Umwelt- und Gesundheitsschutz aus.

### **3.5.i.7. Förderinitiative „Solares Bauen/Energieeffiziente Stadt“**

BMWi und BMBF fördern im Rahmen der Forschungsinitiative „Solares Bauen/Energieeffiziente Stadt“ die Energiewende in Gebäuden und Stadtquartieren. Der Fokus liegt hier auf der effizienten, systemischen, sektorübergreifenden Energieversorgung von Quartieren auf der Grundlage von Erneuerbaren Energien. Die Leuchtturmprojekte adressieren dabei sowohl Bestands-, Sanierungs- sowie Neubaugebiete. Die Mitte 2017 gestartete Initiative hat ein Fördervolumen von insgesamt 120 Millionen Euro.

### **3.5.i.8. Erforschung und Beobachtung von Aerosolen, Wolken und Spurengasen im Rahmen des europäischen Forschungsverbands ACTRIS**

Auf europäischer Ebene wird die Gründung eines Forschungsverbundes unter der Bezeichnung ACTRIS zur Erforschung von kurzlebigen Treibhausgasen (SLCP) und Luftschadstoffen (u.a. Feinstaub und Stickstoffdioxid). Gegenstand der Untersuchungen sind insbesondere deren räumliche und zeitliche Verteilung. Die gewonnenen Erkenntnisse sind wichtige wissenschaftliche Grundlagen für zukünftige politische Entscheidungen zu Maßnahmen in den Bereichen Klimaschutz und Luftreinhaltung. Maßnahmen bei kurzlebigen Treibhausgasen haben den Vorteil, dass die Auswirkungen auf das Klima aufgrund der kurzen Verweildauer der Klimagase in der Atmosphäre ohne wesentliche Verzögerungen eintreten. Darüber können Synergieeffekte zwischen Klimaschutz und Luftreinhaltung genutzt werden. In ACTRIS haben sich Forschungseinrichtungen aus 16 europäischen Staaten zusammengeschlossen. Deutschland ist derzeit Beobachter. Zahlreiche deutsche Forschungseinrichtungen sind am Prozess beteiligt. Eine stärkere

Vernetzung der führenden europäischen Forschungseinrichtungen auf dem Themengebiet der Luftschadstoffe und kurzlebigen Treibhausgase ist im Interesse Deutschlands. Der Wissenschaftsrat hat das ACTRIS-Vorhaben durchweg positiv beurteilt. Die am Prozess beteiligten deutschen Forschungseinrichtungen zeichnen sich durch eine hohe wissenschaftliche Expertise aus.

## **Innovation und Wettbewerbsfähigkeit**

### **3.5.i.9. Weiterentwicklung von Nutzungsmöglichkeiten von CO<sub>2</sub> im Rahmen von CCU/CCS**

Die Weiterentwicklung von Nutzungsmöglichkeiten von CO<sub>2</sub>, die sogenannte CCU auf der Grundlage erneuerbarer Energie, wird in Deutschland bereits umfassend gefördert und ist Gegenstand zahlreicher Forschungs- und Entwicklungsprojekte. Mit „CO<sub>2</sub>-Plus“ und „CO<sub>2</sub>-WIN“ hat die Bundesregierung eigene Förderprogramme für die CO<sub>2</sub>-Nutzbarmachung aufgelegt, die vor allem auf die Erweiterung der Rohstoffbasis abstellen. Deutschland ist ferner am ERA-Net Cofund ACT (Accelerating CCS Technologies) beteiligt, das größere Projekte sowie auch die gesamte Bandbreite der Prozesskette der CCS- und CCU-Technologien fördert, d. h. die Abscheidung, den Transport, die Speicherung oder Nutzung von CO<sub>2</sub>. CO<sub>2</sub>-Speicherung zu Forschungszwecken findet in Deutschland derzeit nicht statt. Deutschland ist Gründungsmitglied und Federführer der PHOENIX-Initiative, die im europäischen Rahmen die stoffliche Nutzung von CO<sub>2</sub> stärken soll. Die Abscheidung von CO<sub>2</sub> aus der Atmosphäre (DAC) rückt verstärkt in den Fokus und wird als CO<sub>2</sub>-Technologie im Rahmen des 7. Energieforschungsprogramms gefördert.

### **3.5.i.10. Programm CO<sub>2</sub>-Vermeidung und -Nutzung in Grundstoffindustrien**

Der Schwerpunkt des Programms ist die Emissionsreduktion in der Grundstoffindustrie.

#### *Carbon Direct Avoidance (CDA):*

Teil des Programms sind solche Maßnahmen zur CO<sub>2</sub>-Vermeidung, die innerhalb eines Projekts mit CCU/CCS zusammen umgesetzt werden und somit ein integrierter Bestandteil einer CCU/CCS-Maßnahme sind. Im Rahmen dessen werden innovative Technologien, die zu einer erheblichen Reduzierung der Treibhausgasemissionen in der Grundstoffindustrie führen, einbezogen.

#### *Carbon Capture and Utilisation (CCU):*

Darüber hinaus sind Ansätze und Technologien für eine effiziente CO<sub>2</sub>-Kreislaufführung Teil des Programms; hiervon sind Technologien zur Abscheidung, zur Nutzung u.a. aus dem Bereich der Bioökonomie, aber vor allem auch solche Ansätze umfasst, die im Anschluss an die CO<sub>2</sub>-Nutzung die Rückführung in den Kreislauf ermöglichen.

#### *Carbon Capture and Storage (CCS):*

Die große Mehrheit der Studien und Szenarien hat inzwischen bestätigt, dass die CCS-Technologie für Treibhausgasneutralität bis 2050 nach heutigem Stand unverzichtbar ist, weil sie mittelfristig eine vergleichsweise kostengünstige Reduktionsmöglichkeit für anderweitig nicht vermeidbare prozessbedingte Emissionen der Grundstoffindustrie ist. Sehr viele Minderungsstrategien zur Erreichung der globalen Temperaturziele des Pariser Abkommens setzen zudem auf sog. „negative Emissionen“; auch hierfür müssten die Elemente der gesamten CCS-Prozesskette zur Verfügung stehen. Ein breites Konsortium bestehend aus Wissenschaftlern, Unternehmensvertretern und Vertretern von NGOs hat zuletzt die zeitnahe Weiterentwicklung von CCS – flankiert durch einen Diskurs mit den gesellschaftlichen Akteuren – gefordert, damit die Technologie ab 2030 für diese Industrien zur Verfügung stehe (Acatech, September 2018); der tiefe Untergrund unterhalb der Nordsee verfügt über umfangreiche CO<sub>2</sub>-Speicherkapazitäten. Das Programm zielt ab auf die Anpassung und Skalierung von CO<sub>2</sub>-Abscheidemethoden auf industrielle Anlagen, die Modellierung und ggf. Entwicklung von regionalen, überregionalen und ggf. europäischen CO<sub>2</sub>-Netzwerken und Anforderungen an CO<sub>2</sub>-Ströme beim Transport, die europäische Zusammenarbeit zur Speicherung von CO<sub>2</sub> im tiefen Untergrund unterhalb der Nordsee sowie auf einen Dialogprozess CCS im Gesamtkontext der CO<sub>2</sub>-Reduktionstechnologien mit NGOs, Verbänden, Unternehmen und Wissenschaft. Zum Thema CCS wird auf den in der Bundesregierung abgestimmten Bericht zu CCS verwiesen.

### **3.5.i.11. EU-ETS Innovationsfonds: Weiterentwicklung des NER300-Programms**

Forschungs- und Entwicklungsmaßnahme: Im Rahmen des Europäischen Emissionshandels besteht seit 2011 das sogenannte NER300-Programm, das Investitionen in innovative CO<sub>2</sub>-arme Demonstrationsprojekte in der Energiewirtschaft fördert. Das Förderbudget wird durch den Verkauf von 300 Mio. EU-ETS-Zertifikaten gespeist. Der Schwerpunkt der Förderung im NER300-Programm liegt auf innovativen Erneuerbare-Energien-Technologien sowie der Carbon Capture and Storage Technologie (CCS). Das bestehende Programm wird weiterentwickelt. Es wird künftig auch den Sektor Industrie umfassen und nun „Innovationsfonds“ heißen. Die Förderung soll auch innovative CO<sub>2</sub>-arme Produktionsprozesse mit Demonstrationscharakter in der Industrie inkl. Carbon Capture and Utilisation (CCU) innerhalb der EU anreizen.



### **3.5.i.12. Nationales Dekarbonisierungsprogramm**

Die Maßnahme ist ein Förderprogramm im Bereich der Entwicklung, Demonstration und Markteinführung. Für eine möglichst weitgehende Emissionsminderung im Industriesektor ist es nötig, gerade auch prozessbedingte THG-Emissionen, die nach heutigem Stand der Technik nicht oder nur schwer vermeidbar sind, weitgehend oder ganz zu reduzieren. Zu diesem Zweck sollen zentrale Projekte im Bereich der emissionsintensiven Industrien gefördert werden. Diese sollen sowohl der anwendungsorientierten F&E als auch der Erprobung in industriellem Maßstab und breiten Markteinführung ausgereifter Technologien dienen und auch deren Wirtschaftlichkeit im Fokus haben. Das Förderprogramm soll insbesondere die möglichst weitgehende Minderung der THG-Emissionen bei der Produktion emissionsintensiver Güter, die Optimierung von Prozessketten, die Umstellung der Verfahren auf den Einsatz erneuerbarer Energieträger und Rohstoffe sowie die Substitution emissionsintensiver Güter und Technologien zur Umwandlung von Wasserstoff sowie Technologien zur Verwendung von CO<sub>2</sub> fördern. Das Förderprogramm wird vom Kompetenzzentrum Klimaschutz in energieintensiven Industrien (KEI) in Cottbus umgesetzt. Das KEI fungiert darüber hinaus als Think Tank und branchenübergreifende, internationale und interdisziplinäre Wissensplattform für das Thema industrielle Dekarbonisierung.

### **3.5.i.13. Programm „Schaufenster intelligente Energie – Digitale Agenda für die Energiewende“ (SINTEG)**

Parallel zum Energieforschungsprogramm werden mit dem SINTEG-Programm in fünf großen Modellregionen – sogenannten Schaufenstern – mit über 300 Unternehmen und weiteren Akteuren Lösungen für technische, wirtschaftliche und regulatorische Herausforderungen der Energiewende entwickelt und demonstriert. Dabei stehen insbesondere sichere, effiziente und massengeschäftstaugliche Verfahren, innovative Technologien sowie Marktmechanismen für flexible, intelligente Netze und Märkte im Fokus. Schwerpunkt ist die Digitalisierung des Energiebereichs. Ziel des Programms ist auch das Sammeln von in der Praxis erprobten Erfahrungen für die zukünftige Weiterentwicklung des Rechtsrahmens. Hierfür hat die Bundesregierung die am 21. Juni 2017 in Kraft getretene SINTEG-Verordnung mit zeitlich befristeten „Experimentieroptionen“ beschlossen. Durch die Verordnung erhalten die SINTEG-Teilnehmer die Möglichkeit, ohne wirtschaftliche Nachteile neue Technologien, Verfahren und Geschäftsmodelle zu testen, beispielsweise zur Digitalisierung und Sektorkopplung.

### **3.5.i.14. Gesetz zur Digitalisierung Energiewende (GDEW)**

Die Digitalisierung ist essenziell für die Erreichung der Klimaschutzziele. Hierfür bietet das Gesetz zur Digitalisierung der Energiewende (GDEW) die passende Grundlage für eine sektorenübergreifende Digitalisierung. Für die Umsetzung dieses Gesetzes werden die erforderlichen weiteren Maßnahmen ergriffen, maßgeblich die Weiterentwicklung der technischen Standards sowie des Regulierungsrahmens, etwa für die bessere Netzintegration erneuerbarer Energien und flexibler Lasten.

### **3.5.i.15. Forschungs- und Innovationsagenda zur stofflichen Nutzung von CO<sub>2</sub>**

Bei dieser Maßnahme geht es um die Nutzung von CO<sub>2</sub> aus Industrieemissionen als Rohstoff zur Unterstützung einer CO<sub>2</sub>-neutralen Kohlenstoffkreislaufwirtschaft. Die stoffliche Nutzung von fossilem Kohlenstoff stellt die Basis der heutigen chemischen Wertschöpfungskette dar. Dabei führt die Nutzung von z.B. aus Erdöl gewonnenem Naphtha über den gesamten Lebenszyklus hin zu erheblichen CO<sub>2</sub>-Emissionen. Durch die effiziente Nutzung von CO<sub>2</sub> als Kohlenstoffquelle in Verbindung mit erneuerbarem Strom kann der Weg in eine zirkuläre Wirtschaftsweise eröffnet werden und der CO<sub>2</sub>-Fußabdruck von Industrien und Produkten erheblich gesenkt werden. Die Forschungs- und Innovationsagenda soll vielversprechende Forschungsansätze bündeln, zukünftige Forschungsrichtungen aufzeigen und Wege in die industrielle Anwendung unterstützen.

### **3.5.i.16. Bessere Teilhabe von Start-ups an der Energieforschung**

Die Reduzierung des Energieverbrauchs und der Treibhausgasemissionen erfordern das Verlassen bisheriger technologischer Pfade und die Entwicklung neuer, innovativer Lösungen. Start-ups spielen bei der Entwicklung innovativer Ideen und Problemlösungen oft eine entscheidende Rolle. Sie tragen perspektivisch einen wesentlichen Teil zum Gelingen der Energiewende bei. Die klassischen Instrumente und Mechanismen der Projektförderung sind bisher jedoch kaum auf diese Akteure zugeschnitten. Daher ist es Ziel der Bundesregierung, Startups mit neuen und angepassten Förderformaten im 7. Energieforschungsprogramm besser anzusprechen und ihre Beteiligung in allen Themenfeldern der Energieforschung zu erhöhen. Dafür werden bestehende Hemmnisse sukzessive abgebaut: Einerseits durch die inhaltliche Ausweitung des Programms auf nichttechnische Innovationen (Geschäftsmodelle, neue Dienstleistungen) mit Bezug zu technischen Neuerungen. Andererseits durch die Anpassung und Beschleunigung der administrativen Verfahren und durch neue, agilere Projektzuschnitte sowie die Vernetzungsplattform Forschungsnetzwerk Startups. Start-ups mit innovativen Ideen zur Energiewende sollen auf einfacherem Weg Verbundprojekte mit Partnern aus Wissenschaft und Wirtschaft starten und der Energieforschung damit neue Impulse geben können.

### **3.5.i.17. Batterieforschung im Rahmen des Dachkonzepts „Forschungsfabrik Batterie“**

Ziel der Maßnahmen ist der Kompetenz- und Technologieausbau entlang der gesamten Wertschöpfungskette Batterie – von der Materialherstellung über die Herstellungsprozesse, die Zell- und Batteriefertigung bis hin zum Batteriesystem für unterschiedliche Anwendungen (u.a. Elektromobilität, stationäre Stromspeicherung, etc.). Das Dachkonzept vereint alle bisherigen Fördermaßnahmen und -programme zur Batterieforschung unter einem Dach und baut auf bestehenden Kompetenzen etablierter Standorte in ganz Deutschland auf. Mit der Umsetzung sollen nachhaltige Strukturen geschaffen werden, um die Grundlagen für eine Batteriezellfertigung sowohl mit aktuellen Konzepten mit flüssigen Elektrolyten als auch mit zukünftigen Konzepten wie Festkörperbatterien oder Ansätze der Post-Lithium-Ära zu legen. Im Fokus der Forschungsarbeiten stehen dabei die Erhöhung von Energiedichte und Schnellladefähigkeit, von Sicherheit und Lebensdauer sowie Aspekte der zirkulären Wirtschaft wie beispielsweise Recycling und die Substitution kritischer oder toxischer Rohstoffe. Exzellente Batterieforschungsaktivitäten sowie die Anzahl der Batterieforscher in Deutschland sollen erhöht werden. Die Ergebnisse sollen in einer „Forschungsfertigung Batteriezelle“ in einem großskaligen Maßstab validiert und demonstriert werden. Es wird so eine weltweit einzigartige Innovationspipeline für die Batterie aufgebaut. Für die Anwendung in stationären Speichern wird darüber hinaus die Erforschung weiterer Batteriekonzepte wie Redox-Flow-Batterien (z.B. auf der Basis organischer Elektrolyte) und deren Weiterentwicklung gefördert.

### **3.5.i.18. Schlüsselbereiche der Mobilität: A) Urbane Mobilität B) Systemische Innovationsbarrieren Klimaschutz**

Entwicklung von nachhaltigen und wirkungsvollen Mobilitätskonzepten, verknüpft mit sozialen und technologischen Innovationen auf der Basis einer systemischen Perspektive. Wirkungshebel für eine Dekarbonisierung sollen durch Analysen des Zusammenspiels von Mobilitätsflüssen, Infrastrukturnetzen, Wertschöpfungsketten, Stadt- und Raumplanung sowie individuellen und gesellschaftlichen Anforderungen identifiziert werden. Die Förderung zielt zum einen auf die Entwicklung und praktische Erprobung von klimafreundlichen Mobilitätsinnovationen, u.a. in Reallaboren und (regulatorischen) Experimentierräumen. Zum anderen soll eine fundierte Basis für das langfristige Innovations- und Transformationsmanagement geschaffen werden. Zwei Teilmaßnahmen:

- urbane Personenmobilität, und
- systemische Innovationsbarrieren für Klimaschutz, anknüpfend an die Ergebnisse der Nationale Plattform Mobilität (NPM).

### **3.5.i.19. Digital Innovation Hub for Climate**

Initiierung und Finanzierung eines Digital Innovation Hub for Climate, Fokus Vernetzung von Wirtschaft, Wissenschaft und Politik. Stärkung einer anwendungsorientierten Forschung & Entwicklung im Bereich des Klimaschutzes durch Austausch über digitale Innovationen sowie die Nutzung digitaler Technologien im Klimaschutz und die Entwicklung von Geschäftsmodellen.

### **3.5.i.20. Green ICT: Forschung und Entwicklung zur Verringerung des CO<sub>2</sub>-Fußabdrucks digitaler Technologien**

Ziel ist die Entwicklung technologischer Lösungen zur Verringerung des CO<sub>2</sub>-Verbrauchs digitaler Technologien. In der Reduktion des Energieverbrauches von informationsverarbeitenden und -speichernden Komponenten wie z.B. Prozessoren oder Serverfarmen (Clouds) und der dazugehörigen Kommunikationstechnologien (ICT/IKT) liegt bereits heute ein erhebliches Potenzial für Klimaschutz. Derzeit entstehen neue digitale Anwendungen, insbesondere im Bereich „Big Data“, das Internet der Dinge und der Künstlichen Intelligenz, die den Bedarf an Rechenleistung für die Datenauswertung noch weiter erhöhen. Angesichts des rasant wachsenden Einsatzes dieser Technologien in der Wirtschaft ist die Entwicklung von technologischen Lösungen zur Steigerung der Energieeffizienz von IKT essentiell. Dabei gibt es zusammen mit der Europäischen Union z.B. bei der Europäischen Prozessor Initiative (EPI) gemeinsame Initiativen die es auszubauen gilt.

### **3.5.ii. Etwaige Zusammenarbeit mit anderen Mitgliedstaaten auf diesem Gebiet; dies umfasst auch etwaige Auskünfte darüber, wie die Ziele und Politiken des SET-Plans auf nationale Verhältnisse übertragen werden**

#### **Europäische Energieforschungskoooperation**

##### **3.5.ii.1. Strategic Energy Technology Plan (EU-SET-Plan)**

Im Rahmen des EU-SET-Plans beteiligt sich Deutschland aktiv an der weiteren Ausgestaltung der europäischen Energieforschung. Vertreter aus Deutschland nehmen an den thematischen Arbeitsgruppen teil und formulieren Strategien für die weitere Zusammenarbeit zu verschiedenen Technologien. Die Ergebnisse der relevanten Arbeitsgruppen fließen in die Ausarbeitung und Weiterentwicklung der nationalen Förderschwerpunkte ein und wurden bei der Erstellung des 7. Energieforschungsprogramms berücksichtigt. Die Stärkung der Zusammenarbeit mit anderen Mitgliedstaaten ist zentrales Ziel des SET-Plans. Im Rahmen des Energieforschungsprogramms soll unter dem Schirm des SET-Plans die

europäische Kooperation forciert werden. Die Forschungsthemen des SET-Plans werden in europäischer Zusammenarbeit unter anderem über das „Berliner Modell“ separater Förderanträge bei jeweiligen nationalen Förderstellen und gegebenenfalls über gemeinsame Förderbekanntmachungen bearbeitet. In den letzten Jahren gab es solche Kooperationen v. a. mit Finnland, Österreich, der Schweiz, den Niederlanden und Dänemark. Für den Zeitraum 2022–2030 ist eine Verstärkung der Mittel und ggf. ein angemessener Aufwuchs vorgesehen. Deutschland treibt in den entsprechenden Arbeitsgruppen aktiv die Umsetzung von im Rahmen des SET-Plans erarbeiteten Implementierungsplänen zu zwölf Technologiefeldern voran. Diese sind: Photovoltaik, CSP, Offshore-Wind, Geothermie, Konsumenten, Smart Cities, Energiesysteme, Energieeffiziente Gebäude, Energieeffiziente Industrie, Batterien, Erneuerbare Kraft- und Brennstoffe und Bioenergie, sowie CCUS.

#### **3.5.ii.2. European Research Area (ERA-NET) Cofund**

Die Bundesregierung verfolgt mehrere Kooperationsprojekte im Rahmen des ERA-NET Cofund, einem Förderinstrument unter Horizont 2020 zur Unterstützung von Partnerschaften zwischen Fördereinrichtungen. Spezifisches Ziel ist die strategische Koordinierung nationaler Programme mit der Durchführung einer gemeinsamen Ausschreibung für die Förderung transnationaler Forschungs- bzw. Innovationsprojekte. Im Energiebereich laufen aktuell Kooperationsprojekte in den Bereichen Geothermie, Carbon Capture, Utilisation and Storage (CCUS), Netze und erneuerbare Energien (Windenergie, Photovoltaik, Bioenergie).

#### **Regionale/Bilaterale Kooperationen**

Neben den Kooperationen nach dem „Berliner Modell“ bestehen folgende Einzelinitiativen:

#### **3.5.ii.3. Nordsee-Kooperation im Bereich Energieforschung**

Im Rahmen der Nordsee-Energiekooperation trägt die Bundesregierung dazu bei, international akzeptierte Standards und Normen für den Betrieb von Prüfständen im Rahmen der Forschung und Entwicklung zu entwickeln, um so unter anderem Feldmessungen mittelfristig zumindest teilweise durch Prüfstandsmessungen ersetzen zu können.

#### **3.5.ii.4. Kooperation zu CCUS mit Nordsee-Anrainern**

Im Rahmen der North Sea Basin Task Force (NSBTF) widmet sich Deutschland gemeinsam mit anderen Nordseeanrainern den naturwissenschaftlich-technischen, rechtlichen, ökonomischen und politischen Fragestellungen zur CO<sub>2</sub>-Speicherung unterhalb der Nordsee bzw. Fragen der CO<sub>2</sub>-Nutzung.

#### **3.5.ii.5. Griechisch-deutsche Forschungskooperation und Förderung von Nachwuchsforschern**

Die Energieforschung ist eine von mehreren Säulen der Forschungskooperation zwischen Deutschland und Griechenland und wurde bzw. wird im Rahmen zweier konsekutiver bilateraler Förderbekanntmachungen adressiert. Gefördert werden Vorhaben zur Erzeugung, Speicherung und effizienter Nutzung von erneuerbarer Energie sowie zur nachhaltigen und effizienten Versorgung mit Wärme und Kälte.

#### **3.5.ii.6. Französisch-deutsches Fellowship-Programm**

Mit dem Fellowship-Programm „Make Our Planet Great Again – German Research Initiative“ (MOPGA–GRI) hat die Bundesregierung ein Förderprogramm parallel zur gleichnamigen französischen Initiative etabliert. Ziel der Maßnahme ist es, renommierten Forscherinnen und Forschern sowie vielversprechenden Nachwuchswissenschaftlern aus dem Ausland die Möglichkeit zu geben, an deutschen Hochschulen und Forschungseinrichtungen zu forschen. Die Energieforschung ist neben der Klima- und Erdsystemforschung ein Schwerpunktbereich der Initiative. Hier werden fünf Fellows mit Nachwuchsgruppen gefördert.

#### **3.5.ii.7. Französisch-deutsche Forschungsförderung zur Nachhaltigen Energieversorgung Europas**

Entsprechend des Beschlusses des 19. Deutsch-Französischen Ministerrats wurde im Oktober 2018 eine bilaterale Förderbekanntmachung zur Energieumwandlung und -speicherung sowie Smart Grids veröffentlicht. Durch gemeinsame Forschungsprojekte werden seit Oktober 2019 Innovationen für eine effiziente, bezahlbare und umweltfreundliche Energieversorgung auf der Grundlage erneuerbarer Energien für Frankreich, Deutschland und Europa entwickelt. Neben technischen Aspekten werden auch ökonomische und gesellschaftliche Herausforderungen der Energiewende in Europa in einem systemischen Ansatz berücksichtigt.

#### **3.5.iii. Etwaige Finanzierungsmaßnahmen auf diesem Gebiet auf nationaler Ebene, einschließlich Unterstützung durch die Union und Nutzung von Unionsmitteln**

#### **Forschung**

#### **3.5.iii.1. 7. Energieforschungsprogramm**

Das 7. Energieforschungsprogramm wurde 2018 im Bundeskabinett beschlossen. Die Bundesregierung plant im Rahmen des 7. Energieforschungsprogramms in den Jahren 2018–2022 insgesamt rund 6,4

Milliarden Euro für die Forschung, Entwicklung, Demonstration und Erprobung zukunftsfähiger Technologien und Konzepte zur Verfügung zu stellen. Das entspricht gegenüber der Vergleichsperiode 2013–2017 einer Steigerung von rund 45%. Für den Zeitraum 2022–2030 ist vorgesehen die Energieforschung zu stärken.

### **3.5.iii.2. EU-Rahmenprogramm für Forschung und Innovation „Horizont 2020“**

An der gesellschaftlichen Herausforderung „Sichere, saubere und effiziente Energie“ in Horizont 2020 ist kein anderes Land so stark beteiligt wie Deutschland. Über die Nationale Kontaktstelle (NKS) Energie unterstützt die Bundesregierung die Beteiligung deutscher Forscher an Konsortien und deren Bewerbung um EU-Fördermittel. Informations- und Beratungsaktivitäten der NKS helfen Akteuren aus Forschung und Industrie, die umfassenden und komplexen Möglichkeiten von Horizont 2020 zu Energiethemen angemessen zu nutzen. Zur Absicherung der ehrgeizigen europäischen Energie- und Klimaziele reicht das Themenspektrum von grundlagennahen Forschungsoptionen über technologieorientierte Entwicklungsthemen bis hin zu unterstützenden Maßnahmen für die Markteinführung und -verbreitung. Zunehmend an Bedeutung gewinnen dabei auch die Einbindung des Bürgers als Verbraucher sowie relevante sozio-ökonomische Aspekte.

## **Innovation und Wettbewerbsfähigkeit**

### **3.5.iii.3. Stärkung des Forschungsstandorts Deutschland für Energiespeichertechnologie**

Die Bundesregierung plant, für Speichertechnologien Forschungs- und Fördermittel bereitzustellen, um Deutschland zu einem Standort für Batteriezellenproduktion zu machen. Des Weiteren soll es ein neues Fraunhofer-Institut für Speichertechnologien geben.

### **3.5.iii.4. Neue Konstruktionstechniken und Werkstoffe für eine emissionsarme Industrie**

BMW fördert im Rahmen des Technologietransfer- Programms Leichtbau den material- und branchenbezogenen Technologie- und Wissenstransfer unter Berücksichtigung geschlossener Kreisläufe mit einem Fokus auf Materialeffizienz und CO<sub>2</sub>-Einsparung. Dies soll im Rahmen einer Förderlinie des Technologietransfer-Programmes Leichtbaus des BMWi gefördert werden. Die Mittel des Energie- und Klimafonds ergänzen das bestehende Förderprogramm Leichtbau. Dabei sollen im Rahmen der zur Verfügung stehenden Haushaltsmittel Technologietransfer- und Leichtbauprojekte mit zeitlicher Dringlichkeit und politischer Priorität ergänzend gefördert werden, die unmittelbar eine signifikante CO<sub>2</sub>-Einsparung zur Folge haben, und zugleich die im EKFG geforderten Zwecke der Energieeffizienz sowie des Klima- und Umweltschutzes erfüllen. Die Herstellung von Grundstoffmaterialien ist in der Regel ressourcen- und energieintensiv. Durch Material- und Ressourceneffizienz können daher nicht nur enorme Einspar- und Produktverbesserungspotenziale eröffnet, sondern auch die Klima- und Umweltbelastungen deutlich verringert werden. Der potenzielle Beitrag der Material- und Ressourceneffizienz zur Erreichung der Pariser Klimaziele findet bislang noch zu wenig Beachtung in den nationalen und internationalen Klimastrategien. Werden Ressourcen erst gar nicht in Anspruch genommen, werden Emissionen und Ressourcenverbrauch unmittelbar reduziert. Auch Recycling und zirkuläre, digital vernetzte und eng kooperierende Wertschöpfungsketten eröffnen neue Perspektiven und Dimensionen für Ressourcen- und Materialeffizienz. Zum Ausschöpfen der damit verbundenen Potenziale braucht es Designer für neue material- und ressourceneffiziente Produkte, Verfahren und Geschäftsmodelle sowie Produkthersteller, die diese neuen Szenarien in ihre Produktentstehungsprozesse aufnehmen können. Neuartige Konstruktionslösungen für ressourceneffiziente Antriebe, Systemelemente und Anlagen unter Einsatz multifunktionaler Materialien können den Anteil von Treibhausgasemissionen signifikant verringern. Im Rahmen des vorliegenden Programms sollen gemeinsam mit relevanten Unternehmen und Forschungsinstituten Lösungsansätze für eine material- und ressourceneffiziente Industrie entwickelt und umgesetzt werden. Das Programm verfolgt eine ganzheitliche Umsetzungsstrategie, die neben der Förderung von Forschung und Innovationen v. a. auch die Markteinführung und Verbreitung von neuen Technologien sowie ggf. die Bereitstellung der erforderlichen Infrastrukturen umfassen kann. Schwerpunkte der Förderung sind:

#### *Material-effiziente Konstruktionstechniken:*

Ein wesentlicher Treiber für eine Steigerung der Material- und Ressourceneffizienz ist die Anwendung innovativer und gewichtseinsparender Konstruktions- und Fertigungstechniken. Entscheidend ist, dass die Einsparung von Treibhausgasen bereits beim Produktdesign mitgedacht wird. Daher ist ein ganzheitlicher Ansatz unter Berücksichtigung des Lebenszyklusgedankens für Maßnahmen der Material- und Ressourceneffizienz wichtig. Damit werden die Ziele einer CO<sub>2</sub>-armen und ressourceneffizienten Kreislaufwirtschaft in der Industrie im Sinne eines Life Cycle verfolgt.

#### *Neue Materialien:*

Neue Materialien ermöglichen eine präzise auf den jeweiligen Einsatzbereich zugeschnittene Anwendung. Dadurch können Ressourcen eingespart und Treibhausgasemissionen verringert werden. Darüber hinaus bieten neue Materialien die Möglichkeit, CO<sub>2</sub> langfristig einzufangen und zu binden. So könnten etwa durch die Bindung von Kohlenstoff hochwertige biogene Karbon-Fasern hergestellt werden (hier doppelter Beitrag zum Klimaschutz durch langfristige Bindung von Kohlenstoff sowie Gewichts- und Emissionsreduzierung). Auch hier spielt die Kreislaufführung eine wichtige Rolle.

### **3.5.iii.5. Forschungsförderung KMU-innovativ (Energieeffizienz und Klimaschutz)**

Beim Klimaschutz und bei der Energieeffizienz kommen wichtige Impulse aus den KMU. Sie sind eine zentrale Säule für Innovation und Beschäftigung in unserem Land. Mit KMU-innovativ bietet das BMBF kleinen und mittleren Unternehmen (KMU) als Vorreiter des technologischen Fortschritts die Chance, mit neuen Produkten und Prozessen zu Klimaschutz und Energieeffizienz erfolgreich im Markt zu bestehen. Die Förderinitiative wird breit über Deutschland verteilt bei KMU genutzt. Im Hinblick auf die gestiegene Relevanz des Themas Klimaschutz wurde in die Neufassung der Förderrichtlinie zusätzlich ein konkreter Bezug zum Klimaschutzplan 2050 aufgenommen, um KMUs noch stärker für dieses Thema zu mobilisieren.

# Abschnitt B: Analytische Grundlage

## 4. Aktuelle Lage und Projektionen mit derzeitigen Politiken und Maßnahmen

Das hier dargestellte Szenario mit derzeitigen Politiken und Maßnahmen wird im Weiteren Referenzszenario genannt. Derzeitige Politiken und Maßnahmen sind in diesem Zusammenhang die Politiken und Maßnahmen, die bis zum 31. Dezember 2017 durchgeführt oder verabschiedet wurden.

Die hier dargestellten Berechnungen fußen maßgeblich auf den Ergebnissen des Gutachtens „Energiewirtschaftliche Projektionen und Folgeabschätzungen 2030/2050“, das am 10. März 2020 durch das BMWi veröffentlicht wurde. Grundsätzlich macht sich die Bundesregierung die Ergebnisse des hier vorgelegten Referenzszenarios nicht zu Eigen. Szenarien, die bis in das Jahr 2030 und 2040 reichen, sind mit großen Unsicherheiten behaftet. So konnten insbesondere die wirtschaftlichen und energiewirtschaftlichen Auswirkungen, die im Zuge der Ausbreitung des Corona-Virus entstehen, in der vorliegenden Szenario-Analyse nicht berücksichtigt werden, da diese Auswirkungen erst nach Abschluss der Analysearbeiten offensichtlich geworden sind.

Im Allgemeinen werden je nach Annahmen, einschließlich solcher Annahmen bezüglich der Umsetzung derzeitiger Politiken und Maßnahmen, und je nach verwendeter Methodik in unterschiedlichen Szenarien unterschiedliche Verlaufsentwicklungen abgeschätzt. Darin kommen die Unsicherheiten, die bei einem Prognosezeitraum von 10 und mehr Jahren naturgemäß bestehen, zum Ausdruck. So kommen verschiedene Studien und Projektionen, die im Auftrag der Bundesregierung erarbeitet wurden, zu im Einzelnen abweichenden Ergebnissen. Die Bundesregierung wird daher neben dem vorliegenden Szenario auch andere Szenarien in ihre künftigen Überlegungen mit einbeziehen. Außerdem gilt zu berücksichtigen, dass die Aufteilung nach Sektoren in der Systematik der EU-Berichterstattung von der nationalen Systematik des Klimaschutzplans 2050 abweicht.

### 4.1. Prognostizierte Entwicklung der wichtigsten exogenen Faktoren, die die Entwicklung des Energiesystems und der THG-Emissionen beeinflussen

#### 4.1.i. Makroökonomische Vorhersagen (BIP und Bevölkerungswachstum)

Die in den Projektionen unterstellte Bevölkerungsentwicklung basiert auf den aktualisierten Angaben der 13. koordinierten Bevölkerungsvorausberechnung des Statistischen Bundesamtes – Szenario stärkere Zuwanderung (StBA 2017). Dieses aktualisierte Bevölkerungsszenario berücksichtigt ein stärkeres Wachstum am aktuellen Rand. Nach 2020 wird die Zahl der Bevölkerung rückläufig. Trotzdem ist sie im Jahr 2030 um 3,2% größer als im Jahr 2010. Bis zum Jahr 2040 verringert sich die Bevölkerung auf 81,3 Millionen Menschen. Aufgrund der Veränderung der Haushaltsstruktur, die mittlere Haushaltsgröße nimmt ab, steigt die Zahl der Haushalte bis ins Jahr 2040 an (+9,2% gegenüber 2010).

#### Gesamtwirtschaftliche Entwicklung

Für die wirtschaftliche Entwicklung wird bis 2020 ein höheres Wachstum unterstellt als in der EU-Guidance. Auch die aktuellen Projektionen der Bundesregierung weichen von der Entwicklung ab, die zu Beginn der analytischen Arbeiten getroffen wurden. Im Referenzszenario liegt die jährliche Wachstumsrate bis 2020 bei 1,7%, danach bis 2025 bei 1,3% und zwischen 2025 und 2030 bei 1%. Über den Zeitraum 2010 bis 2030 erhöht sich das BIP um 32%. Im Zeitraum 2030 bis 2040 beträgt die unterstellte mittlere Wachstumsrate 0,9%. Das BIP steigt bis zum Jahr 2040 auf 3.744 Milliarden Euro (+45% gegenüber 2010).

#### 4.1.ii. Sektorveränderungen, die sich voraussichtlich auf das Energiesystem und die THG-Emissionen auswirken

**Tabelle B1: Annahmen zu Wirtschafts- und Bevölkerungsentwicklung, BIP in realen Preisen**

	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2040
<b>BIP in Mrd. EUR<sub>2015</sub></b>	3.355	3.398	3.441	3.485	3.531	3.712	3.355	3.398	3.441	3.485	4.068
<b>BIP in Mrd. EUR<sub>2016</sub></b>	3.371	3.414	3.456	3.500	3.547	3.583	3.620	3.657	3.693	3.728	4.087
<b>Bevölkerung in Tsd.</b>	83.453	83.434	83.402	83.364	83.316	83.241	83.169	83.080	82.971	82.868	81.293

**Quelle:** BIP basierend auf Öko-Institut, Prognos, ISI (2017; Fortschreibung); Bevölkerung basierend auf Angaben des Statistischen Bundesamtes (13. koordinierte Bevölkerungsvorausberechnung – Basis 2016, Variante 2-A, stärkere Zuwanderung)

Diese Berechnung entspricht nicht der aktuellen Projektion der Bundesregierung. Die verwendete Entwicklung liegt leicht unter den Werten der Frühjahrsprojektion 2020 der Bundesregierung. Zu Beginn der analytischen Arbeiten im Herbst 2017 wurde deutlich, dass in Deutschland ein leicht höheres Wachstum realisiert wurde als in der EU-Guidance (2016) angenommen. Daher wurde bis 2019 der Projektion der Deutschen Bundesbank (2017, Gesamtwirtschaftliche Vorausschätzungen 2017/18 mit Ausblick 2019) gefolgt und dann zeitlich verschoben den Wachstumsraten, die in der EU-Guidance vorgegeben sind.

Die Wertschöpfung in den nicht energieintensiven Industriebranchen wächst im Szenario bis 2030 und 2040 deutlich stärker an als in den energieintensiven Branchen (Tabelle B2). Hierdurch nimmt der Anteil der energieintensiven Branchen an der deutschen Bruttowertschöpfung stetig ab. Allerdings lassen sich aus diesem Sachverhalt keine direkten Rückschlüsse auf die absolute Höhe des Energieverbrauchs und der THG-Emissionen ziehen. Da auch in den energieintensiven Branchen die Wertschöpfung ansteigt und die Produktionsmengen nicht oder nur geringfügig abnehmen, sind für eine Reduzierung des absoluten Energieverbrauchs Effizienzsteigerungen notwendig.

**Tabelle B2: Strukturentwicklung – Bruttowertschöpfung des verarbeitenden Gewerbes (Industrie) inkl. Bergbau nach Branchen, in Mrd. Euro, reale Preise 2016**

	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2040
Energieintensive Branchen*	117	118	118	118	119	119	119	119	119	119	122
Nicht energieintensive Branchen**	571	579	587	595	604	611	617	624	630	636	708
<b>Insgesamt***</b>	<b>689</b>	<b>697</b>	<b>705</b>	<b>714</b>	<b>723</b>	<b>730</b>	<b>737</b>	<b>743</b>	<b>750</b>	<b>756</b>	<b>830</b>

\* Bergbau; Holz, Papier, Druck; Chemie; Glas, Keramik, Stein u. Erden; Metallherzeugung

\*\* ohne Kokerei, Mineralölverarbeitung

\*\*\* Gesamtwert kann aufgrund von Rundungen von der Summe der Einzelwerte abweichen.

**Quelle:** Fortschreibung durch Öko-Institut, Prognos, ISI (2017), basierend auf Angaben des Statistischen Bundesamtes

#### 4.1.iii. Globale Energietrends, internationale Preise für fossile Brennstoffe, CO<sub>2</sub>-Preis im EU-EHS

Der CO<sub>2</sub>-Preis im EHS entwickelt sich in den Szenarien gemäß dem bisherigen Referenzszenario 2016 der EU aus dem Jahr 2016. Bis ins Jahr 2030 erhöht sich der Zertifikatspreis auf 35 Euro je t CO<sub>2</sub>, bis zum Jahr 2040 steigt der Preis auf 52 Euro (reale Preise, Basisjahr 2016). Die unterstellten Weltmarkt-Energiepreise werden ebenfalls vom EU-Referenzszenario übernommen (Tabelle B3). In den vergangenen Jahren war zu beobachten, dass sich Kohle- und Gaspreis vom Ölpreis entkoppeln. Gleichzeitig sind die Energiepreise sehr viel weniger stark gestiegen als erwartet. Für die Szenarien wird angenommen, dass die Preise für Öl, Kohle und Gas nach 2020 weiter leicht ansteigen. Die aktuellen Auswirkungen durch die Verbreitung des Corona-Virus auf die internationalen Energiemärkte und -preise konnten in dieser Analyse nicht mehr berücksichtigt werden, da die umfangreichen analytischen Arbeiten zu diesem Zeitpunkt bereits in weiteren Teilen abgeschlossen waren und sich die künftigen Auswirkungen derzeit noch nicht abschließen abschätzen lassen. Etwaige Änderungen werden bei nächster Gelegenheit, etwa dem NECP-Fortschrittsbericht, gemeldet.



**Tabelle B3: Entwicklung der Grenzübergangspreise für Rohöl, Erdgas und Steinkohle im Zeitraum und CO<sub>2</sub>-Preis 2021 bis 2030, reale Preise 2016**

	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
<b>Rohöl Brent in Euro 2016/MWh Hi</b>	49	51	52	53	54	56	57	58	59	60
<b>Steinkohle in Euro 2016/MWh Hi</b>	9	10	10	11	11	11	12	12	13	13
<b>Erdgas in Euro 2016/MWh Hi</b>	29	29	29	30	30	31	31	32	33	33
<b>EHS-Zertifikate in Euro 2016/EUA</b>	17	19	20	22	23	26	28	30	33	35

Quelle: Fortschreibung durch Öko-Institut, Prognos, ISI 2017

#### 4.1.iv. Entwicklung der Technologiekosten

Die angenommenen Kostenentwicklungen der Technologien zur Strom- und dezentralen Wärmeerzeugung sind in Tabelle 4 beschrieben (Kosten zum Zeitpunkt der Inbetriebnahme). Bei den fossilen Stromerzeugungstechnologien wird nach 2020 von keiner weiteren Kostendegression ausgegangen. Bei den erneuerbaren Energien nehmen die Investitionskosten hingegen weiter ab. Im Zeitraum 2020 bis 2030 sind die Kostenrückgänge am größten bei Wind auf See (-24%) und der Auf-Dach-PV (-23%). Auch die Kosten für Speichertechnologien verringern sich, die Kosten für Batterien im Haushaltsbereich nehmen im Zeitraum 2020–2030 um rund ein Drittel ab. Die Kernenergie ist im Referenzszenario – über den Ausstiegspfad hinaus – keine verfügbare Option, die Kosten werden nicht dargestellt.

Bei der Wärmeerzeugung in Gebäuden wird bei den Technologien auf Basis erneuerbarer Energien eine Kostendegression von jährlich 0,35% unterstellt. Bei den fossilen Anlagen wird von keiner weiteren Abnahme der Kosten ausgegangen. Mit steigender Wärmeleistung der Anlagen sinken die Kosten je kW, dadurch ergeben sich bei großen Gebäuden niedrigere spezifische Kosten.

**Tabelle B4: Entwicklung der Technologiekosten für die Strom- und Wärmeerzeugung, Euro je kW, reale Preise**

Technologien	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
<b>Stromerzeugung</b>										
Braunkohle	1.800	1.800	1.800	1.800	1.800	1.800	1.800	1.800	1.800	1.800
Steinkohle	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500
Erdgas – GuD	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
Erdgas – GT	550	550	550	550	550	550	550	550	550	550
Wind auf Land (Starkwind)	1.190	1.180	1.170	1.160	1.150	1.140	1.130	1.120	1.110	1.100
Wind auf See	2.440	2.380	2.320	2.260	2.200	2.160	2.120	2.080	2.040	2.000
Photovoltaik – Freifläche	640	630	620	610	600	590	580	570	560	550
Photovoltaik – Dach	1.090	1.080	1.070	1.060	1.050	1.040	1.030	1.020	1.010	850
Batterie (je kWh)	435	420	405	390	375	360	345	330	315	300
Alkalischer Elektrolyseur*	862	846	830	813	797	781	765	749	733	717

Technologien	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
SOEC-Elektrolyseur*1	1.947	1.895	1.843	1.790	1.738	1.686	1.634	1.582	1.529	1.477
PEM-Elektrolyseur*2	1.571	1.531	1.492	1.452	1.413	1.373	1.334	1.295	1.255	1.216
<b>Wärmeerzeugung</b>										
<b>a) kleine Gebäude (12–15 kW)</b>										
Gas-Brennwert	665	665	665	665	665	665	665	665	665	665
Heizöl-Brennwert	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800
Biomasse	1.365	1.360	1.355	1.351	1.346	1.341	1.337	1.332	1.327	1.323
Wärmepumpen – Luft	1.365	1.361	1.356	1.351	1.346	1.342	1.337	1.332	1.328	1.323
Wärmepumpen – Sole	2.264	2.256	2.248	2.240	2.232	2.225	2.217	2.209	2.201	2.194
<b>b) große Gebäude (35–40 kW)</b>										
Gas-Brennwert	385	385	385	385	385	385	385	385	385	385
Heizöl-Brennwert	425	425	425	425	425	425	425	425	425	425
Biomasse	800	797	794	791	789	786	783	780	778	775
Wärmepumpen – Luft	943	940	937	933	930	927	924	920	917	914
Wärmepumpen – Sole	1.519	1.514	1.509	1.504	1.498	1.493	1.488	1.483	1.477	1.472

\*) nur im Szenario mit Klimaschutzprogramm 2030 (Kapitel 5)

1 SOEC: solide oxide electrolysis cell (Festoxid-Elektrolysezelle)

2 PEM: proton exchange membrane (Protonen-Austausch-Membran)

Quelle: Prognos, ISI, GWS, iinas 2020

Die unterstellten Kosten je Pkw in der Referenzentwicklung sind in Tabelle B5 dargestellt. Die Kosten bei den fossilen Antrieben der Pkw nehmen im Zeitverlauf aufgrund von Energieeffizienzsteigerungen leicht zu. Bei den Elektro- und Hybridantrieben nehmen die Technologiekosten ab, hauptsächlich getrieben durch die Entwicklung bei den Batterien. Die Kosten für Elektro- und Hybrid-Fahrzeuge bleiben bis 2030 teurer als konventionelle Pkw, längerfristig könnten die Investitionskosten bei batterieelektrischen Antrieben aber durchaus tiefer liegen als bei Antriebssystemen auf Basis von flüssigen oder gasförmigen Energieträgern.

**Tabelle B5: Entwicklung der Technologiekosten im Pkw-Bereich im Referenzszenario, Fahrzeugkosten in Tsd. Euro, reale Preise 2016**

Technologien	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Benzin	23,1	23,1	23,1	23,2	23,2	23,2	23,2	23,3	23,3	23,3
Diesel	25,4	25,4	25,5	25,5	25,5	25,5	25,6	25,6	25,7	25,7
Hybrid	28,9	28,7	28,6	28,5	28,4	28,3	28,1	28,0	27,9	27,8
Erdgas/bivalent	25,4	25,5	25,5	25,5	25,6	25,6	25,7	25,7	25,8	25,8
Elektro	26,0	25,6	25,2	24,9	24,7	24,5	24,4	24,2	24,1	24,0
Plug-in-Hybrid	27,3	26,8	26,5	26,2	26,0	25,8	25,6	25,5	25,3	25,2

Quelle: Prognos, ISI, GWS, iinas 2020

Die verwendeten Kosten für Wärmeerzeuger und Pkw sind höher als diejenigen, welche zum Beispiel von der EU-Kommission im Referenzszenario 2016 (PRIMES-Modell) verwendet werden. Insbesondere bei den Wärmeerzeugern ergeben sich signifikante Abweichungen. Ursache für die Differenz könnten unter anderem die Berücksichtigung von Steuern (hier Wärmeerzeuger inkl. MwSt.), die betrachtete Leistungsklasse (mit zunehmender Leistung werden die Kosten je kW geringer), die Handhabung der baulichen Kosten, aber auch länderspezifische Preisunterschiede sein.

## 4.2. Dimension Dekarbonisierung

### 4.2.1. THG-Emissionen und THG-Abbau

#### 4.2.1.i. Die Entwicklungstrends der aktuellen THG-Emissionen und des THG-Abbaus in den Sektoren des EU-EHS, der Lastenteilung und der LULUCF sowie in verschiedenen Energiesektoren

Die jährlichen Treibhausgasemissionen im Zeitraum 2010 bis 2018 sind in Tabelle B6 dargestellt. Die Werte und die Abgrenzung der Sektoren sind dem THG-Inventar entnommen (UBA 2019). Die LULUCF-Emissionen und die Emissionen des internationalen Verkehrs sind entsprechend internationalen Konventionen in der Gesamtsumme nicht enthalten. Im Jahr 2018 wurden insgesamt 858 Millionen t CO<sub>2</sub>äq emittiert. Gegenüber dem Basisjahr 1990 bedeutet dies eine Reduktion um 31%.

**Tabelle B6: Treibhausgasemissionen nach Sektoren für die Jahre 2010 bis 2018, in Mio. t CO<sub>2</sub>äq**

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
<b>Energiebedingte Emissionen</b>	<b>802</b>	<b>778</b>	<b>785</b>	<b>802</b>	<b>762</b>	<b>767</b>	<b>770</b>	<b>752</b>	<b>720</b>
Energiewirtschaft	356	354	364	367	348	336	333	312	295
Industrie	126	123	118	119	118	127	129	132	130
Verkehr	154	157	155	159	160	163	166	169	164
Private Haushalte	107	91	95	101	84	88	89	88	84
GHD, andere*	48	43	41	45	42	43	42	42	39
Diffuse Emissionen	11	11	12	11	10	10	10	10	9
<b>Nicht-energiebedingte Emissionen</b>	<b>141</b>	<b>142</b>	<b>140</b>	<b>140</b>	<b>140</b>	<b>139</b>	<b>139</b>	<b>142</b>	<b>138</b>
ind. Prozesse	63	62	62	61	61	60	62	66	65
Landwirtschaft	64	65	65	66	67	68	66	66	64
Abfall	15	14	13	12	12	11	11	10	10
<b>Insgesamt</b>	<b>942</b>	<b>919</b>	<b>924</b>	<b>942</b>	<b>902</b>	<b>906</b>	<b>909</b>	<b>894</b>	<b>858</b>
Nachrichtlich: LULUCF	-20	-19	-29	-27	-28	-28	-28	-27	-27
Nachrichtlich: Internationaler Luft- und Seeverkehr	33	32	33	33	31	32	35	36	35

\* v. a. Bauwirtschaft und Militär

**Quelle:** THG-Inventar, UBA 2020

Die jährlichen Treibhausgasemissionen lassen sich nach Emissionen in den Sektoren, die dem ETS unterliegen und übrige Nicht-ETS-Sektoren aufteilen (in Tabelle B7 dargestellt). Beide Bereiche haben derzeit ein annähernd gleich großes Emissionsniveau. Die Emissionen des europäischen Luftverkehrs unterliegen ebenfalls dem Emissionshandel. Sie werden getrennt ausgewiesen, weil sie nicht relevant für die nationale Zielerreichung sind. Lediglich der inländische Luftverkehr wird bei den Klimazielen berücksichtigt.

**Tabelle B7: Treibhausgasemissionen nach ETS und Non-ETS für die Jahre 2010 bis 2018, in Mio. t CO<sub>2</sub>äq**

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
<b>ETS-Emissionen ohne internationalen Luftverkehr</b>	473	469	473	475	456	454	453	438	422
<b>Non-ETS-Emissionen</b>	469	451	451	460	437	444	454	467	434 vorläufig
<b>Gesamt</b>	942	919	924	942	902	906	909	894	858
<b>Nachrichtlich: Emissionen des internationalen Luftverkehrs*</b>	24	23	25	26	25	24	26	29	30

\* nicht relevant für nationale Zielerreichung

**Quellen:** ETS-Emissionen: DEHST (2011–2019; VET-Berichte), Non-ETS Emissionen: Jährliche Berichte der EU ESD-Inventarüberprüfungen, Gesamtemissionen: Offizielle Berichterstattung entsprechend EU-MMR (Datenstand 15.01.2020), Angaben für 2019:

<https://www.umweltbundesamt.de/presse/pressemittelungen/treibhausgasemissionen-gingen-2019-um-63-prozent>

#### 4.2.1.ii. Projektionen der sektorspezifischen Entwicklungen mit derzeitigen nationalen und Unionspolitiken und -maßnahmen mindestens bis 2040 (einschließlich für 2030)

Die Ergebnisse nach Sektoren zu den Projektionen zur Referenzentwicklung sind in Tabelle B8 beschrieben. Die Gesamt-THG-Emissionen ohne internationale Verkehre und LULUCF verringern sich bis zum Jahr 2030 auf 731 Mio. t CO<sub>2</sub>äq. Gegenüber 1990 entspricht dies einer Reduktion von rund 41%. Die größten Reduktionen im Zeitraum 2015 bis 2030 zeigen sich in den Sektoren Energiewirtschaft (-25%) und private Haushalte (-28%). Vergleichsweise gering fällt der Rückgang im Verkehrssektor und in der Landwirtschaft aus (-9%).

**Tabelle B8: Treibhausgasemissionen nach Sektoren für die Jahre 2021 bis 2040, in Mio. t CO<sub>2</sub>äq**

	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2040
<b>Energiebedingte Emissionen</b>	703	706	710	707	694	675	658	647	628	615	499
Energiewirtschaft	292	299	308	309	302	289	278	273	260	252	192
Industrie	116	115	114	113	112	111	110	109	108	106	99
Verkehr	163	163	162	161	160	158	155	153	151	148	122
Private Haushalte	79	76	74	73	71	69	67	66	64	63	51
GHD, andere	44	43	42	41	40	40	39	38	37	36	30
Diffuse Emissionen	9	9	9	9	9	9	9	9	9	8	7
<b>Nicht-energiebedingte Emissionen</b>	127	126	124	123	122	121	120	119	118	117	111
industrielle Prozesse	56	55	54	53	52	52	51	50	50	49	46
Landwirtschaft	63	63	63	63	63	63	62	62	62	62	61
Abfall	8	8	8	7	7	7	6	6	6	5	4
<b>Insgesamt</b>	830	831	834	830	816	796	778	766	746	731	611
Nachrichtlich: LULUCF	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20
Nachrichtlich: Internationaler Luft- und Seeverkehr	42	43	44	45	45	46	47	48	48	49	50

Quelle: Prognos, ISI, GWS, iinas (2020)

Die Projektionen zu den jährlichen Treibhausgasemissionen unterteilt nach Emissionen in den ETS-Sektoren und den übrigen Nicht-ETS-Sektoren sind in Tabelle B9 dargestellt. Es gelten die Konventionen wie bei Tabelle B7 beschrieben.

**Tabelle B9: Treibhausgasemissionen nach ETS und Non-ETS für die Jahre 2021 bis 2040, in Mio. t CO<sub>2äq</sub>**

	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2040
ETS-Emissionen ohne internationalen Luftverkehr	412	419	427	428	420	407	396	390	377	369	306
Non-ETS-Emissionen	418	413	408	402	396	389	383	376	369	363	305
<b>Gesamt</b>	<b>830</b>	<b>831</b>	<b>834</b>	<b>830</b>	<b>816</b>	<b>796</b>	<b>778</b>	<b>766</b>	<b>746</b>	<b>731</b>	<b>611</b>
Nachrichtlich: Emissionen des internationalen Luftverkehrs*	42	43	44	45	45	46	47	48	48	49	50

Quelle: Prognos, ISI, GWS, iinas (2020)

## 4.2.2. Erneuerbare Energie

### 4.2.2.i. Aktueller Anteil der aus erneuerbaren Quellen erzeugten Energie am Bruttoendenergieverbrauch in verschiedenen Sektoren (Wärme- und Kälteerzeugung, Strom und Verkehr) und nach Technologien innerhalb dieser Sektoren

Die Anteile erneuerbarer Energien am Energieverbrauch sind in Tabelle B10 dargestellt. Von 2010 bis 2018 stieg der Anteil am Bruttoendenergieverbrauch um ungefähr 5 Prozentpunkte auf 16,5% an. Zwischen den Sektoren und Anwendungsbereichen sind über den Betrachtungszeitraum jedoch starke Unterschiede auszumachen. Der Stromsektor bildet den Haupttreiber für den steigenden Anteil der Erneuerbaren am Gesamt-Bruttoendenergieverbrauch. Der erneuerbare Anteil im Stromsektor steigt deutlich stärker als in der Wärme- und Kälteerzeugung. Im Verkehrssektor nimmt der Anteil der erneuerbaren Kraftstoffe am Gesamtkraftstoffverbrauch ab (in Abgrenzung der nationalen Statistik). Bei leicht ansteigendem Kraftstoffverbrauch ist der Einsatz der biogenen Treibstoffe seit 2012 rückläufig. Der eingesetzte erneuerbare Strom im Verkehr ist noch von geringer Bedeutung.

**Tabelle B10: Anteil erneuerbarer Energien bis 2018, in %**

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
<b>Strom (RL 2009/28/EG)</b>	<b>18,3</b>	<b>21,0</b>	<b>23,6</b>	<b>25,3</b>	<b>28,2</b>	<b>30,9</b>	<b>32,3</b>	<b>34,6</b>	<b>38,0</b>
<b>Strom (nationale Statistik)<sup>1</sup></b>	<b>17,0</b>	<b>20,4</b>	<b>23,5</b>	<b>25,1</b>	<b>27,4</b>	<b>31,5</b>	<b>31,6</b>	<b>36,0</b>	<b>37,8</b>
Wind an Land (Onshore)	6,2	8,1	8,4	8,5	9,6	12,1	11,3	14,6	15,2
Wind auf See (Offshore)	-	0,1	0,1	0,2	0,2	1,4	2,0	2,9	3,3
Photovoltaik	1,9	3,2	4,3	5,1	6,1	6,5	6,4	6,6	7,7
Wasserkraft	3,4	2,9	3,6	3,8	3,3	3,2	3,4	3,4	3,0
Biomasse	4,7	5,3	6,3	6,6	7,1	7,4	7,5	7,5	7,5
Biogener Anteil des Abfalls	0,8	0,8	0,8	0,9	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
<b>Verkehr (RL 2009/28/EG)</b>	<b>6,4</b>	<b>6,5</b>	<b>7,3</b>	<b>7,3</b>	<b>6,9</b>	<b>6,6</b>	<b>7,0</b>	<b>7,0</b>	<b>7,9</b>
<b>Verkehr (nationale Statistik)<sup>2</sup></b>	<b>5,8</b>	<b>5,7</b>	<b>6,0</b>	<b>5,5</b>	<b>5,6</b>	<b>5,2</b>	<b>5,2</b>	<b>5,3</b>	<b>5,6</b>
Biodiesel (inkl. HVO und Pflanzenöl)	4,1	3,8	4,0	3,5	3,6	3,3	3,2	3,3	3,4
Biogene Ottokraftstoffe	1,4	1,4	1,5	1,4	1,4	1,4	1,3	1,3	1,3
Biomethan	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
EE – Strom	0,3	0,4	0,5	0,5	0,5	0,6	0,6	0,7	0,7
<b>Wärme und Kälte (RL 2009/28/EG)</b>	<b>12,1</b>	<b>12,6</b>	<b>13,4</b>	<b>13,4</b>	<b>13,4</b>	<b>13,4</b>	<b>13,0</b>	<b>13,4</b>	<b>13,6</b>
<b>Wärme und Kälte (nationale Statistik)<sup>3</sup></b>	<b>12,4</b>	<b>12,9</b>	<b>14,2</b>	<b>14,1</b>	<b>14,1</b>	<b>13,9</b>	<b>13,5</b>	<b>13,7</b>	<b>14,3</b>
Biomasse und erneuerbare Abfälle	11,5	11,8	12,9	12,8	12,6	12,3	11,9	11,9	12,3
Sonstige erneuerbare Energien (Solarthermie, Geothermie, Umwelt- wärme)	0,9	1,1	1,2	1,3	1,6	1,6	1,7	1,7	2,0
<b>Bruttoendenergieverbrauch insgesamt (RL 2009/28/EG)</b>	<b>11,4</b>	<b>12,4</b>	<b>13,6</b>	<b>13,8</b>	<b>14,3</b>	<b>15,1</b>	<b>14,8</b>	<b>15,9</b>	<b>16,5</b>
<b>Bruttoendenergieverbrauch insgesamt (nationale Statistik)</b>	<b>11,7</b>	<b>12,5</b>	<b>13,6</b>	<b>13,8</b>	<b>14,4</b>	<b>14,9</b>	<b>14,9</b>	<b>15,5</b>	<b>16,5</b>

1 abweichend zur RL 2009/28/EG u. a. ohne Normalisierung Wasser- und Windkraft und mit gesamter Stromerzeugung aus Biomasse

2 abweichend zur RL 2009/28/EG u. a. ohne Mehrfachanrechnungen Biokraftstoffe und Strom

3 abweichend zur RL 2009/28/EG u. a. ohne Netzverluste Fernwärme und mit gesamten EEV Biomasse für Wärme und Kälte

Geringfügige Abweichungen resultieren aus Rundungsdifferenzen.

Quelle: UBA (2020)

#### 4.2.2.ii. Projektionen der Entwicklung mit derzeitigen Politiken und Maßnahmen für 2030 (mit einem Ausblick bis 2040)

Die unterschiedlichen Entwicklungen in den einzelnen Sektoren im Zeitraum ab 2020 resultieren aus der in der Referenz angenommenen Fortführung bestehender Instrumente, die unterschiedlich starke Effekte auf die Nutzung erneuerbarer Energien haben. Beispielsweise wird im Referenzszenario davon ausgegangen, dass das Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) und die Energieeinsparverordnung (EnEV) in ihrer bisherigen Form weitergeführt werden. Die Weiterführung des EEG wirkt sich stark auf den Anteil erneuerbarer Energien im Stromsektor aus. Der angenommene zukünftige Zubau an erneuerbaren Technologien entwickelt sich im Referenzszenario anhand der Ausbaukorridore der Fassung des EEG von 2017. Für Wind an Land wird nach dem Ausbaukorridor bis 2020 ein jährlicher Bruttozubau von 2.800 Megawatt (MW) und ab 2020 von 2.900 MW angenommen. Für Wind auf See wird für 2021 und 2022 ein jährlicher Zubau von 500 MW vorgesehen, zwischen 2023 und 2025 von 700 MW. Ab 2026 erhöht sich der Zubau auf 840 MW pro Jahr. Der jährliche Bruttozubau an Photovoltaik wird nach EEG 2017 mit 2.500 MW angenommen.

Der Anteil erneuerbarer Energien am Bruttostromverbrauch steigt im Referenzszenario bis zum Jahr 2030 auf 53,7% (53,3% nach nationaler Statistik). Es ist angestrebt, dass der Anteil am Bruttostromverbrauch bis 2030 auf etwa 65% erhöht wird. Die Herausforderung besteht in einer besseren Synchronisierung von erneuerbaren Energien und Netzkapazitäten. Im Rahmen des Netzentwicklungsplans 2019–2030 wird geprüft, welche Maßnahmen im Übertragungsnetz umgesetzt werden müssen, um die Aufnahmefähigkeit der Stromnetze hierfür sicherzustellen. Im Herbst 2019 hat die Bundesregierung im Klimaschutzprogramm 2030 das 65-Prozent-Ziel bekräftigt und für die Zielerreichung unter der Voraussetzung, die Planungs- und Genehmigungsverfahren für Wind an Land und den Netzausbau zu beschleunigen, technologiespezifische Ausbauziele festgelegt. Das EEG wird in 2020 novelliert. Dafür wird das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie einen Entwurf vorlegen und plant, in diesem Rahmen die erforderlichen Anpassungen bei den Zielen und Ausbaupfaden vorzunehmen.

Ausschlaggebend für die tatsächliche installierte Leistung an erneuerbaren Energien ist neben dem beschriebenen Bruttoausbau auch der Rückbau an bestehenden Anlagen. Für Windkraftanlagen an Land sowie Windkraftanlagen auf See wird eine Betriebsdauer von 20 Jahren angenommen. Es wird im Referenzszenario davon ausgegangen, dass kein weiterer Betrieb nach Ende der garantierten Vergütung erfolgt. Für Photovoltaik wird eine durchschnittliche Betriebsdauer von 25 Jahren unterstellt, wobei die Anlagen gleichverteilt über zehn Jahre nach Ablauf ihres Vergütungszeitraumes von 20 Jahren aus dem Betrieb gehen. Konkret bedeutet es, dass alle installierten Anlagen eines Jahres nach 30 Jahren außer Betrieb sind, im Schnitt jedoch nach 25 Jahren und die ersten Anlagen nach bereits 20 Jahren<sup>4</sup>.

Im Sektor Verkehr nimmt der Anteil an erneuerbaren Energien bis 2030 im Referenzszenario schrittweise zu auf 15,2 % (EU-Statistik mit Mehrfachanrechnungen; nationale Statistik 7,5 Prozente). Hierfür ist vor allen Dingen der steigende Anteil an erneuerbarem Strom verantwortlich, der durch die Elektromobilität genutzt wird und sich im Vergleich zu 2020 verdoppelt. Über 2030 hinaus erhöht sich der Anteil erneuerbarer Energien im Verkehr auf 11,1% in 2040 (ohne Mehrfachanrechnungen). Hierfür ist ebenfalls vor allen Dingen die Steigerung des erneuerbaren Stromanteils auszumachen, der bis 2040 gegenüber 2030 deutlich ansteigt und durch die verbreitete Nutzung von Elektromobilität getrieben wird. Der Verbrauch an biogenen Kraftstoffen verändert sich dagegen in diesem Zeitraum nicht wesentlich. Aufgrund des abnehmenden Energieverbrauchs für Verkehr gewinnen die biogenen Kraftstoffe jedoch anteilmäßig leicht an Bedeutung. Allerdings ist darauf hinzuweisen, dass insbesondere für die Zeit nach 2030 Anpassungen vorzunehmen sein werden.

Dem Anwendungsbereich Wärme- und Kälteerzeugung werden die Verwendungszwecke Raumwärme, Warmwasser, Prozesswärme, Prozesskälte und die Fernwärmeerzeugung zugerechnet. Bei diesen Anwendungen steigt im Referenzszenario der Anteil der erneuerbaren Energien am Verbrauch moderat an, von 15,5% im Jahr 2021 auf 18,9,2% im Jahr 2030 (EU-Statistik; 19,2% nach nationaler Statistik). Bis ins Jahr 2040 erhöht sich der Anteil in der Referenzentwicklung auf 22,6% (nach nationaler Statistik).

---

4 Die Stromerzeugung aus Geothermie mit einem Anteil von ca. 0,1 % (Eurostat 2018) ist an der Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien aktuell vernachlässigbar gering. Gemäß den Modellrechnungen wird diese Erzeugungstechnologie aufgrund der hohen Kosten im Vergleich zu alternativen erneuerbaren Energiequellen im Betrachtungszeitraum kaum an Bedeutung gewinnen und auf einem vernachlässigbaren Niveau verbleiben. Daher ist der Anteil von Geothermie am Bruttoendenergieverbrauch von Strom nicht separat aufgeführt. Der Anteil von geothermisch erzeugter Fernwärme am Bruttoendenergieverbrauch von Wärme ist unter sonstige erneuerbare Energien zusammen mit Solarthermie, Umweltwärme sowie Abwärme aus industriellen Prozessen subsumiert.

Die Entwicklung in den einzelnen Teilbereichen verläuft unterschiedlich. Der Einsatz von erneuerbaren Energien zur Fernwärmeerzeugung verändert sich im Zeitverlauf nur geringfügig. Wichtigster erneuerbarer Energieträger zur Erzeugung der leitungsgebundenen Wärme bleibt die Biomasse (inklusive biogener Müll), auch wenn die mit Biomasse erzeugte Fernwärme in der Referenzentwicklung leicht rückläufig ist. Der rückläufige Biomasseeinsatz wird durch eine steigende Wärmeerzeugung aus Abwärme und Geothermie ausgeglichen. Eine leichte Zunahme zeigt sich längerfristig auch bei der Erzeugung aus Solarthermie. Bei der Erzeugung von dezentraler Raumwärme und Warmwasser nimmt der Verbrauch an erneuerbaren Energien im Zeitraum 2020 bis 2030 um 15% zu. Der Anstieg entfällt hauptsächlich auf Biogas, Solarthermie und Umweltwärme, welche mit elektrischen Wärmepumpen genutzt wird. Bei der Prozesswärme wird im Referenzszenario als einziger erneuerbarer Energieträger Biomasse eingesetzt. Für die Erzeugung von Prozesskälte wird ausschließlich Strom eingesetzt.

**Tabelle B11: Anteil erneuerbarer Energien 2021 bis 2040, in % am sektoralen Gesamtverbrauch**

	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2040
<b>Strom (Eurostat)</b>	<b>43,1</b>	<b>43,8</b>	<b>44,6</b>	<b>45,7</b>	<b>46,8</b>	<b>48,3</b>	<b>49,6</b>	<b>51,0</b>	<b>52,6</b>	<b>53,7</b>	<b>56,4</b>
<b>Strom (nationale Statistik)</b>	<b>42,7</b>	<b>43,7</b>	<b>44,4</b>	<b>45,4</b>	<b>46,6</b>	<b>48,0</b>	<b>49,3</b>	<b>50,8</b>	<b>52,3</b>	<b>53,3</b>	<b>56,0</b>
Wind an Land	16,8	17,0	17,0	17,1	17,4	17,9	18,2	18,7	19,3	19,7	22,9
Wind auf See	5,5	5,8	6,3	6,8	7,3	7,8	8,5	9,1	9,7	10,3	10,9
Photovoltaik	8,3	8,7	9,2	9,6	10,0	10,4	10,8	11,2	11,6	11,9	13,6
Wasserkraft	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6
Biomasse	7,6	7,5	7,4	7,4	7,4	7,3	7,2	7,1	7,0	6,7	3,8
Biogener Anteil des Abfalls	1,0	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,2
<b>Verkehr (RED II)</b>	<b>8,2</b>	<b>8,8</b>	<b>9,4</b>	<b>10,0</b>	<b>10,7</b>	<b>11,4</b>	<b>12,3</b>	<b>13,2</b>	<b>14,2</b>	<b>15,2</b>	<b>26,9</b>
<b>Verkehr (nationale Statistik)</b>	<b>5,7</b>	<b>5,8</b>	<b>5,9</b>	<b>6,1</b>	<b>6,3</b>	<b>6,5</b>	<b>6,7</b>	<b>7,0</b>	<b>7,3</b>	<b>7,5</b>	<b>11,1</b>
Biodiesel (inkl. HVO und Pflanzenöl)	3,2	3,1	3,1	3,1	3,1	3,1	3,0	3,0	3,0	3,0	3,5
Biogene Ottokraftstoffe	1,4	1,4	1,4	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,6	1,6	1,9
Biogase	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3	0,3	0,3	0,6
Erneuerbare – Strom	1,0	1,1	1,2	1,4	1,6	1,8	1,9	2,2	2,4	2,6	5,1
PtX	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>Wärme und Kälte* (Eurostat)</b>	<b>15,3</b>	<b>15,7</b>	<b>16,1</b>	<b>16,5</b>	<b>16,9</b>	<b>17,4</b>	<b>17,7</b>	<b>18,2</b>	<b>18,5</b>	<b>18,9</b>	<b>22,3</b>
<b>Wärme und Kälte* (nationale Statistik)</b>	<b>15,5</b>	<b>15,9</b>	<b>16,3</b>	<b>16,7</b>	<b>17,2</b>	<b>17,6</b>	<b>18,0</b>	<b>18,4</b>	<b>18,8</b>	<b>19,2</b>	<b>22,6</b>
Biomasse und erneuerbare Abfälle	12,9	13,1	13,3	13,5	13,7	13,9	14,1	14,3	14,4	14,5	15,4
Sonstige erneuerbare Energien	2,6	2,8	3,0	3,2	3,4	3,7	3,9	4,1	4,4	4,6	7,2

\* Raumwärme und Warmwasser, Kühlen und Lüften und Prozesswärme und -kälte

Hinweis: Abweichungen der Summen durch Rundungsdifferenzen

Quelle: Prognos, ISI, GWS, iinas (2020)



### 4.3. Dimension Energieeffizienz

#### 4.3.1.i. Aktueller Primär- und Endenergieverbrauch in der Wirtschaft nach Sektoren (darunter Industrie, Wohngebäude, Dienstleistungen und Verkehr)

Im Zeitraum 2008 bis 2018 hat sich der Primärenergieverbrauch um rund 8,7% verringert. Zwischen 2010 und 2018 beträgt der Rückgang 7,7%. Der Endenergieverbrauch ist im Zeitraum 2008 bis 2018 um 2,1% gesunken, im Zeitraum 2010 bis 2018 sank der Endenergieverbrauch um 3,7%. Die einzelnen Endverbrauchssektoren weisen unterschiedliche Entwicklungen auf. In der Industrie (übriger Bergbau und Verarbeitendes Gewerbe) kompensierten die steigenden Mengeneffekte (Produktion, Erwerbstätige) die Wirkung steigender Energieeffizienz; der Verbrauch stieg zwischen 2010 und 2018 um 0,3%. In Gewerbe, Handel und Dienstleistung (GHD) war ein Rückgang (-12%) zu verzeichnen. Der Verbrauch des Verkehrssektors stieg um 7% an, während der Verbrauch im Sektor Private Haushalte um 13% zurückging. Der starke Rückgang steht in engem Zusammenhang mit der Witterungsentwicklung. Das Jahr 2010 war sehr kalt, der Raumwärmeverbrauch hoch. Die Jahre 2011 bis 2018 waren deutlich wärmer und somit der Raumwärmeverbrauch signifikant tiefer. Seit 2011 hat sich der Energieverbrauch des Haushaltssektors nicht mehr wesentlich verringert.

**Tabelle B12: Primärenergieverbrauch (PEV), Endenergieverbrauch (EEV) insgesamt und nach Sektoren, 2008 bis 2018, in PJ**

	2008	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
<b>PEV</b>	<b>14.380</b>	<b>14.217</b>	<b>13.599</b>	<b>13.447</b>	<b>13.822</b>	<b>13.180</b>	<b>13.262</b>	<b>13.491</b>	<b>13.523</b>	<b>13.129</b>
<b>EEV</b>	<b>9.159</b>	<b>9.310</b>	<b>8.881</b>	<b>8.919</b>	<b>9.179</b>	<b>8.699</b>	<b>8.898</b>	<b>9.071</b>	<b>9.208</b>	<b>8.963</b>
Industrie <sup>1</sup>	2.587	2.592	2.634	2.587	2.551	2.545	2.548	2.609	2.666	2.601
Verkehr	2.571	2.559	2.568	2.559	2.612	2.616	2.621	2.690	2.765	2.743
Haushalte	2.558	2.676	2.333	2.427	2.556	2.188	2.302	2.376	2.342	2.320
GHD <sup>2</sup>	1.443	1.483	1.346	1.345	1.460	1.350	1.428	1.396	1.434	1.299

1 übriger Bergbau und Verarbeitendes Gewerbe

2 Gewerbe, Handel, Dienstleistung

Quelle: BMWi Energiedaten, 2020

#### 4.3.ii. Aktuelles Potenzial für den Einsatz der hocheffizienten Kraft-Wärme-Kopplung und der effizienten Fernwärme- und Fernkälteversorgung

Das KWK-Stromerzeugungspotenzial beträgt nach letzten Schätzungen für das Jahr 2014<sup>5</sup> je nach Betrachtungsweise 173 TWh (betriebswirtschaftliches Potenzial) bzw. 244 TWh (volkswirtschaftliches Potenzial). Unter Berücksichtigung der mit der Zeit sinkenden KWK-kompatiblen Stromerzeugung (durch den Ausbau von Wind und PV) sinkt das erschließbare KWK-Potenzial langfristig unter die genannten Werte. Dabei gilt es zu beachten, dass die mögliche KWK-Stromerzeugung geringer ist als die KWK-kompatible Stromerzeugung. Die genaue Höhe wurde im Rahmen der hierfür beauftragten Studie nicht abgeschätzt. Aus heutiger Sicht muss zudem beachtet werden, dass aktuelle Energiesystemstudien einen schnelleren Anstieg der Wind- und PV-Erzeugung prognostizieren als die hier dargelegte KWK-Potenzialstudie. Das realisierbare KWK-Potenzial dürfte damit langfristig noch etwas niedriger liegen. Die Entwicklung der KWK-Stromerzeugung im Referenzszenario ist in Tabelle B13 dargestellt.

<sup>5</sup> Mit der Studie „Potenzial- und Kosten-Nutzen-Analyse zu den Einsatzmöglichkeiten von Kraft-Wärme-Kopplung sowie Evaluierung des KWKG im Jahr 2014“ wurde das KWK-Potenzial in Deutschland ermittelt, entsprechend der Vorgabe durch die EU-Energieeffizienzrichtlinie <https://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/documents/151221%20Mitteilung%20an%20KOM%20EED%20KWK%20Anlage%20Analyse.pdf>

**Tabelle B13: Entwicklung der KWK-Stromerzeugung im Referenzszenario bis 2040, KWK-Nettostromerzeugung in TWh\***

	2016	2020	2030	2040
<b>Gesamt</b>	<b>113</b>	<b>120</b>	<b>122</b>	<b>112</b>
Allgemeine Versorgung	48	52	57	56
Industrie	33	35	35	35
Fossile BHKW unter 1 MW	8	8	8	8
Biogene Anlagen (nicht in allgemeine Versorgung und Industrie enthalten)	23	25	22	12

\*gemäß weitem Anlagenbegriff (Berücksichtigung von Wärmenutzung für z. B. Fermenterbeheizung, Holzvortrocknung usw.)

Quelle: Prognos, ISI, GWS, iinas, 2020

#### 4.3.iii. Projektionen unter Berücksichtigung der unter Nummer 1.2.ii. beschriebenen aktuellen Energieeffizienzpolitiken, -maßnahmen und -programme für den Primär- und den Endenergieverbrauch für jeden Sektor mindestens bis 2040 (einschließlich für 2030)

Im Referenzszenario verringert sich der Primärenergieverbrauch bis zum Jahr 2030 um 20% und bis zum Jahr 2040 um mehr als 28% gegenüber 2010. Im gleichen Zeitraum nimmt der Endenergieverbrauch um 10% bzw. 16% ab.

**Tabelle B14: Referenzszenario – Primärenergieverbrauch (PEV), Endenergieverbrauch (EEV) insgesamt und nach Sektoren, 2021 bis 2040, in PJ**

	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2040
<b>PEV</b>	<b>12.806</b>	<b>12.540</b>	<b>12.285</b>	<b>12.236</b>	<b>12.132</b>	<b>11.972</b>	<b>11.822</b>	<b>11.706</b>	<b>11.544</b>	<b>11.410</b>	<b>10.208</b>
<b>EEV</b>	<b>8.879</b>	<b>8.836</b>	<b>8.791</b>	<b>8.747</b>	<b>8.702</b>	<b>8.636</b>	<b>8.572</b>	<b>8.504</b>	<b>8.438</b>	<b>8.370</b>	<b>7.761</b>
Industrie <sup>1</sup>	2.451	2.431	2.415	2.400	2.385	2.364	2.345	2.323	2.303	2.281	2.161
Verkehr	2.766	2.776	2.782	2.786	2.789	2.780	2.768	2.755	2.741	2.726	2.464
Haushalte	2.245	2.221	2.195	2.171	2.148	2.126	2.104	2.083	2.065	2.046	1.912
GHD <sup>2</sup>	1.417	1.408	1.399	1.389	1.380	1.367	1.355	1.342	1.330	1.318	1.224

1 übriger Bergbau und Verarbeitendes Gewerbe

2 Gewerbe, Handel, Dienstleistung

Quelle: Prognos, ISI, GWS, iinas, 2020

Am größten ist der Rückgang des Endenergieverbrauchs im Sektor Private Haushalte, mit 24% bis zum Jahr 2030 (gegenüber 2010). Der durchschnittliche jährliche Verbrauchsrückgang liegt bis 2030 bei 0,8%, nach 2030 verlangsamt sich der Rückgang. Im Verkehrssektor steigt der Energieverbrauch weiter an und ist erst ab dem Jahr 2025 rückläufig. Dadurch liegt der Energieverbrauch im Verkehr im Jahr 2030 über dem Niveau des Jahres 2010. Längerfristig, mit zunehmender Durchdringung der Elektromobilität, verringert sich der jährliche Verbrauch deutlich, die Veränderungsraten betragen nach 2030 im Mittel minus 1% pro Jahr.

#### 4.3.iv. Kostenoptimale Niveaus der Mindestanforderungen für die Gesamtenergieeffizienz gemäß Artikel 5 der Richtlinie 2010/31/EU, die sich aus nationalen Berechnungen ergeben

Die Untersuchungen zum kostenoptimalen Niveau der Mindestanforderungen für die Gesamtenergieeffizienz in Gebäuden wurden zuletzt im „Kurzgutachten zur Aktualisierung und Fortschreibung der vorliegenden Wirtschaftlichkeitsuntersuchungen sowie zu Flexibilisierungsoptionen“ (IBH, ITG, Ifeu, ecofys) aktualisiert. Das optimale Niveau wird jeweils aus mikroökonomischer Perspektive für Wohngebäude und für Nichtwohngebäude getrennt ermittelt und zieht neben dem von der Bundesregierung zugrunde gelegten Szenario zur Energiepreisentwicklung ein alternatives Szenario zur Sensitivitätsuntersuchung heran. Die Untersuchung folgt den europäischen Kriterien zur Ermittlung der Kostenoptimalität und weist unter dieser Maßgabe den aktuellen ordnungsrechtlichen Standard (EnEV 2016) als derzeit kostenoptimales Niveau aus. Das Ergebnis wurde an die Europäische Kommission übermittelt.

## 4.4. Dimension Sicherheit der Energieversorgung

### 4.4.i. Aktueller Energiemix, inländische Energieressourcen, Einfuhrabhängigkeit und entsprechende Risiken

Die aktuelle Energieversorgung in Deutschland ist maßgeblich geprägt vom Verbrauch fossiler Energieträger. So entfallen im Jahr 2018 rund 80% des Primärenergieverbrauches auf die Energieträger Mineralöl, Gase und Kohle (Tabelle B15, basierend auf BMWi Energiedaten 2020).<sup>6</sup> Der restliche Anteil entfällt zum größten Teil auf erneuerbare Energien mit 14%, Kernenergie mit 6% sowie sonstige Energieträger (< 1%). Die Nettostromexporte werden mit negativen Vorzeichen gewichtet.

Die Importabhängigkeit des Energiemixes resultiert hauptsächlich aus dem hohen Verbrauch an fossilen Energieträgern, die zum überwiegenden Anteil importiert werden (Tabelle B16). Eine Ausnahme hierbei bildet die Braunkohle, die vollständig inländisch gewonnen wird und sogar zu geringen Anteilen exportiert wird. Ende 2018 sind die Subventionen für den Absatz inländischer Steinkohle beendet worden. Ab 2019 steigt damit der Importanteil von Steinkohle auf 100%. Die Versorgungssicherheit mit importierter Steinkohle wird aufgrund des liquiden Weltmarkts und der internationalen Angebotsstrukturen als hoch eingeschätzt. Der Gasverbrauch ging zwischen 2010 und 2018 zwar um rund 100 PJ zurück, allerdings halbierte sich im gleichen Zeitraum nahezu die inländische Förderung. Dadurch stieg der Importanteil der Gase deutlich an. Mineralöle werden fast vollständig importiert. Die Bereitstellung von erneuerbaren Energien und Kernenergie erfolgt fast ausschließlich inländisch.<sup>7</sup>

**Tabelle B15: Primärenergieverbrauch nach Energieträgern 2010 bis 2018, in PJ**

Energieträger	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Steinkohle	1.714	1.715	1.725	1.840	1.759	1.729	1.693	1.502	1.428
Braunkohle	1.512	1.564	1.645	1.629	1.574	1.565	1.511	1.507	1.481
Mineralöle	4.684	4.525	4.527	4.628	4.493	4.491	4.566	4.671	4.452
Gase	3.171	2.911	2.920	3.059	2.660	2.770	3.056	3.159	3.091
Kernenergie <sup>7</sup>	1.533	1.178	1.085	1.061	1.060	1.001	923	833	829
Erneuerbare Energien	1.413	1.463	1.385	1.499	1.519	1.644	1.676	1.797	1.802
Sonstige Energieträger	254	267	244	222	237	234	247	243	222
Außenhandelsaldo Elektrische Energie*	-64	-23	-83	-116	-122	-174	-182	-189	-175
<b>Insgesamt</b>	<b>14.217</b>	<b>13.599</b>	<b>13.447</b>	<b>13.822</b>	<b>13.180</b>	<b>13.262</b>	<b>13.491</b>	<b>13.523</b>	<b>13.129</b>

\* einschließlich geringer Anteile von Fernwärme

Quelle: BMWi 2020

Zwischen 2010 und 2018 ist die Bedeutung der Länder der ehemaligen Sowjetunion für den Import von Steinkohle nach Deutschland stetig angestiegen und lag 2018 bei rund 41%. Zusammen mit drei weiteren Ländern, USA (21%), Australien (11%) und Kolumbien (8%) machen diese Länder über 80% der Steinkohleimporte nach Deutschland aus.

Den größten Anteil seiner Mineralöleinfuhren bezog Deutschland mit knapp 32% im Jahr 2019 aus Russland, gefolgt von Großbritannien (rd. 12%) und Norwegen (rd. 11%). Der Beitrag Afrikas lag bei rd. 20%, darunter Libyen mit rd. 10% und Nigeria mit 6%. Der Anteil von Mitgliedsländern der OPEC betrug rd. 24. Deutschland importierte rd. 94% seines Erdgasbedarfs, dabei beschränkten sich die Gasimporte nach Deutschland im Jahr 2019 fast ausschließlich auf drei Länder, Russland, Norwegen und die Niederlande. Die Bundesnetzagentur erfasst diese Zahlen sowie die Transitmengen im Rahmen ihres Monitoringberichts.

<sup>6</sup> Nur fossile Gase, Biogase sind unter erneuerbaren Energien aufgeführt.

<sup>7</sup> Kernenergie wird gemäß Definition von Eurostat als inländische Primärenergie betrachtet. Die Nutzung von Kernenergie zur Stromerzeugung erhöht bei dieser Betrachtung folglich nicht die Importabhängigkeit. Beim Strom wird nur der Außenhandelsaldo ausgewiesen (Netto-Menge). Dabei wird keine Unterscheidung nach den einzelnen Erzeugungstechnologien vorgenommen.

**Tabelle B16: Importabhängigkeit 2010 bis 2018, Nettoimporte\* in %**

Energieträger	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Steinkohle	77,0	81,6	80,3	86,8	87,3	88,4	94,8	91,9	88,3
Braunkohle	-1,6	-1,8	-1,9	-1,9	-2,7	-2,6	-1,9	-2,1	-2,2
Mineralöle	97,8	96,3	98,3	97,6	97,8	98,7	98,0	97,0	97,2
Gase	81,3	86,7	85,6	86,8	89,1	88,6	90,2	91,3	95,6
Kernenergie <sup>8</sup>	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Erneuerbare Energien	-0,6	0,0	0,5	-0,8	-1,7	-1,4	-1,4	-1,3	0,3
<b>Insgesamt</b>	<b>59,0</b>	<b>60,6</b>	<b>61,3</b>	<b>62,4</b>	<b>61,6</b>	<b>61,7</b>	<b>63,8</b>	<b>63,3</b>	<b>63,6</b>

\* (Einfuhr abzüglich Ausfuhr und Bunker) in Relation zum Primärenergieverbrauch

Quelle: basierend auf BMWi, 2020

#### 4.4.ii. Projektionen der Entwicklung mit derzeitigen Politiken und Maßnahmen mindestens bis 2040 (einschließlich für 2030)

In der Referenzprojektion sinkt der Primärenergieverbrauch zwischen 2021 und 2030 um knapp 1.400 PJ. Der Rückgang des Primärenergieverbrauchs bei fossilen Energieträgern wird hauptsächlich durch die zunehmende Nutzung erneuerbarer Energien im Gebäude- und Stromsektor und den Rückgang des Kohle- und Mineralölverbrauchs getrieben. Bei der Stromerzeugung sinken vor allem die Anteile der Stein- und Braunkohle deutlich, während die Erzeugung mit Erdgas zunächst zunimmt bevor sie wieder leicht zurückgeht. Wesentlicher Treiber für diese Entwicklung sind die langfristig steigenden CO<sub>2</sub>-Preise im ETS. Die Nutzung der inländischen Kernenergie fällt mit dem Kernenergie-Ausstieg ab 2023 komplett weg.<sup>8</sup> Der Verbrauch erneuerbarer Energien steigt deutlich an, bis 2030 um 13 % gegenüber 2021. Zwischen 2030 bis 2040 nimmt der Verbrauch an erneuerbaren Energien nur noch geringfügig zu. Dies ist auf die Entwicklung im Sektor Energiewirtschaft zurückzuführen, wo wegfallende Bestandsanlagen nicht vollständig durch neue Anlagen ersetzt werden (insbesondere bei PV- und Biomasse-Anlagen).

**Tabelle B17: Primärenergieverbrauch nach Energieträgern 2021 bis 2040, in PJ**

Energieträger	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2040
Steinkohle	1.466	1.518	1.568	1.572	1.510	1.427	1.376	1.351	1.246	1.241	1.079
Braunkohle	1.222	1.224	1.234	1.233	1.224	1.171	1.118	1.101	1.072	1.015	605
Mineralöle	4.539	4.471	4.433	4.396	4.357	4.304	4.249	4.194	4.138	4.083	3.440
Gase	2.889	2.945	2.970	2.959	2.920	2.900	2.869	2.821	2.798	2.758	2.597
Kernenergie <sup>8</sup>	737	369	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Erneuerbare Energien	1.959	1.983	1.998	2.029	2.064	2.096	2.124	2.158	2.189	2.207	2.266
Sonstige Energieträger	230	230	231	231	231	232	232	232	232	232	231
Außenhandels-saldo Elektrische Energie*	-236	-200	-148	-184	-175	-157	-145	-151	-131	-126	-11
<b>Insgesamt</b>	<b>12.806</b>	<b>12.540</b>	<b>12.285</b>	<b>12.236</b>	<b>12.132</b>	<b>11.972</b>	<b>11.822</b>	<b>11.706</b>	<b>11.544</b>	<b>11.410</b>	<b>10.208</b>

\* einschließlich geringer Anteile von Fernwärme

Quelle: Prognos, ISI, GWS, iinas, 2020

<sup>8</sup> Kernenergie wird gemäß Definition von Eurostat als inländische Primärenergie betrachtet. Die Nutzung von Kernenergie zur Stromerzeugung erhöht bei dieser Betrachtung folglich nicht die Importabhängigkeit. Beim Strom wird nur der Außenhandels-saldo ausgewiesen (Netto-Menge). Dabei wird keine Unterscheidung nach den einzelnen Erzeugungstechnologien vorgenommen.

Durch den Kernenergieausstieg<sup>9</sup> und den Rückgang der Braunkohlenutzung nimmt der Anteil inländischer Energiequellen ab. Gleichzeitig bleibt der Gasverbrauch im Referenzszenario bis zum Jahr 2025 relativ konstant, vor allem aufgrund des Anstiegs der Stromproduktion aus Erdgas. Da Erdgas zu rund 95% und mehr importiert wird, steigt der gesamte Importanteil auf rund 71% im Jahr 2023. Mit dem langsam abnehmenden Gasverbrauch geht auch der Gesamtimportanteil etwas zurück auf rund 69% im Jahr 2030. Der Energiemix des deutschen Stromimports spiegelt dabei die Energiemixe der umliegenden Staaten wider, von denen Deutschland Strom bezieht. Dieser enthält, je nach Marktlage, unterschiedlich hohe Anteile an Strom aus erneuerbaren Energien (Wind, Solar, Wasserkraft, Bioenergie) sowie aus konventionellen Energieträgern (v.a. Kohle, Erdgas und Kernenergie). Letztere können sich aufgrund von Reduktionspfaden in einigen Nachbarstaaten anteilig verändern.

**Tabelle B18: Importabhängigkeit 2021 bis 2040, Nettoimporte\* in %**

Energieträger	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2040
Steinkohle	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Braunkohle	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-3
Mineralöle	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98
Gase	93	94	95	95	95	96	96	96	96	97	98
Kernenergie <sup>9</sup>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Erneuerbare Energien	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
<b>Insgesamt</b>	<b>67</b>	<b>69</b>	<b>71</b>	<b>71</b>	<b>70</b>	<b>70</b>	<b>70</b>	<b>70</b>	<b>69</b>	<b>69</b>	<b>68</b>

\* (Einfuhr abzüglich Ausfuhr und Bunker) in Relation zum Primärenergieverbrauch

Quelle: Prognos, ISI, GWS, iinas, 2020

<sup>9</sup> Kernenergie wird in Eurostat als inländische Energiequelle betrachtet.

## 4.5. Dimension Energiebinnenmarkt

### 4.5.1. Verbundfähigkeit der Stromnetze

#### 4.5.1.i. Aktueller Grad des Netzverbunds und wichtigste Verbindungsleitungen

Die für quantitative Analysen unterstellte Entwicklung der Stromhandelskapazitäten im europäischen Netzverbund orientiert sich langfristig an den Netzentwicklungsplänen (NEP) 2015 und 2017 sowie am Ten-Year Network Development Plan (TYNDP 2018).

**Tabelle B19: Referenzszenario – mittlere verfügbare Handelskapazität für Deutschland und seine elektrischen Nachbarn, 2020 bis 2040, in GW**

Export (von DE nach ...)	AT	BE	CH	CZ	DK	FR	NL	NO	PL	SE	Summe
2020	5	0	2	1	2	3	3	0	0	1	17
2025	5	1	3	1	3	3	4	1	1	1	23
2030	6	1	4	2	4	5	5	1	2	1	31
2035	8	1	4	2	5	5	5	1	2	2	35
2040	8	1	4	2	5	5	5	1	5	2	38

Import (von ... nach DE)	AT	BE	CH	CZ	DK	FR	NL	NO	PL	SE	Summe
2020	5	0	4	1	1	4	2	0	1	1	19
2025	8	1	4	3	2	4	4	1	2	1	30
2030	8	1	6	3	3	5	4	1	3	1	35
2035	8	1	6	3	4	5	5	1	3	2	38
2040	8	1	7	3	4	5	5	1	3	2	39

Quelle: Prognos, ISI, GWS, IINAS, 2020

#### 4.5.1.ii. Projektionen der Anforderungen an den Ausbau der Übertragungsleitungen (einschließlich für 2030)

Im Netzentwicklungsplan (NEP) werden in einem zweijährigen Turnus die Anforderungen an den Ausbau der Übertragungsnetze überprüft, welche sich aus der Entwicklung der inländischen Erzeugungs- und Verbrauchsstruktur sowie aus dem europäischen Energiebinnenmarkt ergeben. Die Ergebnisse des NEP sind auf [www.netzentwicklungsplan.de](http://www.netzentwicklungsplan.de) veröffentlicht und werden in ihrer aktuellen Fassung den quantitativen Analysen für den Nationalen Energie- und Klimaplan zugrunde gelegt.

## 4.5.2. Energieübertragungsinfrastruktur

### 4.5.2.i. Wesentliche Merkmale der bestehenden Übertragungsinfrastruktur für Strom und Gas

#### Strom

Das deutsche Übertragungsnetz für Strom umfasst derzeit rund 36.000 km Leitungen in der Höchstspannung (220/380 kV). Weitere Ausführungen zur Strominfrastruktur sind Kapitel 3.4.1. zu entnehmen.

#### Erdgas

Deutschland verfügt über eine moderne und solide ausgebaute Gastransportinfrastruktur. Netzausbaumaßnahmen zur bedarfsgerechten Optimierung und Verstärkung des Netzes, zum bedarfsgerechten Ausbau des Netzes sowie zur Gewährleistung der Versorgungssicherheit sind im Netzentwicklungsplan Gas enthalten. Dieser muss durch die Fernleitungsnetzbetreiber erstellt werden (siehe Kapitel 2.4.2 und weiter unten).

### 4.5.2.ii. Projektionen der Anforderungen an den Netzausbau mindestens bis 2040 (einschließlich für 2030)

#### Strom

Zum Stromnetzausbau wird auf die Ausführungen im Kapitel 2.4.2. verwiesen.

#### Erdgas

Im NEP Gas 2018–2028 stellen die Fernleitungsnetzbetreiber die Ergebnisse der Netzentwicklungsplanung einschließlich der im Rahmen der öffentlichen Konsultation erhaltenen Informationen vor. Der NEP Gas basiert auf dem von den Fernleitungsnetzbetreibern erarbeiteten und von der BNetzA am 12. Dezember 2017 bestätigten Szenariorahmen (vergleiche Kapitel 2.4.3. iii). Die Bundesnetzagentur hat am 20. Dezember 2018 über den NEP Gas 2018–2028 entschieden. Infolgedessen ist dieser Plan für die Fernleitungsnetzbetreiber verbindlich. Er umfasst insgesamt 156 Maßnahmen mit einem Investitionsvolumen von ca. 7 Mrd. Euro. Damit verbunden ist der Neubau von Ferngasleitungen mit einer Länge von 1364 km und zusätzlicher Verdichterleistung in Höhe von 499 MW.

Gegenwärtig erstellen die Fernleitungsnetzbetreiber den NEP Gas 2020–2030. Hierbei berücksichtigen sie unter anderem die Kapazitätsbedarfe der drei möglichen LNG-Projekte privater Investoren in Brunsbüttel, Stade und Wilhelmshaven (siehe Kapitel 2.3.ii). Die Veröffentlichung des Konsultationsdokuments für den NEP Gas 2020–2030 ist für Mai 2020 vorgesehen. Nach einer Marktkonsultation und der anschließenden Überarbeitung wollen die Fernleitungsnetzbetreiber der Bundesnetzagentur den Entwurf des NEP Gas 2020–2030 am 01. Juli 2020 zu Prüfung übermitteln. Weiterhin sei auf die Ausführungen in Kapitel 2.4.2 verwiesen.

### 4.5.3. Strom- und Gasmärkte, Energiepreise

#### 4.5.3.i. Aktuelle Lage der Strom- und Gasmärkte, einschließlich Energiepreise

Die Entwicklungen des Grenzübergangspreises und der Verbraucherpreise für Erdgas sind eng verknüpft mit der Entwicklung des Weltmarktpreises. Nach einem deutlichen Anstieg im Zeitraum 2010 bis 2012 fiel der Grenzübergangspreis nach 2015 unter das Niveau des Jahres 2010 und lag 2019 bei 1,6 Cent/kWh. Bei den Verbrauchergruppen fiel die Entwicklung leicht unterschiedlich aus. Bei den Haushalten veränderte sich der Preis zwischen 2010 und 2016 nicht wesentlich. Großkunden profitierten von einem Preisrückgang. Dieser fiel bei den energieintensiven Abnehmern am stärksten aus.

Die Verbraucherpreise für Strom sind bei den meisten Verbrauchergruppen im Zeitraum 2010 bis 2019 angestiegen, im Mittel um rund 4 Cent/kWh. Eine Ausnahme bilden die energieintensiven, privilegierten Verbraucher in der Industrie. Deren Preise lagen im Zeitraum 2010 bis 2016 nahezu konstant bei 5 Cent/kWh. Diese Verbrauchergruppe ist von der EEG-Umlage befreit.

#### 4.5.3.ii. Projektionen der Entwicklung mit derzeitigen Politiken und Maßnahmen mindestens bis 2040 (einschließlich für 2030)

Tabelle B20 beschreibt die Ergebnisse zu Preisprojektionen zu untersuchten Referenzszenario. Dabei ist zu beachten, dass auf die Endverbraucherpreise von Erdgas und Strom Abgaben, Umlagen und Entgelte erhoben werden. Diese Preisbestandteile refinanzieren beispielsweise die Netzinfrastruktur und den Ausbau der erneuerbaren Energien. Aus Gründen des Klimaschutzes sowie aus energie- und nicht zuletzt verteilungspolitischen Gründen sind aber auch andere Refinanzierungswege denkbar. Vor diesem Hintergrund ist die langfristige Entwicklung der Endverbraucherpreise auf Brenn- und Kraftstoffe sowie Strom nicht nur von (globalen) Preis- und Kostenentwicklungen abhängig und entsprechend unsicher. Die Ergebnisse müssen vor diesem Hintergrund betrachtet und eingeordnet werden.

Da PtX - Produkte im Referenzszenario keinen Einsatz finden, liegen die hier angegebenden Preise im rein hypothetischen Bereich. Anstelle einer auf Lernkurven und Synergieeffekten resultierenden Kostendegression wurde für die Elektrolyseure nur eine geringere Kostendegression angesetzt, die nur den allgemeinen technischen Fortschritt widerspiegelt.

**Tabelle B20: Gas- und Strompreise nach Verbrauchergruppen sowie Preise für PtX 2021 bis 2040, in Cent/kWh**

	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2040
<b>Erdgas</b>											
Grenzübergangspreis	2,9	2,9	2,9	3	3	3,1	3,1	3,2	3,3	3,3	3,6
Haushalte	8,6	8,7	8,8	8,9	9,1	9,2	9,3	9,5	9,6	9,8	10,6
IND-Band I2	6,4	6,5	6,6	6,8	6,9	7	7,2	7,3	7,5	7,6	8,5
IND-Band I4	4,8	4,8	4,9	5	5,1	5,2	5,3	5,4	5,6	5,7	6,4
IND-Band I6	3,8	3,8	3,9	4	4,1	4,2	4,3	4,4	4,5	4,6	5,3
<b>Strom</b>											
Haushalte	33	33	33	33	33	33	32	32	31	31	31
Gewerbe, Handel Dienstleistungen	24	24	25	25	24	24	23	23	23	22	22
Industrie nicht privilegiert/nicht energieintensiv	19	20	20	20	20	19	18	18	18	17	17
Industrie privilegiert/ energieintensiv	6	6	7	7	7	7	7	7	7	7	9



	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2040
<b>PtX</b>											
PtDiesel	42	42	42	42	42	42	42	42	42	43	38
PtHEL	41	41	41	41	41	41	41	41	41	42	37
PtGas (Methan)	37	36	36	36	36	36	37	36	36	36	35

reale Preise (Basis 2016)

Industrielle Verbrauchergruppen:

IND-Band I2: 1 000 GJ < Verbrauch < 10 000 GJ

IND-Band I4: 100 000 GJ < Verbrauch < 1 000 000 GJ

IND-Band I6: Verbrauch > 4 000 000 GJ

**Quelle:** Erdgas: Öko-Institut, Prognos, ISI (2017); Strom- und PtX-Preise: Prognos (2020)

## 4.6. Dimension Forschung, Innovation und Wettbewerbsfähigkeit

### 4.6.i. Aktuelle Lage des Sektors der CO<sub>2</sub>-emissionsarmen Technologien und, soweit möglich, seiner Position auf dem Weltmarkt (diese Analyse ist unions- oder weltweit vorzunehmen)

Die Energiewende ist Teil einer gesamtwirtschaftlichen Modernisierungsstrategie, die erhebliche Investitionen in den Wirtschaftsstandort Deutschland auslöst. Dabei bieten auch innovative Geschäftsmodelle große Chancen. Die Energiewende hilft, Innovations- und neue Marktpotenziale zu erschließen. Dazu trägt auch die Digitalisierung der Energiewende bei. Vom Handel mit neuen, innovativen Energietechnologien profitieren viele deutsche Unternehmen.

In einem aktuellen Forschungsvorhaben wurde die Position deutscher Unternehmen im internationalen Handel mit Energietechnologien genauer untersucht (Lehr et al. 2019)<sup>10</sup>. Die Messung des globalen Handelsvolumens als Summe der Importe nach Herkunftsländern zeigt, dass sich der globale Handel mit Energietechnologiegütern im Zeitraum von 2000 bis 2017 fast vervierfacht hat. Der Handel in Europa ist im gleichen Zeitraum um das Dreifache gewachsen.

Energietechnologiegüter stellen eine wichtige Kategorie deutscher Exporte dar. Emissionsarme Technologien werden in den Wirtschaftszweigen hergestellt, die bereits für wesentliche Anteile der deutschen Exporte verantwortlich sind und die zum Teil bereits eine herausragende Stellung auf den Weltmärkten einnehmen. Dazu zählen Industrien zur Herstellung von Kraftwagen und Kraftwagenteilen, der Maschinenbau, die Herstellung von Elektronik und elektrische Ausrüstungen sowie die chemische Industrie. Der Anteil der Energietechnologiegüter (in der hier angewendeten Abgrenzung) am Ausfuhrvolumen Deutschlands ist seit dem Jahr 2000 von ca. 6,2% auf etwa 8,9% im Jahr 2017 gestiegen. Im Jahr 2017 entspricht dies Exporten im Wert von ca. 128 Milliarden US-Dollar. Davon lagen die Exporte nach Europa bei 67 Milliarden US-Dollar.

Blickt man auf die Handelsanteile der jeweiligen Länder, so lässt sich feststellen, dass deutsche Hersteller von Energietechnologiegütern einen nahezu konstanten Anteil auf einem wachsenden Weltmarkt behaupten. Im Mittel liegt dieser Anteil bei 13,8%. So hält die deutsche Industrie erhebliche Marktanteile zum Beispiel bei Mess-, Steuerungs- und Regelungsinstrumenten oder bei Gütern zur rationellen Energieversorgung.

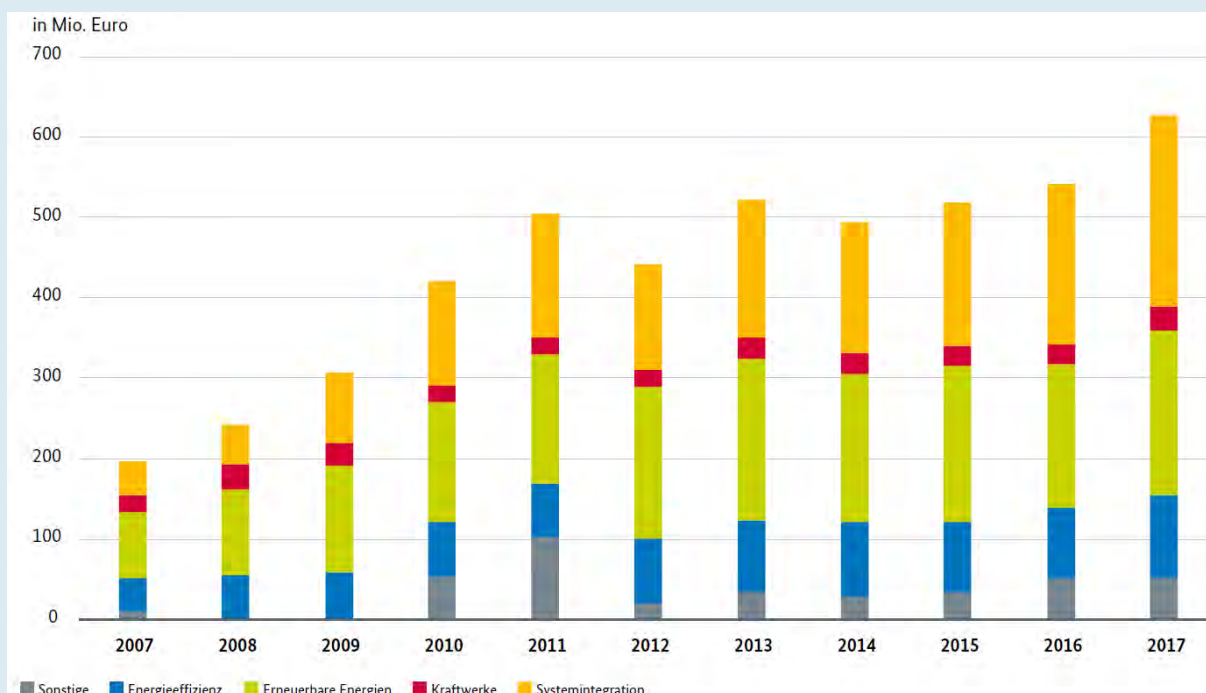
### 4.6.ii. Aktuelles Niveau der öffentlichen und etwaigen privaten Ausgaben für Forschung und Innovation auf dem Gebiet der CO<sub>2</sub>-emissionsarmen Technologien, aktuelle Anzahl der Patente und aktuelle Anzahl der Forscher

Die öffentlichen Energieforschungsausgaben haben sich in den letzten zehn Jahren mehr als verdoppelt. Im Jahr 2019 wurden im Rahmen des Energieforschungsprogrammes der Bundesregierung 1,15 Milliarden Euro ausbezahlt. Die Mittel verteilen sich dabei auf direkte Projektförderung sowie die institutionelle Förderung der Helmholtz-Gemeinschaft. Zusätzlich gaben die Länder eigene Ausgaben für Energieforschung im Jahr 2017 in Höhe von gesamt rund 282 Millionen Euro an. Die mittelfristige Finanzplanung des Bundes sieht ein Volumen von 1,301 Milliarden Euro für die Förderung der Energieforschung im Rahmen des 7. Energieforschungsprogramms für das Jahr 2020 vor. Die Bundesregierung strebt an die Energieforschung im Zeitraum 2020 bis 2030 zu stärken.

---

<sup>10</sup> Die Untersuchung basiert auf offiziellen Handelsstatistiken. Darin sind einzelne Güterpositionen nicht eindeutig den Energietechnologiegütern bzw. den emissionsarmen Technologien zuordenbar; sie können auch in anderen Verwendungszwecken eingesetzt werden (Multiple-use-Problematik). Daher könnten die Ergebnisse im Einzelnen in ihrer absoluten Höhe überschätzt sein.

**Abbildung B1: Übersicht der Themen der nicht-nuklearen Projektförderung im Energieforschungsprogramm des Bundes (inflationbereinigt, Basisjahr 2010)**



Für privatwirtschaftliche Forschungs- und Entwicklungsausgaben liegen nur Schätzungen vor. Unternehmen haben allein innerhalb der öffentlich geförderten Energieforschungsvorhaben im Jahr 2018 rund 223 Millionen Euro in die Entwicklung innovativer Energietechnologien investiert. Hinzu kommen Drittmittelzahlungen an Hochschulen und Forschungseinrichtungen im Kontext von Verbundvorhaben. Laut Stifterverband Wissenschaftsstatistik betragen die Gesamtaufwendungen der Privatwirtschaft für interne Forschung und Entwicklung im Jahr 2017 rund 69 Milliarden Euro. Davon entfielen rund 2,5 Milliarden Euro auf das Forschungsfeld „Energie“. Auf Basis dieser Größe schätzt der Stifterverband das 2017 in der Energieforschung tätige Forschungs- und Entwicklungspersonal anteilmäßig auf ca. 16.000 Personen (Vollzeitäquivalente).

**Tabelle B21: Patentanmeldungen und -erteilungen mit Wirkung für die Bundesrepublik Deutschland und Sitz des Anmelders/Inhabers in Deutschland in ausgewählten Gebieten des WIPO IPC Green Inventory für das Jahr 2017 als Auswertung des Deutschen Patent- und Markenamtes (Stand: Juni 2018)**

Technologiegebiet	Im Jahr 2017 veröffentlichte Patentanmeldungen	Im Jahr 2017 veröffentlichte Patenterteilungen
Alternative Energy Production	820	567
Energy Conservation	961	507
<b>Gesamt</b>	<b>1.770</b>	<b>1.062</b>

Quelle: DPMA 2018

**4.6.iii. Aufschlüsselung der derzeitigen Preiselemente, die die wichtigsten drei Preisbestandteile ausmachen (Energie, Netze, Steuern bzw. Abgaben) Strompreise der Industrie**

Strompreise für Industrieunternehmen fallen höchst unterschiedlich aus. Nach den aktuellsten Erhebungen der Bundesnetzagentur lagen die Strompreise für Industrieunternehmen (Jahresabnahmemenge 24 GWh), die nicht unter die gesetzlichen Ausnahmebestimmungen fallen, zum Stichtag 01. April 2019 im Wesentlichen in einer Spanne von 14,11 bis 17,65 ct/kWh (ohne Umsatzsteuer). Die mittleren Preise lagen bei 15,98 ct/kWh. Tabelle B22 beschreibt die einzelnen Preisbestandteile. Mit 4,34 ct/kWh stellen die Kosten der Energiebeschaffung und Vertrieb nur einen geringen Anteil des Gesamtpreises dar.

**Tabelle B22: Strompreisbestandteile für Industriekunden**

Strompreisbestandteile für Industriekunden zum Stichtag 01. April 2019	ct/kWh (arithmetische Mittelwerte)
Energiebeschaffung und Vertrieb (inkl. Marge)	4,34
Netzentgelt	2,32
Umlage nach EEG	6,41
Umlage nach KWKG	0,28
Konzessionsabgabe	0,11
Umlage nach § 19 StromNEV	0,061
Offshore-Netzumlage	0,416
Umlage abschaltbare Lasten	0,005
Stromsteuer	2,05
<b>Gesamtpreis</b>	<b>15,98</b>

\* Industriekunden mit unterstellter Abnahme von 24 GWh pro Jahr ohne Vergünstigungen

Quelle: BNetzA / BKartA (2020)

Wenn hingegen Stromverbraucher die Voraussetzungen der in den entsprechenden Verordnungen und Gesetzen vorgesehenen Regelungen erfüllen, ergeben sich Reduzierungen bei den verschiedenen Umlagen und Abgaben (siehe Tabelle 22b). Im Falle einer Erfüllung aller Reduktionsmöglichkeiten könnte der vom Lieferanten nicht beeinflussbare Preisbestandteil von über 11 ct/kWh auf unter 1 ct/kWh sinken.

**Tabelle B23: Mögliche Vergünstigungen für Industriekunden\* in ct/kWh**

Preisabfrage zum 01. April 2019	Angenommener Wert	Mögliche Reduktion	Verbleibender Betrag
EEG-Umlage	6,41	-6,09	0,32
Stromsteuer	2,05	-2,05	0,00
Nettonetzentgelt	2,32	-1,86	0,46
Weitere Umlagen	0,76	-0,64	0,12
Konzessionsabgabe	0,11	-0,11	0,00
<b>Summe der (für den Stromlieferanten) nicht beeinflussbaren Kostenpositionen</b>	<b>11,65</b>	<b>-10,74</b>	<b>0,90</b>

\* Industriekunden mit unterstellter Abnahme von 24 GWh pro Jahr

Quelle: BNetzA / BKartA (2020)

Im Einzelfall unterscheiden sich die Strompreise von Unternehmen zu Unternehmen stark. So spielen zum Beispiel individuelle Abnahmemengen und -profile eine Rolle bei der Preisbestimmung. Zudem gibt es regionale Unterschiede, etwa bei den Netzentgelten. Verschiedene Entlastungsregelungen – unter anderem bei der EEG-Umlage und der Stromsteuer – führen dazu, dass insbesondere Unternehmen, deren Produktion besonders stromkostenintensiv ist und die stark im internationalen Wettbewerb stehen, unter bestimmten Bedingungen reduzierte Zahlungsverpflichtungen tragen. Diese Entlastungsregelungen leisten einen wichtigen Beitrag zum Erhalt des Industriestandorts Deutschland und liegen im gesamtwirtschaftlichen Interesse. Für die Bundesregierung steht fest, dass die internationale Wettbewerbsfähigkeit der deutschen Industrie gewährleistet werden muss. Ziel bleibt, die Abwanderung von Unternehmen in Länder mit niedrigeren Umweltstandards bzw. geringeren Abgaben auf Energie („Carbon Leakage“) zu vermeiden sowie geschlossene Wertschöpfungsketten und industrielle Arbeitsplätze in Deutschland dauerhaft zu sichern.

#### 4.6.iv. Beschreibung der Subventionen für Energie, einschließlich für fossile Brennstoffe

Derzeit existieren in Deutschland insbesondere die folgenden Subventionen, die, direkt oder indirekt, auch fossile Brennstoffe subventionieren.

**Tabelle B24: Übersicht indirekter und direkter Subventionen gemäß Subventionsbericht der Bundesregierung**

Nr.	Bezeichnung der Subvention	Höhe der Steuerminder-einnahmen im Jahr 2018 in €	Ziel der Maßnahme	Laufzeit/ Befristung
1	Zuschüsse für den Absatz deutscher Steinkohle zur Verstromung, zum Absatz an die Stahlindustrie sowie zum Ausgleich von Belastungen infolge von Kapazitätsanpassungen	967.300.000	Sicherung des sozial- und regionalverträglichen Auslaufens des deutschen Steinkohlebergbaus zum Ende des Jahres 2018. Wegen tendenziell negativer Auswirkungen des Steinkohlebergbaus auf Klimaschutz und Ressourcenschonung wurde die Unterstützung des Absatzes aus dem Steinkohlebergbau in Deutschland zurückgeführt und Ende 2018 vollständig abgebaut. Im Laufe der Jahre haben vor allem die Stilllegungsaufwendungen und die Kosten für die Beseitigung der Altlasten an Bedeutung gewonnen, womit negative Auswirkungen des Steinkohlebergbaus auf die Umwelt verringert werden konnten.	Ausgelaufen zum 31.12.2018
2	Gewährung von Anpassungsgeld an Arbeitnehmer des Steinkohlebergbaus	90.400.000	Sicherung des sozial- und regionalverträglichen Auslaufens des deutschen Steinkohlebergbaus zum Ende des Jahres 2018. Die Subvention spiegelt die soziale Verantwortung von Bund und Ländern im Rahmen der Verständigung zur Beendigung der subventionierten Steinkohleförderung.	Befristet bis 2027
3	Strompreis-kompensation	210.000.000	Zuschüsse an stromintensive Unternehmen zum Ausgleich von emissionshandelsbedingten Strompreiserhöhungen. Maßnahme dient der Sicherung der Wettbewerbsfähigkeit der Industrie und dem Erhalt von Arbeitsplätzen.	Befristet bis 31.12.2020
4	Steuerbegünstigung für Betriebe der Land- und Forstwirtschaft (Agrardiesel)	467.000.000	Landwirtschaftliche Betriebe erhalten eine Vergünstigung für versteuerten Dieselmotorkraftstoff, soweit dieser zur Bodenbewirtschaftung oder bodengebundenen Tierhaltung eingesetzt worden ist. Die Subvention dient der Aufrechterhaltung einer unabhängigen Versorgung sowie der Sicherung der Wettbewerbsfähigkeit der deutschen Agrar- und Forstwirtschaft.	Befristet bis 31.12.2020
5	Steuerbegünstigung für Energieerzeugnisse, die zum Antrieb von Gasturbinen und Verbrennungsmotoren in begünstigten Anlagen nach § 3 EnergieStG verwendet werden (Stromerzeugung, Kraft-Wärme-Kopplung, Gastransport und Gasspeicherung)	Das Steueraufkommen wird durch die Begünstigung faktisch nicht gemindert.	Die Maßnahme dient der Aufrechterhaltung der Versorgungssicherheit mit Strom, Wärme und Gas sowie der Sicherung der Wettbewerbsfähigkeit der deutschen Industrie. Zudem soll durch die Begünstigung des Inputs bei der Stromerzeugung eine Doppelbesteuerung vermieden werden.	Befristet bis 31.12.2022
6	Steuerbegünstigung der Energieerzeugnisse, die bei der Herstellung von Energieerzeugnissen zur Aufrechterhaltung des Betriebes verwendet werden (Herstellerprivileg)	342.000.000	In Bezug auf eigenerzeugte Energieerzeugnisse ist die Subvention durch die EU-Richtlinie 2003/96/EG verpflichtend vorgegeben. Für fremdbezogene Energieerzeugnisse ist eine fakultative Energiesteuerermäßigung vorgesehen, die ab 2018 mit der Entlastung auf den EU-rechtlichen Mindeststeuersatz umgesetzt wird.	unbefristet

7	Energiesteuerbegünstigung für bestimmte Prozesse und Verfahren	483.000.000	Durch die Subvention werden besonders energieintensive Prozesse und Verfahren von der Energiesteuer befreit. Die Unterstützung dient der Sicherung der Wettbewerbsfähigkeit der deutschen Industrie und Schutz vor Carbon Leakage.	unbefristet
8	Energiesteuerbegünstigung für die Stromerzeugung	2.003.000.000	Maßnahme dient der Vermeidung einer Doppelbesteuerung bei der Stromerzeugung.	unbefristet
9	Vollständige Energiesteuerentlastung für die Kraft-Wärme-Kopplung	203.000.000	Die Maßnahme dient der Ressourcenschonung, der Luftreinhaltung und der Reduzierung von Treibhausgasemissionen durch die gleichzeitige und hocheffiziente Erzeugung von Strom und Wärme in KWK-Anlagen.	Befristet bis 31.03.2022
10	Teilweise Energiesteuerentlastung für die Kraft-Wärme-Kopplung	90.000.000	Die Maßnahme dient der Ressourcenschonung, der Luftreinhaltung und der Reduzierung von Treibhausgasemissionen durch die gleichzeitige und hocheffiziente Erzeugung von Strom und Wärme in KWK-Anlagen.	Befristet bis 11.12.2022
11	Energiesteuerbegünstigung für Unternehmen des Produzierenden Gewerbes und Unternehmen der Land- und Forstwirtschaft	154.000.000	Die Unterstützung dient der Sicherung der internationalen Wettbewerbsfähigkeit der deutschen Industrie, dem Erhalt von Arbeitsplätzen und Schutz vor Carbon Leakage.	Befristet bis 31.12.2022
12	Energiesteuerbegünstigung für Unternehmen des Produzierenden Gewerbes in Sonderfällen (Spitzenausgleich)	159.000.000	Mit der Regelung erhalten energieintensive Unternehmen eine Entlastung, um sie im Hinblick auf ihre internationale Wettbewerbsfähigkeit nicht über einen tragbaren Selbstbehalt hinaus zu belasten. Die Regelung dient dem Schutz vor Carbon Leakage. Durch die Verpflichtung zur Einführung von Energiemanagementsystemen werden Anreize zur Steigerung der Energieeffizienz gesetzt und damit ein Beitrag zur Ressourcenschonung geleitet.	Befristet bis 31.12.2022
13	Stromsteuerbegünstigung für Unternehmen des Produzierenden Gewerbes und Unternehmen der Land- und Forstwirtschaft	990.000.000	Die Unterstützung dient der Sicherung der internationalen Wettbewerbsfähigkeit der deutschen Industrie, dem Erhalt von Arbeitsplätzen und Schutz vor Carbon Leakage.	Befristet bis 31.12.2022
14	Stromsteuerbegünstigung für bestimmte Prozesse und Verfahren	807.000.000	Durch die Subvention werden besonders stromintensive Prozesse und Verfahren von der Stromsteuer befreit. Die Unterstützung dient der Sicherung der Wettbewerbsfähigkeit der deutschen Industrie und Schutz vor Carbon Leakage.	unbefristet
15	Stromsteuerbegünstigung für Unternehmen des Produzierenden Gewerbes in Sonderfällen (Spitzenausgleich)	1.561.000.000	Mit der Regelung erhalten energieintensive Unternehmen eine Entlastung, um sie im Hinblick auf ihre internationale Wettbewerbsfähigkeit nicht über einen tragbaren Selbstbehalt hinaus zu belasten. Die Regelung dient dem Schutz vor Carbon Leakage. Durch die Verpflichtung zur Einführung von Energiemanagementsystemen werden Anreize zur Steigerung der Energieeffizienz gesetzt und damit ein Beitrag zur Ressourcenschonung geleitet.	Befristet bis 31.12.2022

16	Steuerbegünstigung für Flüssiggas und Erdgas, das als Kraftstoff verwendet wird	126.000.000	Gaskraftstoffe substituieren flüssige fossile Kraftstoffe und tragen zur Diversifikation der Energieversorgung bei. Die Unterstützung diene der Ressourcenschonung und dem Klimaschutz zur Etablierung im Erd- und Flüssiggas im Kraftstoffmarkt.	Befristet bis 31.12.2022/3 1.12.2026
17	Energiesteuerbegünstigung von Arbeitsmaschinen und Fahrzeugen, die ausschließlich dem Güterumschlag in Seehäfen dienen	25.000.000	Durch die Subvention wird die Verlagerung von Straßen- und den Seeverkehr vorangetrieben, was sich günstig auf die Umwelt auswirken kann.	Befristet bis 31.12.2022
18	Steuerbegünstigung für Energieerzeugnisse, die im inländischen Flugverkehr verwendet werden	584.000.000	Die Subvention dient der Sicherung des Wirtschaftsstandort Deutschlands. Eine Besteuerung würde zu einem Ausweichtankverhalten im Ausland und zur Abwanderung auf ausländische Flughäfen in Grenznähe führen, ohne dass es dadurch zu einem zusätzlichen Klimanutzen käme.	unbefristet
19	Steuerbegünstigung für Energieerzeugnisse, die in der Binnenschifffahrt verwendet werden	141.000.000	Ziel ist die Angleichung der Wettbewerbsverhältnisse der auf den anderen Wasserstraßen verkehrenden Schifffahrt an die aufgrund internationaler Verträge für das Rheinstromgebiet geltende Abgabenbefreiung.	unbefristet
20	Steuerbegünstigung für den öffentlichen Personennahverkehr	71.000.000	Durch die Stärkung des öffentlichen Personennahverkehrs auf Strecken bis 50 km wird ein Beitrag zur klimafreundlichen Mobilität geleistet.	Befristet bis 31.03.2022
21	Stromsteuerbegünstigung für den Fahrbetrieb im Schienenbahnverkehr und den Verkehr mit Oberleitungsomnibussen	111.000.000	Durch die Subvention werden die umweltfreundlichen Verkehrsträger (Schienenbahnen und Oberleitungsbusse) gegenüber dem Individualverkehr gestärkt.	Befristet bis 31.03.2022
22	Stromsteuerermäßigung für Landstromversorgung von Wasserfahrzeugen	2.000.000	Die Begünstigung der landseitigen Stromversorgung dient der Verringerung der Luftverschmutzung in deutschen Seehäfen.	Befristet bis 16.07.2020 Verlängerung beantragt

Weitere detaillierte Informationen können dem aktuellen 27. Subventionsbericht der Bundesregierung entnommen werden: <https://www.bundesregierung.de/breg-de/suche/27-subventionsbericht-des-bundes-1702786> .

## 5. Folgenabschätzung der geplanten Politiken und Maßnahmen

### 5.1. Auswirkungen der in Abschnitt 3 beschriebenen geplanten Politiken und Maßnahmen auf das Energiesystem und die THG-Emissionen und den THG-Abbau mit einem Vergleich mit den Projektionen mit den (in Abschnitt 4 beschriebenen) derzeitigen Politiken und Maßnahmen

#### 5.1.i. Projektionen der Entwicklung des Energiesystems sowie der Emissionen und des Abbaus von Treibhausgasen, aber auch, sofern sachdienlich, der Emissionen von Luftschadstoffen gemäß der Richtlinie (EU) 2016/2284 mit den geplanten Politiken und Maßnahmen mindestens bis zehn Jahre nach dem im Plan erfassten Zeitraum (einschließlich des letzten Jahres des Gültigkeitszeitraums des Plans), unter Berücksichtigung der einschlägigen Unionspolitiken und –maßnahmen

Mit geeigneten Strategien und Maßnahmen sollen die Treibhausgasemissionen bis 2030 um mindestens 55 % sinken (siehe auch Kapitel 2.1.1.). Darüber hinaus sollen als deutsche Beiträge zu den EU-Energiezielen der Primärenergieverbrauch bis 2030 im Vergleich zu 2008 um 30% sinken und der Anteil erneuerbarer Energien am Bruttoendenergieverbrauch in 2030 30% betragen.

Die vorliegende Analyse der geplanten Strategien und Maßnahmen im Rahmen einer Folgenabschätzung basiert auf einem wissenschaftlichen Szenario, mit dem eine mögliche zukünftige Entwicklung des Energiesystems in Deutschland abgebildet wird. Das im Folgenden dargestellte Szenario geht vom dem Referenzszenario (siehe Kapitel 4) aus<sup>11</sup>. Es berücksichtigt zusätzlich die geplanten weiterführenden Maßnahmen (siehe Kapitel 3). Es wird unterstellt, dass die dargestellten exogenen Faktoren, die Entwicklung des Energiesystems und der THG-Emissionen in unveränderter Form beeinflussen (siehe Kapitel 4.1).

Da das Referenzszenario diejenigen Politiken und Maßnahmen beinhaltet, die bis zum 31. Dezember 2017 durchgeführt oder verabschiedet wurden, berücksichtigt das im Folgenden untersuchte Szenario die danach auf den Weg gebrachten Politiken und Maßnahmen, in erster Linie die Beschlüsse des Klimaschutzprogramms 2030 der Bundesregierung vom Herbst 2019 und die daraus abgeleiteten konkreten Gesetzesänderungen und Maßnahmen<sup>12</sup>. Im Weiteren wird für dieses Szenario die Bezeichnung „Szenario mit Klimaschutzprogramm 2030“ verwendet. Gegenstand der Szenario-Analyse ist die Abschätzung der Gesamtminderungswirkung des Klimaschutzprogramms 2030.

Grundsätzlich macht sich die Bundesregierung die Ergebnisse des hier vorgelegten Szenarios nicht zu Eigen. Szenarien, die in das Jahr 2030 und 2040 reichen, sind mit großen Unsicherheiten behaftet. So konnten insbesondere die wirtschaftlichen und energiewirtschaftlichen Auswirkungen, die im Zuge der Ausbreitung des Corona-Virus entstehen, in der vorliegenden Szenario-Analyse nicht berücksichtigt werden, da diese Auswirkungen erst nach Abschluss der Analysearbeiten offensichtlich geworden sind. Grundsätzlich basiert das Szenario auf bereits beschlossenen, konkretisierten Maßnahmen. Solche Maßnahmen, deren Konkretisierungen noch ausstehen bzw. die zu einem späteren Zeitpunkt noch zu beschließen sind, konnten nicht durchgängig berücksichtigt werden.<sup>13</sup>

Im Allgemeinen werden je nach Annahmen, einschließlich solcher Annahmen bezüglich der Umsetzung geplanter Politiken und Maßnahmen, und je nach verwendeter Methodik in unterschiedlichen Szenarien unterschiedliche Verlaufsentwicklungen abgeschätzt. Darin kommen die Unsicherheiten, die bei einem Prognosezeitraum von 10 und mehr Jahren naturgemäß bestehen, zum Ausdruck. So kommen verschiedene Studien und Projektionen, die im Auftrag der Bundesregierung erarbeitet wurden, zu im

---

11 Die Szenarioanalyse wurde als Studie veröffentlicht unter Prognos (2020): Energiewirtschaftliche Projektionen und Folgeabschätzungen 2030, <https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Publikationen/Wirtschaft/klimagutachten.html>

12 Um wie gefordert, in den Projektionen mindestens zehn Jahre über den im Plan erfassten Zeitraum (2021–2030) hinaus abzubilden, also mindestens das Jahr 2040, wurde im zugrundeliegenden Szenario eine Entwicklung modelliert, mit der das bisher geltende Ziel, die Treibhausgasemissionen bis zum Jahr 2050 um mindestens -80% bis -95% zu reduzieren im Mittel erreicht werden könnte. Da diese Entwicklung noch weiter in die Zukunft reicht, konnte die Projektion hierfür naturgemäß nicht mit konkreten Einzelmaßnahmen unterlegt werden.

13 Die von der Bundesregierung eingerichtete „Nationale Plattform Zukunft der Mobilität“, die Vertreter aus Politik, Wirtschaft und Zivilgesellschaft einbezieht, erarbeitet derzeit mit Blick auf den Verkehrssektor eine Auswertung des Gutachtens von Prognos, ISI, GWS, iinas (2020). In diesem Rahmen wird auch geprüft, wie sich die bereits getroffenen Maßnahmen im Verkehr weiter beschleunigen und ausbauen lassen.



Einzelnen abweichenden Ergebnissen.<sup>14</sup> Die Bundesregierung wird daher neben dem vorliegenden Szenario auch andere Szenarien in ihre künftigen Überlegungen mit einbeziehen. Außerdem gilt zu berücksichtigen, dass die Aufteilung nach Sektoren in der Systematik der EU-Berichterstattung von der nationalen Systematik des Klimaschutzplans 2050 abweicht.

### Treibhausgasemissionen

Die Projektionen der Treibhausgase im Szenario mit Klimaschutzprogramm 2030 sind in Tabelle B25 beschrieben. Die THG-Emissionen ohne internationale Verkehre und LULUCF verringern sich danach bis zum Jahr 2030 auf 598 Mio. t CO<sub>2</sub>äq. Gegenüber dem Basisjahr 1990 mit einem damaligen Emissionsstand von 1251 Mio. t CO<sub>2</sub>äq entspricht dies einer Reduktion um 52%, d. h. es wird eine Reduzierung der THG-Emissionen um über die Hälfte gegenüber dem Jahr 1990 erreicht.

**Tabelle B25: Treibhausgasemissionen nach Sektoren für die Jahre 2021 bis 2040, in Mio. t CO<sub>2</sub>äq**

	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2040
<b>Energiebedingte Emissionen</b>	<b>693</b>	<b>672</b>	<b>651</b>	<b>634</b>	<b>613</b>	<b>592</b>	<b>572</b>	<b>548</b>	<b>520</b>	<b>485</b>	<b>217</b>
Energiewirtschaft	288	275	263	255	246	235	226	214	197	176	62
Industrie	115	114	112	109	105	103	101	99	97	94	45
Verkehr	161	159	157	154	152	147	142	137	131	125	63
Private Haushalte	77	74	72	69	66	63	61	58	56	53	26
GHD, andere	42	41	39	38	37	35	34	33	31	30	19
Diffuse Emissionen	9	9	9	9	9	8	8	8	8	7	4
<b>Nicht-energiebedingte Emissionen</b>	<b>127</b>	<b>125</b>	<b>124</b>	<b>122</b>	<b>121</b>	<b>119</b>	<b>117</b>	<b>116</b>	<b>114</b>	<b>112</b>	<b>94</b>
industrielle Prozesse	56	55	55	54	53	52	52	51	50	49	36
Landwirtschaft	63	62	62	61	61	60	60	59	59	58	54
Abfall	8	8	7	7	6	6	6	6	5	5	3
<b>Insgesamt</b>	<b>820</b>	<b>797</b>	<b>775</b>	<b>756</b>	<b>734</b>	<b>711</b>	<b>689</b>	<b>664</b>	<b>634</b>	<b>598</b>	<b>311</b>
Nachrichtlich: LULUCF	29	28	10	9	7	6	4	13	12	10	2
Nachrichtlich: Internationaler Luft- und Seeverkehr	42	43	43	44	45	46	47	47	48	49	43

Quelle: Prognos, ISI, GWS, iinas (2020)

Im Vergleich zur Referenzentwicklung werden im Szenario mit Klimaschutzprogramm im Jahr 2030 rund 133 Mio. t CO<sub>2</sub>äq Treibhausgas-Emissionen weniger emittiert.

<sup>14</sup> Zur Abschätzung der Treibhausgasminderungswirkung des Klimaschutzprogramms 2030 wurde neben dem hier vorrangig zitierten Gutachten im Auftrag des BMWi (Prognos et al. (2020)) ein weiteres Gutachten im Auftrag des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit (BMU) und des Umweltbundesamtes erstellt: [https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/1410/publikationen/2020-03-05\\_climate-change\\_12-2020\\_treibhausgasminderungswirkungen-klimaschutzprogramm-2030.docx\\_.pdf](https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/1410/publikationen/2020-03-05_climate-change_12-2020_treibhausgasminderungswirkungen-klimaschutzprogramm-2030.docx_.pdf)

Mit der durch das Gutachten geschätzten Minderung durch das Klimaschutzprogramm 2030 auf 598 Mio. t CO<sub>2</sub>äq im Jahr 2030 werden voraussichtlich 95 % der von der Bundesregierung angestrebten Gesamtminde rung von -55% ggü. 1990 erreicht. Eine Erreichung des Gesamtziels erscheint insoweit durchaus möglich, denn seit Verabschiedung des Klimaschutzprogramms 2030 gibt es laufende Überlegungen zu weiteren Maßnahmen, die im Szenario mit Klimaschutzprogramm 2030 nicht berücksichtigt werden konnten. Z. Bsp. Programme wie „Wasserstoffeinsatz in der Industrie“ oder „CO<sub>2</sub>-Vermeidung in Grundstoffindustrien“. Gleichzeitig ist jedoch zu betonen, dass die vorliegenden Projektionen u.a. auf Grundlage von beschlossenen Maßnahmen fußen, die sich noch in der Konkretisierung und Umsetzung befinden. Mit dem Bundes-Klimaschutzgesetz wird Transparenz und Planungssicherheit geschaffen und die Möglichkeit für eine zeitnahe Erfolgskontrolle über die Einhaltung der Klimaziele gesichert. Mit dem Bundes-Klimaschutzgesetz wird auch ein nationaler Monitoring Prozess aufgesetzt, der es ermöglicht, Fortschritte zu überprüfen und – wo erforderlich – nachzusteuern.

Ein zweites, paralleles Gutachten<sup>15</sup> zu den Gesamtwirkungen des Klimaschutzprogramms 2030 kommt unter weitgehend identischen Rahmendaten und teilweise unterschiedlichen weiteren Annahmen und Modellansätzen zu ähnlichen Ergebnissen. Tabelle B26 stellt die Ergebnisspanne beider Gutachten zur Abschätzung der Gesamtsumme der Treibhausgasemissionen für die Jahre 2025 und 2030 dar.

**Tabelle B26: Spannweite der Gesamtreibhausgasemissionen in Mio. Tonnen CO<sub>2</sub>äq**

	2025	2030
<b>Summe der Treibhausgasemissionen</b>	731–734	598–614

Quelle: Prognos, ISI, GWS, iinas (2020), Öko-Institut (2020)<sup>16</sup>

Die geschätzten Minderungen durch die Maßnahmen des Klimaschutzprogramms 2030 spiegeln sich in unterschiedlicher Weise in den Projektionen zu den jährlichen Treibhausgasemissionen in Sektoren, die dem ETS unterliegen und in den übrigen Nicht-ETS-Sektoren wider. Die Emissionen in den ETS-Sektoren gehen hiernach im stärkeren Maße zurück als in den übrigen Sektoren. Die Emissionen des europäischen Luftverkehrs unterliegen ebenfalls dem Emissionshandel. Sie werden getrennt ausgewiesen, weil sie nicht relevant für die nationale Zielerreichung sind. Lediglich der inländische Luftverkehr wird bei den Klimazielen berücksichtigt.

**Tabelle B27: Treibhausgasemissionen nach ETS und Non-ETS für die Jahre 2021 bis 2040, in Mio. t CO<sub>2</sub>äq**

	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2040
ETS-Emissionen ohne internationalen Luftverkehr	410	397	384	375	363	352	342	329	311	288	132
Non-ETS-Emissionen	410	400	391	381	371	359	348	335	323	310	180
<b>Gesamt</b>	<b>820</b>	<b>797</b>	<b>775</b>	<b>756</b>	<b>734</b>	<b>711</b>	<b>689</b>	<b>664</b>	<b>634</b>	<b>598</b>	<b>311</b>
Nachrichtlich: Emissionen des internationalen Luftverkehrs*	31	32	33	33	34	34	35	36	36	37	32

Quelle: Prognos, ISI, GWS, iinas (2020)

## Erneuerbare Energien

In der Berechnung des Szenarios mit Klimaschutzprogramm 2030 ist eine Leistung an variablen erneuerbaren Energien hinterlegt, die auf dem Zielbild des Klimaschutzprogramms 2030 (siehe Kapitel 2.1.2) basiert. Daraus ergibt sich in diesem Szenario nach EU-Statistik insgesamt eine Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien von 371 TWh. Der Anteil der erneuerbaren Energien am hier zugrunde gelegten Bruttostromverbrauch (591 TWh) beträgt 63%. Die Bundesregierung strebt an, dass der Anteil erneuerbarer Energien am Bruttostromverbrauch bis zum Jahr 2030 auf 65% bezogen auf einen Bruttostromverbrauch von 580 TWh erhöht wird (siehe Kapitel 2.1.2) und wird die Zielerreichung mit geeigneten Maßnahmen unterlegen sowie den Ausbau der erneuerbaren Energien sowie den Bruttostromverbrauch im Rahmen eines Monitorings überwachen.

<sup>15</sup> Öko-Institut (2020) Treibhausgasminde rungswirkung des Klimaschutzprogramms 2030. Kurzbericht.

Im Sektor Verkehr nimmt der Anteil der erneuerbaren Energien bis 2030 im Szenario mit Klimaschutzprogramm deutlich zu. Ohne Mehrfachgewichtung steigt der Anteil bis zum Jahre 2030 auf 11,6% (Referenz: 7,5%). Hierfür ist nach der vorliegenden Szenario-Berechnung hauptsächlich der steigende Anteil an erneuerbarem Strom verantwortlich, der durch die Elektromobilität genutzt wird und sich im Vergleich zu 2020 um etwa den Faktor fünf erhöht<sup>16</sup>. Dabei steigt sowohl der Einsatz von Strom durch die verbreitete Nutzung von Elektromobilität als auch der Anteil des Stroms im Verkehrssektor, welcher durch erneuerbare Energien erzeugt wird.

Dem Anwendungsbereich Wärme- und Kälteerzeugung werden die Verwendungszwecke Raumwärme, Warmwasser, Prozesswärme, Prozesskälte und die Fernwärmeerzeugung zugerechnet. Bei diesen Anwendungen steigt im Szenario mit Klimaschutzprogramm der Anteil der erneuerbaren Energien am Verbrauch von 15,8% im Jahr 2021 auf 23,9% im Jahr 2030. Im Referenzszenario steigt ihr Anteil bis zum Jahr 2030 auf 18,9%. Der Einsatz von erneuerbaren Energien zur Fernwärmeerzeugung nimmt im Zeitverlauf deutlich zu. Wichtigster erneuerbarer Energieträger zur Erzeugung der leitungsgebundenen Wärme bleibt die Biomasse (inklusive biogener Müll), auch wenn die mit Biomasse erzeugte Fernwärme im Zielszenario leicht rückläufig ist. Gleichzeitig werden aber Abwärme, Geothermie und Umweltwärme (Nutzung mittels Großwärmepumpen) verstärkt in der Fernwärmeerzeugung genutzt. Bei der Erzeugung von dezentraler Raumwärme und Warmwasser nimmt der Verbrauch an erneuerbaren Energien im Zeitraum 2021 bis 2030 um fast ein Drittel zu. Dies ist hauptsächlich auf die in Gebäuden mittels Wärmepumpen genutzte Umweltwärme zurückzuführen. Ebenfalls ansteigend ist der Einsatz von Solarthermie (u.a. aufgrund der Förderung bivalenter Systeme mit Gas) und der Einsatz von Biomasse. Bei der Prozesswärme wird (feste und gasförmige) Biomasse als einziger erneuerbarer Energieträger eingesetzt. Für die Erzeugung von Prozesskälte wird ausschließlich Strom eingesetzt<sup>17</sup>.

**Tabelle B28: Anteil erneuerbarer Energien 2021 bis 2040 am jeweiligen sektoralen Gesamtverbrauch für erneuerbare Energien**

	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2040
<b>Strom (Eurostat)</b>	<b>43,5</b>	<b>45,3</b>	<b>47,6</b>	<b>49,7</b>	<b>51,4</b>	<b>53,7</b>	<b>55,3</b>	<b>57,2</b>	<b>59,7</b>	<b>62,7</b>	<b>85,7</b>
<b>Strom (nationale Statistik)</b>	<b>43,0</b>	<b>45,3</b>	<b>47,7</b>	<b>50,0</b>	<b>51,5</b>	<b>53,3</b>	<b>54,6</b>	<b>56,9</b>	<b>59,4</b>	<b>62,7</b>	<b>80,7</b>
Wind an Land	17,0	18,0	18,8	19,7	20,3	20,5	20,6	21,2	22,1	23,1	28,0
Wind auf See	4,9	5,3	5,8	6,3	6,7	7,4	8,0	9,2	10,5	12,8	25,6
Photovoltaik	8,9	9,9	10,9	11,9	12,7	13,6	14,4	14,9	15,4	15,9	19,3
Wasserkraft	3,5	3,5	3,6	3,6	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	2,9
Biomasse	7,6	7,6	7,4	7,4	7,3	7,2	7,0	6,9	6,8	6,4	4,0
Biogener Anteil des Abfalls	1,0	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	0,9

<sup>16</sup> Über 2030 hinaus erhöht sich der Anteil erneuerbarer Energien im Verkehr auf rund 36% in 2040 (ohne Mehrfachanrechnungen). Hierfür ist ebenfalls vor allen Dingen die Steigerung des erneuerbaren Stromanteils auszumachen, der sich bis 2040 gegenüber 2030 annähernd verdreifacht.

<sup>17</sup> Die Stromerzeugung aus Geothermie mit einem Anteil von ca. 0,1 % (Eurostat 2018) an der Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien aktuell vernachlässigbar gering. Gemäß der Modellrechnungen wird diese Erzeugungstechnologie aufgrund der hohen Kosten im Vergleich zu alternativen erneuerbaren Energiequellen im Betrachtungszeitraum kaum an Bedeutung gewinnen und auf einem vernachlässigbaren Niveau verbleiben. Daher ist der Anteil von Geothermie am Bruttoendenergieverbrauch von Strom nicht separat aufgeführt. Der Anteil von geothermisch erzeugter Fernwärme am Bruttoendenergieverbrauch von Wärme ist unter sonstige erneuerbare Energien zusammen mit Solarthermie, Umweltwärme sowie Abwärme aus industriellen Prozessen subsumiert.

	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2040
<b>Verkehr (RED II)</b>	<b>8,2</b>	<b>9,0</b>	<b>10,0</b>	<b>11,2</b>	<b>12,7</b>	<b>14,7</b>	<b>16,8</b>	<b>19,6</b>	<b>22,9</b>	<b>27,0</b>	<b>95,9</b>
<b>Verkehr (nationale Statistik)</b>	<b>5,7%</b>	<b>5,9%</b>	<b>6,2%</b>	<b>6,5%</b>	<b>7,1%</b>	<b>7,8%</b>	<b>8,5%</b>	<b>9,4%</b>	<b>10,4%</b>	<b>11,6%</b>	<b>35,5%</b>
Biodiesel (inkl. HVO und Pflanzenöl)	3,1%	3,1%	3,0%	3,0%	2,9%	3,0%	3,1%	3,2%	3,3%	3,3%	4,3%
Biogene Ottokraftstoffe	1,4%	1,5%	1,5%	1,5%	1,5%	1,5%	1,6%	1,6%	1,6%	1,6%	2,1%
Biogase	0,1%	0,1%	0,1%	0,2%	0,2%	0,3%	0,3%	0,4%	0,4%	0,5%	1,2%
Erneuerbare – Strom	1,1%	1,3%	1,5%	1,8%	2,2%	2,6%	3,1%	3,7%	4,5%	5,5%	19,6%
PtX	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,3%	0,3%	0,4%	0,5%	0,6%	0,6%	8,3%
<b>Wärme und Kälte* (Eurostat)</b>	<b>15,8%</b>	<b>16,6%</b>	<b>17,4%</b>	<b>18,2%</b>	<b>19,4%</b>	<b>20,3%</b>	<b>21,1%</b>	<b>21,9%</b>	<b>22,8%</b>	<b>23,9%</b>	<b>46,8%</b>
<b>Wärme und Kälte* (nationale Statistik)</b>	<b>16,0%</b>	<b>16,8%</b>	<b>17,7%</b>	<b>18,5%</b>	<b>19,7%</b>	<b>20,6%</b>	<b>21,4%</b>	<b>22,2%</b>	<b>23,1%</b>	<b>24,2%</b>	<b>47,9%</b>
Biomasse und erneuerbare Abfälle	13,3%	13,7%	14,2%	14,6%	15,1%	15,5%	15,8%	16,0%	16,3%	16,7%	28,8%
Sonstige erneuerbare Energien	2,7%	3,1%	3,5%	3,9%	4,5%	5,1%	5,6%	6,2%	6,7%	7,5%	19,0%

\* Raumwärme und Warmwasser, Kühlen und Lüften und Prozesswärme und -kälte

Hinweis: Abweichungen der Summen durch Rundungsdifferenzen

Quelle: Prognos, ISI, GWS, iinas (2020)

## Primärenergieverbrauch und Endenergieverbrauch

Tabelle B29 zeigt die Entwicklung von Primärenergieverbrauch und Endenergieverbrauch im Szenario mit Klimaschutzprogramm. Der Primärenergieverbrauch verringert sich bis zum Jahr 2030 auf 10.372 PJ. Im Referenzszenario sind es 11.410 PJ. Gegenüber dem Jahr 2008 mit 14.380 PJ geht der Primärenergieverbrauch im Szenario mit Klimaschutzprogramm bis zum Jahr 2030 um 28% zurück. Die angestrebte Reduktion des Primärenergieverbrauchs um 30% im Zeitraum 2008 bis 2030 wird damit laut Berechnungen nur knapp verfehlt. Mit dem im Anschluss an die Energieeffizienzstrategie gestarteten Stakeholder-Prozess „Roadmap Energieeffizienz 2050“ sollen weitere Energieeffizienzmaßnahmen entwickelt werden, die den Nationalen Aktionsplans Energieeffizienz 2.0 (NAPE) auch für den Zeitraum bis 2030 ergänzen sollen. Darüber hinaus soll der Nachsteuerungsbedarf bei Energieeinsparungen zeitnah ermittelt werden. Als Grundlage hierfür dient das jährliche Monitoring des NAPE. Mit dem NAPE-Monitoring erhebt die Bundesregierung seit 2015 die Primär-, Endenergie- und Treibhausgas (THG)-Einsparungen der wichtigsten Effizienzmaßnahmen. Dieses Monitoring wird fortgeführt und künftig die Maßnahmen des NAPE 2.0 erfassen. Die Ergebnisse des NAPE 2.0-Monitoring dienen der Bundesregierung als Grundlage für die laufende Zielerreichungskontrolle im Bereich der Energieeffizienzpolitik. Sie sind zugleich Basis für eine mögliche Nachsteuerung und Weiterentwicklung des NAPE 2.0 in der Dekade 2021 bis 2030. Eine erste grundlegende Evaluation soll 2023 erfolgen. Der Endenergieverbrauch liegt in diesem Szenario im Jahr 2030 bei 7.765 PJ. Im Referenzszenario sind es 8.370 PJ. Im Zeitraum von 2008 bis 2030 geht der Endenergieverbrauch im Szenario mit Klimaschutzprogramm um 15% zurück.

**Tabelle B29: Referenzszenario – Primärenergieverbrauch (PEV), Endenergieverbrauch (EEV) insgesamt und nach Sektoren, 2021 bis 2040, in PJ**

	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2040
<b>PEV</b>	<b>12.704</b>	<b>12.263</b>	<b>11.838</b>	<b>11.688</b>	<b>11.518</b>	<b>11.315</b>	<b>11.127</b>	<b>10.904</b>	<b>10.655</b>	<b>10.372</b>	<b>8.283</b>
<b>EEV</b>	<b>8.792</b>	<b>8.697</b>	<b>8.613</b>	<b>8.516</b>	<b>8.400</b>	<b>8.273</b>	<b>8.155</b>	<b>8.024</b>	<b>7.900</b>	<b>7.765</b>	<b>6.477</b>
Industrie <sup>1</sup>	2.424	2.389	2.356	2.323	2.262	2.226	2.189	2.152	2.116	2.076	1.716
Verkehr	2.740	2.731	2.722	2.710	2.695	2.658	2.617	2.573	2.526	2.477	1.984
Haushalte	2.224	2.185	2.157	2.118	2.092	2.055	2.030	1.997	1.973	1.943	1.660
GHD <sup>2</sup>	1.405	1.392	1.378	1.365	1.351	1.335	1.318	1.302	1.285	1.269	1.117

1 übriger Bergbau und Verarbeitendes Gewerbe

2 Gewerbe, Handel, Dienstleistung

Quelle: Prognos, ISI, GWS, iinas, 2020

Der Rückgang beim Endenergieverbrauch verteilt sich in unterschiedlicher Weise auf die Sektoren: Während der Endenergieverbrauch im Verkehr bis 2030 um 4% gegenüber 2008 steigt, geht der Verbrauch bei privaten Haushalten deutlich zurück (-24%). Auch in der Industrie (-20%) und bei Gewerbe, Handel und Dienstleistungen (-12%) sind Verbrauchsrückgänge zu beobachten.

**Tabelle B30: Primärenergieverbrauch nach Energieträgern 2021 bis 2040, in PJ**

	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2040
Steinkohle*	1.392	1.318	1.218	1.131	1.043	977	877	862	831	786	219
Braunkohle	1.240	1.145	1.070	1.051	1.029	982	969	883	761	604	0
Mineralöle	4.512	4.408	4.341	4.268	4.193	4.087	3.980	3.868	3.754	3.637	2.290
Gase	2.850	2.922	2.965	2.951	2.874	2.838	2.818	2.745	2.681	2.615	1.613
Kernenergie	735	367	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Erneuerbare Energien	1.969	2031	2.087	2.155	2.226	2.281	2.325	2.389	2.456	2.546	3.746
Sonstige Energieträger	232	232	233	233	233	233	233	233	233	233	216
Außenhandelsaldo Elektrische Energie**	-229	-164	-79	-106	-81	-86	-80	-82	-69	-65	21
<b>Insgesamt</b>	<b>12.704</b>	<b>12.263</b>	<b>11.838</b>	<b>11.688</b>	<b>11.518</b>	<b>11.315</b>	<b>11.127</b>	<b>10.904</b>	<b>10.655</b>	<b>10.372</b>	<b>8.283</b>

\* Trotz des Kohleausstiegs in der Verstromung wird Steinkohle in dieser Projektion über das Jahr 2038 hinaus im Industriesektor eingesetzt (Steinkohle-Koks bei der Stahlproduktion; Steinkohlen in Zement und Kalköfen). Die langen Investitionszyklen und hohen spezifischen Energiekosten in diesen Grundstoffindustrien haben zur Folge, dass die Umstellung auf alternative Herstellungsprozesse und Brennstoffe langsam von statten geht.

\*\* einschließlich geringe Anteile von Fernwärme

Quelle: Prognos, ISI, GWS, iinas, 2020

Tabelle B30 zeigt die Projektionsergebnisse im Szenario mit Klimaschutzprogramm 2030 zur Energieträgerstruktur des Primärenergieverbrauchs. Sie verändert sich im Vergleich zum Referenzszenario im Zeitverlauf deutlich. Der Verbrauch von Steinkohle und Braunkohle geht entsprechend des Ausstiegsfahrplans schrittweise zurück. Im Vergleich zum Referenzszenario beträgt der Rückgang bis 2030 -36,7 bzw. -40,5%. Der Verbrauch von Erdgas geht im Vergleich um -5,2% zurück, der von Mineralöl um 10,9%. Dagegen steigt der Verbrauch erneuerbarer Energien um 15,4%. Mit der Stilllegung des letzten Kernkraftwerks im Jahr 2022 fällt wie in der Referenzentwicklung der Verbrauch von Kernenergie weg.

### Luftschadstoffe

Die nachfolgenden Emissionen der Luftschadstoffe wurden auf der Basis der deutschen Emissionsberichterstattung 2018 sowie der im Nationalen Luftreinhalteprogramm (gemäß neuer NEC-RL (EU) 2016/2284) projizierten Entwicklung von Emissionsfaktoren berechnet. Dazu wurden die Aktivitätsdaten des oben beschriebenen Szenarios mit Klimaschutzprogramm 2030 (Prognos, 2020) übernommen, um eine Konsistenz mit den THG-Projektionen zu gewährleisten.

Die geplanten Politiken und Maßnahmen des Klimaschutzprogramms haben teilweise erhebliche Auswirkungen auf die deutschen Luftschadstoffemissionen (siehe Tabellen im Folgenden): Insbesondere die (zu wesentlichen Teilen energiebedingten) Emissionen von Schwefeldioxid (SO<sub>2</sub>) und Stickstoffoxiden (NO<sub>x</sub>) werden im Zeitraum bis 2030 stärker abnehmen als durch technische Emissionsminderungsmaßnahmen allein. Dies gilt auch für die Emissionen von Feinstaub (PM<sub>2,5</sub>); allerdings sind hier die Abnahmen geringer, u.a. weil die Verbrennung fester Biomasse zu höheren spezifischen Emissionen führt als z.B. die Verbrennung von Gas oder Öl. Die Emissionen flüchtiger Kohlenwasserstoffe (NMVOC) sind weitgehend unabhängig von energiepolitischen Maßnahmen. Ammoniak-Emissionen können steigen, soweit ein Ausbau der Biogasproduktion nicht durch landwirtschaftliche Minderungsmaßnahmen kompensiert wird (z.B. schnelle Einarbeitung von Gärresten).

**Tabelle B31: NO<sub>x</sub>- und NMVOC-Emissionen nach Sektoren für die Jahre 2020 bis 2030, in Kilotonnen**

	NO <sub>x</sub>			NMVOC		
	2020	2025	2030	2020	2025	2030
<b>Energiebedingte Emissionen</b>	<b>801,3</b>	<b>581,4</b>	<b>419,2</b>	<b>231,0</b>	<b>207,8</b>	<b>188,1</b>
Energiewirtschaft	260,3	205,8	141,3	157,7	134,5	114,8
Industrie	72,8	59,4	50,8	10,2	8,7	6,9
Verkehr	335,4	209,5	141,5	6,6	6,1	5,7
Private Haushalte	49,7	44,5	39,1	46,1	42,7	40,9
GHD, andere	82,0	61,1	45,4	19,5	15,4	11,7
Diffuse Emissionen aus Brennstoffen	1,1	1,1	1,1	73,3	73,3	73,3
<b>Nicht-energiebedingte Emissionen*</b>	<b>212,9</b>	<b>214,0</b>	<b>215,1</b>	<b>212,9</b>	<b>214,0</b>	<b>215,1</b>
industrielle Prozesse	84,2	85,1	86,2	580,6	582,2	596,6
Landwirtschaft**	128,1	128,3	128,3	206,7	204,6	202,6
Abfall	0,6	0,6	0,6	0,2	0,2	0,2
<b>Summe berichtspflichtiger Emissionen</b>	<b>1.016,9</b>	<b>798,2</b>	<b>637,3</b>	<b>1.018,8</b>	<b>995,1</b>	<b>986,7</b>
<b>Summe reduktionspflichtiger Emissionen</b>	<b>889,0</b>	<b>670,1</b>	<b>509,1</b>	<b>812,2</b>	<b>790,6</b>	<b>784,2</b>

\*NO<sub>x</sub>- und NMVOC-Emissionen der Kategorien 3B und 3D (Landwirtschaft) sind nicht reduktionspflichtig

Quelle: UBA unter Nutzung von Aktivitätsdaten u. a. von Prognos (2020)

**Tabelle B32: PM<sub>2,5</sub>- und SO<sub>2</sub>-Emissionen nach Sektoren für die Jahre 2020 bis 2030, in Kilotonnen**

	PM <sub>2,5</sub>			SO <sub>2</sub>		
	2020	2025	2030	2020	2025	2030
<b>Energiebedingte Emissionen</b>	<b>56,8</b>	<b>47,1</b>	<b>41,3</b>	<b>237,8</b>	<b>141,2</b>	<b>97,3</b>
Energiewirtschaft	8,1	6,0	4,2	181,0	105,5	67,6
Industrie	2,5	1,7	1,5	36,1	21,3	17,9
Verkehr	21,6	19,9	19,1	1,6	1,5	1,3
Private Haushalte	17,1	14,3	12,8	13,5	11,2	8,9
GHD, andere	7,5	5,1	3,7	2,5	1,7	1,6
Diffuse Emissionen aus Brennstoffen	1,0	1,0	1,0	3,1	3,1	3,1
<b>Nicht-energiebedingte Emissionen</b>	<b>35,3</b>	<b>35,3</b>	<b>35,1</b>	<b>77,4</b>	<b>65,3</b>	<b>66,1</b>
industrielle Prozesse	25,0	25,0	24,9	77,3	65,2	66,0
Landwirtschaft	4,6	4,6	4,5	-	-	-
Abfall	5,7	5,7	5,7	0,1	0,1	0,1
<b>Summe berichts- und reduktionspflichtiger Emissionen</b>	<b>93,0</b>	<b>83,3</b>	<b>77,4</b>	<b>315,3</b>	<b>209,7</b>	<b>166,7</b>

Quelle: UBA unter Nutzung von Aktivitätsdaten u. a. von Prognos (2020)

**Tabelle B33: NH<sub>3</sub>-Emissionen nach Sektoren für die Jahre 2020 bis 2030, in Kilotonnen**

	NH <sub>3</sub>		
	2020	2025	2030
<b>Energiebedingte Emissionen</b>	<b>15,7</b>	<b>14,0</b>	<b>12,3</b>
Energiewirtschaft	15,6	14,0	12,3
Industrie	2,3	1,9	1,5
Verkehr	0,8	0,7	0,6
Private Haushalte	1,3	1,1	0,8
GHD, andere	0,6	0,4	0,4
Diffuse Emissionen aus Brennstoffen	0,0	0,0	0,0
<b>Nicht-energiebedingte Emissionen**</b>	<b>598,0</b>	<b>500,5</b>	<b>424,4</b>
industrielle Prozesse	12,2	12,2	12,3
Landwirtschaft**	582,3	484,8	408,6
Abfall	3,5	3,5	3,5
<b>Summe berichtspflichtiger Emissionen</b>	<b>613,7</b>	<b>514,5</b>	<b>436,7</b>
<b>Summe reduktionspflichtiger Emissionen</b>	<b>559,8</b>	<b>514,5</b>	<b>436,7</b>

\*\*NH<sub>3</sub>-Emissionen aus der Lagerung und Ausbringung pflanzlicher Gärreste sind bis einschließlich 2020 nicht reduktionspflichtig

Quelle: UBA unter Nutzung von Aktivitätsdaten u. a. von Prognos (2020)

**5.1.ii Bewertung der strategischen Wechselbeziehungen (zwischen den derzeitigen und den geplanten Politiken und Maßnahmen innerhalb eines Politikbereichs und zwischen den derzeitigen und den geplanten Politiken und Maßnahmen verschiedener Politikbereiche) mindestens bis zum letzten Jahr des Gültigkeitszeitraums des Plans, womit insbesondere das Ziel verfolgt wird, ein umfassendes Verständnis davon zu erlangen, wie sich Energieeffizienz- bzw. Energiesparmaßnahmen auf die erforderliche Größe des Energiesystems auswirken, und dadurch das Risiko nicht amortisierbarer Investitionen in die Energieversorgung zu mindern**

Mit dem Klimaschutzprogramm 2030 stellt Deutschland entscheidende Weichen für die Erreichung der 2030-Ziele. Das Bundes-Klimaschutzgesetz legt dafür mit der jahres- und sektorscharfen Festlegung von Emissionsbudgets einen strategischen Rahmen. Die schrittweise Einführung einer CO<sub>2</sub>-Bepreisung für die Sektoren Verkehr und Wärme setzt systematische Anreize für Investitionen in emissionsarme und energieeffiziente Technologien. Die Energieeffizienzstrategie wiederum identifiziert Effizienzpotentiale über alle Sektoren und ermöglicht es so, zielgerichtet Förderprogramme aufzusetzen bzw. weiterzuentwickeln. Gleichzeitig werden die dafür zur Verfügung stehenden Finanzmittel massiv aufgestockt. Aufgrund der vielfältigen Wechselwirkungen einzelner Strategien und Maßnahmen kann die integrierte Wirkung des Programms nur auf diesem Weg und nicht als Summe der Wirkungen von Einzelmaßnahmen ermittelt werden. Nachfolgend werden einzelne Aspekte näher betrachtet:

Innerhalb eines Politikbereichs können geplante Strategien und Maßnahmen bestehende unterstützen. Dort wo beispielsweise bisher befristete Förderungen weitergeführt werden, wie z.B. bei Wärmenetzen trägt dies zur Kontinuität bei und verhilft zur Etablierung des bestehenden Programms.

Bei Fördermaßnahmen innerhalb eines Politikbereichs kann es zu Überlappungen in den Fördertatbeständen von geplanten und bestehenden Programmen kommen mit der Folge, dass einzelne Programme ihr spezifisches Potenzial zur Energieeinsparung und Treibhausgasminderung nicht voll ausschöpfen. Die Bundesregierung achtet bei der Ausgestaltung der geplanten Maßnahmen darauf, dass sich diese gut in bestehende Förderlandschaft einfügen und komplementär Schwerpunkte dort setzen, wo sie aktuell erforderlich sind. Auch werden bestehende Förderungen, wie beispielsweise in der Gebäudeförderung, neu gebündelt, um eine höhere Transparenz und Effektivität zu erreichen.

Bei Maßnahmen zur Energieeinsparungen, zum Beispiel im Gebäudebereich oder in der Industrie, kann es zu Rebound-Effekten kommen. Der unmittelbar wirksamen Energieeinsparung durch eine Maßnahme steht ein teilweiser Energiemehrverbrauch gegenüber. So heizen beispielsweise Mieter von sanierten Gebäuden, ihre Wohnung mit einer höheren Temperatur als vor der Sanierung und zehren dadurch einen Teil der zu erwartenden Energieeinsparung wieder auf.

Rechnerisch werden die Wechselwirkungen von Energieeffizienzmaßnahmen bei der Ermittlung von Einspareffekten über individuelle Interaktionsfaktoren berücksichtigt. Eine entsprechende Übersicht gibt der Anhang III des NECP. Eine Beschreibung, wie die Zusätzlichkeit der jeweiligen Maßnahmen sichergestellt wurde, findet sich in den dargestellten Steckbriefen der Maßnahmen unter den Methodischen Aspekten.

Im Bereich der Energiewirtschaft werden mit dem schrittweisen Ausstieg aus der Kohleverstromung und dem beschleunigten Ausbau der erneuerbaren Energien zwei große und wegweisende strategische Maßnahmen auf dem Weg gebracht, die im engen Wirkungszusammenhang stehen: Der schrittweise Rückgang der fossilen Stromerzeugung aus Braun- und Steinkohle soll durch zusätzlichen erneuerbaren Strom ersetzt werden. Die Versorgungssicherheit wird dabei durchgehend aufrechterhalten.

Bei Strategien und Maßnahmen zwischen verschiedenen Politikbereichen sind eine Reihe von übergreifenden Politikansätzen und systemischen Zusammenhängen relevant. Nachfolgend werden vier hervorgehoben:

Eine verstärkte Elektrifizierung im Verkehr und bei der Wärme- und Kälteerzeugung trägt wesentlich zu Substitutionen fossiler Energieträger und damit zur wirksamen Dekarbonisierung in diesen Sektoren. Diese Strategie der Sektorkopplung ist wichtig, um Treibhausgasminierungen in diesen schwer dekarbonisierbaren Sektoren zu erzielen und die übergeordneten Klimaziele zu erreichen. Maßnahmen, wie die Förderung der Elektromobilität oder der Verbreitung von Wärmepumpen führen zu einer erhöhten Stromnachfrage. Wenn in der Summe eine zusätzliche Nachfrage entsteht die durch fossile Erzeugungskapazitäten gedeckt wird, führt dies zu zusätzlichen Herausforderungen bei der Zielerreichung im Umwandlungsbereich; sei es bei den Ausbauzielen für erneuerbare Energien oder der Dekarbonisierung der Stromerzeugung.

Mit der übergreifenden Energieeffizienzstrategie 2050 werden Energieeffizienzmaßnahmen vorgesehen, die helfen sollen, bestehende Hemmnisse (zum Beispiel Informationsdefizit, geringe Motivation der Akteure, bürokratischer Aufwand bei der Finanzierung) bei der Erschließung von Effizienzpotenzialen zu adressieren. Insofern unterstützt die Energieeffizienzstrategie große Effizienzförderprogramme (wie BEG) sowie das Brennstoffemissionshandelsgesetz (BEHG) in ihrer Wirkung.



Mit dem Brennstoffemissionshandelsgesetz (BEHG) wird ein System der nationalen CO<sub>2</sub>-Bepreisung für die Sektoren Wärme und Verkehr eingeführt. Über dieses nationale Emissionshandelssystem werden die daran beteiligten Sektoren miteinander gekoppelt. Der darin implementierte Marktmechanismus wird langfristig dafür sorgen, dass die Maßnahmen in einem Sektor den resultierenden Marktpreis und damit auch die jeweiligen Entwicklungen und Strategien in einem anderen Sektor mit beeinflussen. Mit der nationalen CO<sub>2</sub>-Bepreisung für Emissionen außerhalb des EU-ETS wird nachhaltige Biomasse als Energieträger wirtschaftlich attraktiver und zwar in verschiedenen, teils konkurrierenden, energetischen Verwendungen wie Stromerzeugung, Biokraftstoffe oder thermische Verwertung in Industrie und Gebäude. Das nachhaltige Potenzial zur Biomassennutzung in Deutschland ist beschränkt, das gilt ebenso für Importbiomasse, es kommt deshalb darauf an, durch Strategien und Maßnahmen die knappe Biomasse in effiziente Verwendungsformen zu lenken. Es befindet sich aktuell ein Dialogprozess Bioenergie in Planung, in dem Kriterien und Maßnahmen für die Verteilung der Biomasse auf die Sektoren analysiert und diskutiert werden sollen. Darüber hinaus kann die CO<sub>2</sub>-Bepreisung durch das BEHG auch die davon betroffenen Unternehmen belasten. Etwaige negative Effekte sollen durch angemessene Carbon Leakage-Maßnahmen abgefedert werden, eine entsprechende Verordnung soll dazu noch erarbeitet werden. Auch sollen Doppelbelastungen von Unternehmen, die bereits vom EU-ETS betroffen sind, durch eine Rechtsverordnung vermieden werden, die sich derzeit noch in der Ausarbeitung befindet.

### **5.1.iii. Bewertung der Wechselbeziehungen zwischen den bestehenden und geplanten nationalen Politiken und Maßnahmen und den klima- und energiepolitischen Maßnahmen der Union**

Grundsätzlich werden Politiken und Maßnahmen der Bundesregierung stets auch mit Blick auf bestehende und geplante Maßnahmen der Europäischen Union entwickelt und beschlossen. Dies gilt auch für die Bereiche Energie und Klima. Gerade in diesen Bereichen gilt es, positive Wechselbeziehungen zwischen einzelnen Maßnahmen zu erreichen. Dadurch entstehende Synergien und spill-over Effekte sind wichtig, da sie die Erreichung nationaler und europäischer Energie- und Klimaziele unterstützen und beschleunigen können.

So hat die EU mit dem Governancesystem für die Energieunion und für den Klimaschutz und den damit verbundenen Rechtsakten des Legislativpakets „Saubere Energie für alle Europäer“ einen europäischen Rahmen für die nationalen Politiken und Maßnahmen der EU-Mitgliedstaaten geschaffen. Die Bundesregierung hat diesen Rahmen bei der Formulierung ihrer Maßnahmen im Klimaschutzprogramm 2030 und bei dem Bundes-Klimaschutzgesetz berücksichtigt. Viele Maßnahmen des Klimaschutzprogramms 2030 sowie die Maßnahmen der Energieeffizienzstrategie 2050 des Bundes zielen ganz konkret darauf ab, die Erreichung europäischer Ziele im Klima- und Energiebereich zu unterstützen.

Nachfolgend werden einige Aspekte des Klimaschutzprogramms 2030 im Hinblick auf ihre Wechselbeziehung mit klima- und energiepolitischen Maßnahmen der EU näher betrachtet.

Der nationale Zertifikatehandel für Brennstoffemissionen ergänzt den EU-Emissionshandel, indem er die Sektoren Verkehr und Wärme erfasst. Im Sektor Wärme umfasst das BEHG die Emissionen der Wärmeerzeugung des Gebäudesektors und der Energie- und Industrieanlagen außerhalb des EU-Emissionshandelssystems. Im Verkehrsbereich umfasst das System ebenfalls Emissionen aus der Verbrennung fossiler Kraftstoffe, jedoch nicht den intra-europäischen Luftverkehr, der dem EU-ETS unterliegt. EU-ETS und BEHG ergänzen sich im Wärmesektor sinnvoll. Durch den nationalen Emissionshandel bekommen die wärmebezogenen CO<sub>2</sub>-Emissionen einen Preis, die bisher nicht durch den EU-ETS erfasst sind. Damit wird ein marktorientiertes Instrument zur Senkung der CO<sub>2</sub>-Emissionen im Wärme- bzw. Gebäudesektor geschaffen.

Für die Energieeffizienz werden mit der Energieeffizienzstrategie 2050 (EffSTRA) Impulse gesetzt, wie die erfolgreichen EU-Effizienzinstrumente Ökodesign und Energielabel weiterentwickelt und mit ambitionierten Anforderungen ausgestattet werden können. Dies umfasst sowohl den Einsatz zur Aufnahme weiterer Produktgruppen (z.B. gewerbliche Backöfen, gewerbliche Dampfgarer und gewerbliche Wäschetrockner) in die Regulierung als auch die konzeptionelle Weiterentwicklung dieser Instrumente bei geeigneten Produktgruppen in Richtung eines Systemansatzes. Dabei berücksichtigt die EffSTRA auch mögliche Reboundentwicklung bei der Produktentwicklung mit. Schließlich erstrecken sich die Impulse der EffSTRA auch auf die Beschleunigung der internen Entscheidungsfindung zu den Instrumenten Ökodesign und Energielabel und die Vorlage neuer Arbeitsprogramme.

Im Verkehrsbereich ergänzen bzw. verstärken sich EU-Flottengrenzwerte und nationale Maßnahmen wie insbesondere Kaufprämie für Elektrofahrzeuge in ihrer Wirkung. Einige sprechen hier allerdings auch von einer Erhöhung von Mitnahmeeffekten, andere sehen die Kaufprämien als erforderliche Voraussetzung für eine realistische Erreichung der Flottenwerte ohne ökonomische Disruptionen in der Automobilindustrie. Zu prüfen ist das Verhältnis der Eurovignetten-Richtlinie (zur CO<sub>2</sub>-Differenzierung der Lkw-Maut) vs. nationaler Emissionshandel, damit eine Doppelbelastung des Güterkraftgewerbes durch die Mehrausgaben aus dem Emissionshandel vermieden wird. Einerseits dürfte damit eine etwas geringere ökonomische Effizienz

verbunden sein. Andererseits sind der Pkw- und der Lkw-Verkehr damit getrennt beeinflussbar, was die Erreichung anderer politischer Ziele vereinfachen könnte, wie z.Bsp. eine einfachere Erhaltung einer bezahlbaren individuellen Massenmobilität. EU-Rahmen zur Förderung von Oberleitungsinfrastrukturen fehlt bisher, dabei ist dies für die nationale Förderung dieser Technologien und ihre mittelfristige grenzüberschreitende Vernetzung wichtig.

## 5.2. Auswirkungen der in Abschnitt 3 beschriebenen geplanten Politiken und Maßnahmen auf Volkswirtschaft und, soweit möglich, auf Gesundheit, Umwelt, Beschäftigung und Bildung, Kompetenzen und soziale Verhältnisse einschließlich der Aspekte des gerechten Übergangs (in Form von Kosten und Nutzen sowie Kosteneffizienz) zumindest bis zum letzten Jahr des Gültigkeitszeitraums des Plans mit einem Vergleich mit den Projektionen mit den derzeitigen Politiken und Maßnahmen

Die Umsetzung der geplanten Politiken und Maßnahmen des Ende 2019 verabschiedeten Klimaschutzprogramm hat vielfältige Auswirkungen auf die gesamtwirtschaftliche Entwicklung. Diese gesamtwirtschaftliche Entwicklung in Deutschland ist derzeit – bei Einreichung des deutschen Nationalen Energie- und Klimaplan – gekennzeichnet von den weitreichenden ökonomischen Folgen, die sich aus der Pandemie bzw. den notwendigen Maßnahmen zu ihrer Eindämmung und Bekämpfung ergeben. Wesentliche Eckdaten der gesamtwirtschaftlichen Entwicklung werden sich zumindest in der nahen Zukunft anders entwickeln als es noch Ende 2019 und damit zum Zeitpunkt der nachfolgenden Szenarioanalyse erwartet worden war. Die nachfolgenden Projektionen konnten die aktuellen Entwicklungen im Zuge der Pandemie nicht mitberücksichtigen. Dennoch erfüllen die Projektionen und Ausführungen im Grundsatz die Anforderungen der Governance-Verordnung. Etwaige Änderungen werden bei nächster Gelegenheit, etwa dem NECP-Fortschrittsbericht, gemeldet.

### Auswirkungen auf die Volkswirtschaft sowie Bildung, Kompetenzen und soziale Verhältnisse

Im Vergleich zur Referenzentwicklung (siehe Kapitel 4) führt das Szenario mit Klimaschutzprogramm zu einem positiven gesamtwirtschaftlichen Effekt. Das preisbereinigte Bruttoinlandsprodukt (BIP) liegt im Jahr 2030 um 1,4 % höher als im Referenzszenario (Prognos, ISI, GWS, iinas, 2020). Wesentliche Gründe für diese expansive Wirkung sind die höheren Investitionen, die mit der Umsetzung des Klimaschutzprogramms 2030 getätigt werden (siehe Kapitel 5.3), und die zugleich niedrigeren Strompreise im Szenario mit Klimaschutzprogramm 2030 (siehe Kapitel 5.4). Tabelle B34 zeigt die Abschätzungen zu den absoluten Veränderungen der einzelnen Komponenten des BIP. An den im Vergleich zur Referenzentwicklung höher liegenden Investitionen in Ausrüstungen und Bauten zeigen sich die Mehrinvestitionen durch das Klimaschutzprogramm 2030. Für den Anstieg des Konsums sind verschiedene Faktoren verantwortlich. Dazu zählen die im Vergleich niedrigeren Strompreise, die im Zeitablauf zunehmend niedrigeren Energiekosten sowie eine höhere Beschäftigung und Löhne, die mit dem zunehmenden BIP verbunden sind. Durch den expansiven Effekt auf die Gesamtwirtschaft liegt auch die Nachfrage nach Importen höher, obwohl die Importe fossiler Energieträger zunehmend niedriger ausfallen als in der Referenzentwicklung. Die Exporte gehen im Vergleich leicht zurück, weil die preisliche Wettbewerbsfähigkeit bei steigenden Löhnen leicht sinkt. Zunehmende Exportmöglichkeiten für Klimaschutzgüter sind nicht in den Projektionen nicht unterstellt.

**Tabelle B34: Veränderungen des BIP und seiner Komponenten im Szenario mit Klimaschutzprogramm-Szenario im Vergleich zur Referenzentwicklung**

Absolute Abweichung des preisbereinigten BIP und seiner Komponenten in Mrd. Euro <sub>2016</sub>	2020	2025	2030
<b>BIP</b>	8,9	48,4	51,3
<b>Privater Konsum</b>	2,9	20,9	24,5
<b>Staatskonsum</b>	0,0	0,4	2,2
<b>Ausrüstungen</b>	5,7	23,4	35,6
<b>Bauten</b>	2,9	8,3	12,4
<b>Exporte</b>	1,1	0,0	-7,7
<b>Importe</b>	3,8	5,3	14,5

Quelle: Prognos, ISI, GWS, iinas, (2020)

Aufgrund der gegenüber dem Referenzszenario höheren BIP-Entwicklung ist auch von einer höheren Erwerbstätigkeit auszugehen. Den Projektionen ergibt sich ein Zuwachs der Erwerbstätigenzahl von 0,5 % im Jahr 2030. Das entspricht rund 185.000 zusätzlichen Beschäftigten, wobei die Beschäftigungseffekten in einzelnen Sektoren unterschiedlich ausfallen. Der relative Zuwachs ist damit nicht so groß wie der bei BIP. Denn ein Teil der höheren Wirtschaftsleistung führt zu höheren Löhnen und im Zuge dessen zu höherer Arbeitsproduktivität und einer vergleichsweise geringeren zusätzlichen Beschäftigungsnachfrage. Die Arbeitnehmerentgelte liegen im Jahr 2030 um 3% höher als in der Referenzentwicklung, preisbereinigt sind dies 1,7%. Der Preisindex der Lebenshaltung verändert sich im Szenario mit Klimaschutzprogramm 2030 nur geringfügig. Im Jahr 2030 liegt er jedoch aufgrund der Einführung von CO<sub>2</sub>-Preisen und höherer Kapitalkosten für die zusätzlichen Investitionen um 1,3% höher als in der Referenzentwicklung. Pro Jahr liegt damit die Inflationsrate um gut 0,1 Prozentpunkte höher als in der Referenzentwicklung. Die positive Entwicklung am Arbeitsmarkt trägt über höhere Stundenlöhne und Arbeitnehmerentgelte mit dazu bei. Demgegenüber stehen im Vergleich niedrigere Strompreise und erste Energieeinsparungen.

### **Soziale Verhältnisse einschließlich der Aspekte des gerechten Übergangs**

Die Beschäftigung, vor allem in der Energiewirtschaft, wandelt sich. Über die aktuellen Fragen zum Strukturwandel und zur Beschäftigung in den Kohlerevieren hinaus zeigt sich seit dem Jahr 2000 eine schrittweise, aber spürbare Verschiebung der Beschäftigung von den klassischen, zumeist konventionellen Energiesektoren hin zu den erneuerbaren Energien. Dies gilt insbesondere dann, wenn die Beschäftigungseffekte in den Sektoren der Investitionsnachfrage der Energiewende mitbetrachtet werden (DIW, DLR, GWS 2019). Eine solche Entwicklung ist eine logische Folge der beabsichtigten Dekarbonisierung des Energiesystems in Deutschland und wird sich weiter fortsetzen.

Im Verkehrsbereich sind durch den Wandel von konventionellen Antrieben hin zu alternativen Antrieben Veränderungen bei Beschäftigung und Wertschöpfung zu erwarten. Diese Veränderungen können allerdings derzeit noch nicht vollständig abgeschätzt werden. Bisher sind erst wenige umfassende Studien zu den gesamten volkswirtschaftlichen Effekten durchgeführt worden. Die Studienergebnisse kommen entsprechend der jeweiligen Szenarioausgestaltung und den getroffenen Annahmen zu unterschiedlichen Ergebnissen, was die künftige Beschäftigungsentwicklung in der Automobilindustrie in Deutschland angeht. Ferner ist zu berücksichtigen, dass zahlenmäßige Vergleiche allein mit dem Status quo nur bedingt aussagekräftig sind, da sich vielfältige, unter anderem auch demografische, Entwicklungen parallel vollziehen. Aufgrund der Spannweite der Ergebnisse besteht weiterhin ein Bedarf an differenzierteren Studien zu sogenannten Brutto- und Nettoeffekten der Beschäftigung und Wertschöpfung durch den Wandel zu alternativen Antrieben.

In einigen Bereichen der deutschen Wirtschaft haben sich zuletzt vereinzelt Engpässe bei Fachkräften, vor allem bei beruflich Qualifizierten aufgezeigt. Sie sind bereits heute eine Folge des demographischen Wandels und können das gesamtwirtschaftliche Wachstum bremsen und Innovationen hemmen. Ob und inwiefern die Wirtschaftssektoren, die für die Umsetzung des Klimaschutzprogramms 2030 relevant sind, hiervon mitbetroffen sein könnten, ist Gegenstand von Untersuchungen. Nach einer ersten Studie<sup>18</sup> gibt es Anzeichen für Fachkräftemangel bei Berufsgruppen mit möglichem Energiewende-Bezug, wie technische Berufe und Bauberufe. Gerade für Bauberufe zeigt sich aber kein einheitliches Bild: Je nach Berufszweig, Anforderungsniveau und Region ist der Fachkräftemangel unterschiedlich stark ausgeprägt, in einigen Bundesländern liegen keine Engpässe oder lediglich Anzeichen hierfür vor. Auch sind Berufsgruppen mit Energiewende-Bezug und der Anteil der Energiewende für die Tätigkeit insgesamt schwer vollständig zu erfassen. Da die Umsetzung der Energiewende auch über Vorleistungsketten zur Beschäftigung beiträgt, gibt es hier indirekt auch einen Bedarf an qualifizierten Fachkräften

Letztverbraucher Ausgaben oder Endverbrauchskosten eignen sich als ein Indikator für die Wirtschaftlichkeit oder Bezahlbarkeit von Energie (EWK 2012, 2019). Letztverbraucher Ausgaben setzen sich prinzipiell zusammen aus den gekauften Mengen und den dafür gezahlten Preisen einschließlich Gebühren, Abgaben und Steuern, die auf dieses Produkt zu entrichten sind (GWS, 2017). Die Letztverbraucher Ausgaben für den Endenergieverbrauch lassen sich auf Grundlage der Energiebilanz bzw. deren Anwendungsbilanz berechnen. Eine gesamtwirtschaftliche Betrachtung von Energieausgaben kann Aufschluss über die Bezahlbarkeit von Energie im Allgemeinen geben. Dazu werden die über alle Letztverbraucher aggregierten Ausgaben betrachtet.

Tabelle B35 zeigt für das Szenario mit Klimaschutzprogramm die Entwicklung der Letztverbraucher Ausgaben in jeweiligen Preisen<sup>19</sup>. Das BEHG und die Senkung der EEG-Umlage sind dabei berücksichtigt. Die Ausgaben für Strom steigen zwischen 2020 und 2025 deutlich an, danach bleiben sie bis zum Jahr 2030 durch die Senkung der EEG-Umlage und die dadurch weitgehend stabilen, teils

<sup>18</sup> GWS (2018), Mögliche Engpässe für die Energiewende. GWS Osnabrück. Oktober 2018.

<sup>19</sup> Auf eine Preisbereinigung wird verzichtet, weil sich die Preise für Wärme und Verkehr durch den CO<sub>2</sub>-Preis im KSP-Szenario stark erhöhen, was beim Vergleich mit der Referenzentwicklung zu Verzerrungen bei der Preisbereinigung führen kann.

leicht rückläufigen Strompreise nahezu unverändert. Bei den Ausgaben für Strom ist ein überdurchschnittlicher Anstieg zu verzeichnen, denn die Bedeutung von Strom nimmt im Szenario mit Klimaschutz deutlich zu. Auch die Ausgaben für Wärme steigen bis zum Jahr 2030 noch etwas an. Hingegen sinken die Letztverbraucherleistungen im Verkehrssektor (für flüssige und gasförmige Kraftstoffe) ab. Der Stromverbrauch im Verkehr wird zu den Letztverbraucherleistungen für Strom gezählt. Wichtig für die Gesamtgröße sind die nur geringen Unterschiede beim Strompreis zwischen den beiden Szenarien, während die Preise fossiler Energieträger durch die CO<sub>2</sub>-Bepreisung stark ansteigen.

**Tabelle B35: Letztverbraucherleistungen im Szenario mit Klimaschutzprogramm 2030-Szenario**

Veränderung der Letztverbraucherleistungen für Energie in Mrd. Euro (laufende Preise)	2020	2025	2030
<b>Insgesamt</b>	214,6	222,3	221,6
<b>Strom</b>	85,1	97,2	97,9
<b>Wärme</b>	58,0	63,5	73,6
<b>Verkehr</b>	71,5	61,6	50,1
<b>Anteil am BIP im Szenario mit Klimaschutzprogramm</b>	6,0 %	5,4 %	4,7 %
<b>Anteil am BIP im Referenzszenario</b>	6,0 %	5,7 %	5,1 %

Quelle: Prognos, ISI, GWS, iinas, (2020)

Schließlich gibt ein Vergleich der Ausgabenentwicklung mit der Entwicklung der Wertschöpfung Hinweise auf die Tragfähigkeit der Energieausgaben für die Volkswirtschaft. Insgesamt steigen die Letztverbraucherleistungen zwar an, in Relation zum BIP sinken sie hingegen von 6,0% im Jahr 2020 auf 4,7% im Jahr 2030. Die Wirtschaftsleistung nimmt im Szenario mit Klimaschutz stärker und schneller zu als die Ausgaben für Energie. Gegenüber der Referenzentwicklung ergibt sich ein niedriger Anteil am BIP.

### Auswirkungen auf Umwelt und Gesundheit

Mit den bestehenden sowie mit den geplanten Politiken und Maßnahmen sind entlastende Wirkungen für die Umwelt und die Gesundheit sowie Synergieeffekte für eine nachhaltige Energiewirtschaft verbunden. Wenn beispielsweise weniger fossile Brennstoffe verbrannt werden und Deutschland Ende des Jahres 2022 aus der kommerziellen Nutzung der Kernenergie aussteigt, kann von einer Reduktion der Umweltbelastung sowie gesundheitlichen Risiken für Menschen, Tiere und natürliche Umgebung ausgegangen werden<sup>20</sup>. Zugleich gilt es, nachteilige Umwelt- und Gesundheitswirkungen durch den weiteren Ausbau erneuerbarer Energien und weitere technologische Entwicklungen weitgehend auszuschließen. Um dieser Problematik Rechnung zu tragen, hat sich die Bundesregierung in dem Monitoringprozess zur Energiewende das Ziel gesetzt, auch die Umweltauswirkungen zu integrieren.

Heute sind Energiewandlungsprozesse für einen großen Teil der Luftverschmutzung in Deutschland verantwortlich. Neben Treibhausgasen werden Luftschadstoffe insbesondere in all den Sektoren freigesetzt, in denen fossile und biogene Brennstoffe verbrannt werden<sup>21</sup>. Die stofflichen Einträge des Energiesektors in die Umwelt wirken sich auch auf die menschliche Gesundheit aus. So ist beispielsweise Stickstoffdioxid (NO<sub>2</sub>) als Nebenprodukt von Prozessen in Feuerungsanlagen und Verbrennungsmotoren ein die Atemwege schädigendes Reizgas, das die Reizwirkung anderer Schadstoffe verstärkt, so dass Atemwegs- oder Herz-Kreislauf-Erkrankungen auftreten können. Auch Feinstäube wirken sich negativ auf den Gesundheitszustand des Menschen aus. Mit den Maßnahmen des Klimaschutzprogramms gehen diese Emissionen und damit die Belastungen für Mensch und Natur in vielen Bereichen zurück. Projektionen zu einzelnen Luftschadstoffen sind im Kapitel 5.1. dargestellt.

<sup>20</sup> Neben den Umwelt- und Gesundheitswirkungen der kerntechnischen Anlagen im Normalbetrieb sind auch potenzielle Belastungen bei Stör- und Schadensfällen in Betracht zu ziehen. Schwerwiegende Unfälle treten zwar selten auf, können aber weitreichende Folgen haben. Durch den Ausstieg aus der Nutzung der Kernenergie zur Stromerzeugung sollen Risiken durch die Freisetzung von radioaktiven Stoffen begrenzt werden. Die sichere Endlagerung radioaktiver Abfälle soll dazu beitragen, die radiologischen Nachwirkungen der Kernenergienutzung über lange Zeiträume zu minimieren.

<sup>21</sup> Schadstoffemissionen, die im Verkehr durch die Verbrennung von Kraftstoffen auftreten, werden durch den Wechsel zu elektrischen und anderen alternativen Antrieben neben Treibhausgasemissionen vermieden oder teilweise von diesem Bereich in den Stromsektor verlagert, in dem Maßnahmen zur Schadstoffreduzierung ggf. fokussierter ergriffen werden können.

Des Weiteren leisten die effizienteste Nutzung von Rohstoffen und eine nachhaltige Flächennutzung einen wesentlichen Beitrag zum Klimaschutz. Denn mit der Gewinnung, der Verarbeitung und den Transport von Energieträgern und Energieanlagen einschließlich der Vorketten ist eine Nutzung von Flächen verbunden. Aufgabe ist es diese Flächennutzung zu minimieren und eine dauerhafte Verschlechterung von Böden und den Verlust landwirtschaftlicher Nutzfläche zu vermeiden.

Tabelle B36 beschreibt die ausgewählten Umwelteffekte in Deutschland aus der Bioenergienutzung durch die geplanten Politiken und Maßnahmen (iinas 2020). Etwaige Analysen zu Umwelteffekten anderer fossiler und erneuerbarer Energienutzungen werden bei nächster Gelegenheit, etwa dem NECP-Fortschrittsbericht, nachgereicht. Neben den Auswirkungen auf den Verbrauch von Mineralien und Erzen sowie auf die Flächennutzung sind auch die Auswirkungen auf den Verbrauch von Wasser dargestellt. Grundlage dieser Abschätzungen sind wiederum die Projektionen des Szenarios mit Klimaschutzprogramm (siehe Kapitel 5.1.i) und des Referenzszenarios (siehe Kapitel 4.2).

**Tabelle B36: Ausgewählte Umwelteffekte in Deutschland aus der Bioenergienutzung im Szenario mit Klimaschutzprogramm-Szenario im Vergleich zur Referenzentwicklung**

Rohstoff- und Flächeninanspruchnahme der Bioenergienutzung	2020	2030	2030 (Referenz)
Wasser (in '000 Tonnen)	18	25	25
Erze (in '000 Tonnen)	13	16	22
Mineralien (in '000 Tonnen)	3.049	1.660	3.150
Landnutzung (in '000 Hektar)	1.603	681	1.276

Quelle: iinas (2020)

Die Nutzung von Wasser nimmt bis zum Jahr 2030 in beiden Szenarien gegenüber 2020 zu. Die Nutzung von Mineralien geht im Szenario mit Klimaschutzprogramm im Zeitverlauf bis 2030 um fast die Hälfte zurück. Auch gegenüber der Referenzentwicklung stellt sich ein Rückgang bis 2030 in vergleichbarer Höhe ein. Dagegen steigt die Nutzung von Erzen bis 2030 an; jedoch nicht so stark wie in der Referenzentwicklung. Die Flächeninanspruchnahme durch die Bioenergienutzung geht bis 2030 deutlich zurück. Auch im Vergleich zur Referenzentwicklung mit bestehenden Politiken und Maßnahmen ergibt sich bis 2030 eine geringere Flächeninanspruchnahme.

Ergänzend zu diesen Effekten der nationalen Politiken und Maßnahmen auf die Rohstoff- und Flächeninanspruchnahme innerhalb Deutschlands lassen sich auch die Effekte betrachten, die hierdurch der Grenzen Deutschlands außerhalb induziert werden. Für die Bioenergienutzung fällt im Szenario mit Klimaschutzprogramm die induzierte Wassernutzung im Ausland im Jahr 2030 um ein Vielfaches höher aus als die Wassernutzung im Inland. Grund hierfür ist u.a. die höhere Bedeutung der Bewässerung im Ausland. Auch die induzierte Nutzung von Erzen ist im Jahr 2030 im Ausland deutlich höher als die direkte Nutzung im Inland. Eine umgekehrte Entwicklung für 2030 wird bei den Mineralien projiziert. Die Landnutzung im Ausland liegt Jahr 2030 nur etwas oberhalb der inländischen Landnutzung (iinas 2020). Zu allen vier Indikatoren fällt die Rohstoff- und Flächeninanspruchnahme der Bioenergienutzung im Szenario mit Klimaschutzprogramm im Jahr 230 merklich geringer als im Referenzszenario. Außer bei Erzen macht dieser Unterschied bis zur Hälfte aus.

Die geplanten Politiken und Maßnahmen tragen demnach deutlich zur Reduzierung der dargestellten Rohstoff- und Flächeninanspruchnahme bei.

Neben den genannten Umwelteffekten können mit dem Energiesystem und mit den geplanten Politiken und Maßnahmen weitere Auswirkungen auf die Gesundheit von Mensch und Tier verbunden sein. Dazu zählen u.a. Geräuschemissionen oder Auswirkungen auf die Biodiversität und die Lebensgrundlagen von Flora, Fauna und Mensch (soweit diese nicht bereits durch eine nachhaltige Flächeninanspruchnahme adressiert sind). Weitere Erkenntnisse zu derartigen möglichen Auswirkungen werden bei nächster Gelegenheit, etwa dem NECP-Fortschrittsbericht, gemeldet.

## 5.3. Übersicht der erforderlichen Investitionen

### 5.3.i. Bestehende Investitionsströme und Annahmen zu künftigen Investitionen im Zusammenhang mit den geplanten Politiken und Maßnahmen

Um die Energiewende zum Erfolg zu führen und zugleich eine moderne und leistungsfähige Infrastruktur bereitzustellen, sind in den kommenden Jahren verstärkte Investitionen erforderlich. Bereits in den vergangenen beiden Dekaden hat die Energiewirtschaft in hohem Umfang Investitionen in den Umbau des Energiesystems getätigt. Aber auch in Bereichen der Endenergienachfrage wurden von Haushalten und Unternehmen in Deutschland erhebliche Investitionen geleistet.

Die Energiewirtschaft umfasst die Bereitstellung von Brennstoffen, den Betrieb und die Wartung von Anlagen zur Energieerzeugung, Speicherung und Verteilung sowie den Handel mit Endenergie. Dies bezieht sich sowohl auf fossile wie im zunehmenden Maße auf erneuerbare Energieträger. In diesen Bereichen der Energiewirtschaft wurden 2018 25,7 Milliarden Euro<sup>22</sup> investiert (DIW, DLR, GWS 2019). Der Großteil davon entfiel auf Investitionen zur Bereitstellung von Strom und Wärme mit 13,3 Milliarden Euro. In Infrastrukturen zur Verteilung von Endenergie (Strom, Gas, Wärme) wurden 2018 rund 9,9 Milliarden Euro investiert. Die übrigen Investitionen gingen in die Bereiche Speicherung (Gas, Strom, Wärme) (0,7 Milliarden Euro) sowie Anlagen zur Bereitstellung von Brenn- und Kraftstoffen (Kohlen, Mineralöl, Erdöl- und Erdgas sowie Biomasse und -kraftstoffe) (1,5 Milliarden Euro)<sup>23</sup>.

Investitionen, die im Bereich der Endenergienachfrage getätigt werden, betreffen vor allem den Wärme- und Verkehrsbereich. Aufwendungen für die energetische Gebäudesanierung sind hierbei ein wichtiger Faktor. Hier wurden im Jahr 2017 46,3 Milliarden Euro investiert (BMW i 2019). Die energetische Gebäudesanierung ist eine der zentralen Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz; Investitionen in andere Bereiche der Energieeffizienz können bisher nur unvollständig erfasst werden.

Die Investitionen im Zuge bestehender Maßnahmen werden vorrangig durch private Haushalte und Unternehmen getätigt. Nur in einzelnen Bereichen, wie z.B. der öffentlichen Strom- und Wärmeversorgung, sind öffentliche Träger direkte Investoren in den Umbau des Energiesystems. Zugleich werden durch den öffentlichen Sektor in einem erheblichen Umfang finanzielle Mittel zur Förderung private Investitionen zur Verfügung gestellt.

Um künftige Investitionen im Zusammenhang mit den geplanten Politiken und Maßnahmen zu beschreiben, wurde aufbauend auf den Projektionen zum Energiesystem (siehe Kapitel 5.1.i) eine modellbasierte sozioökonomische Folgenabschätzung vorgenommen, mit der die Unterschiede in den Investitionen zwischen dem Szenario mit Klimaschutzprogramm 2030 und der Referenzentwicklung abgebildet werden. Tabelle B37 zeigt die Differenz der jährlichen Investitionen im Szenario mit Klimaschutzprogramm 2030, die im Vergleich zur Referenzentwicklung weitgehend zusätzlich getätigt werden. Dabei unterscheiden sich Sektorabgrenzungen im Einzelnen von der Datenanalyse zu den bestehenden Investitionsströmen.

Nach der Folgenabschätzung belaufen sich die Differenzinvestitionen im Jahr 2030 im Umwandlungsbereich auf 16,7 Mrd. Euro<sub>2016</sub>. Dabei dominieren die zusätzlichen Investitionen in erneuerbare Energien und in Netze. Auf die Endnachfragesektoren entfallen im Jahr 2030 insgesamt zusätzlichen Investitionen im Umfang von 26,1 Mrd. Euro<sub>2016</sub>. Diese werden vor allem in der Industrie, im Verkehr, bei privaten Haushalten und zu einem vergleichsweise geringen Umfang bei Gewerbe, Handel, Dienstleistungen getätigt. In der Summe liegen die zusätzlichen Investitionen im Jahr 2030 bei 42,8 Mrd. Euro<sub>2016</sub>.

---

<sup>22</sup> Nominale Preise, ohne Steuern

<sup>23</sup> Die dargestellten Zahlen sind Schätzungen auf Basis amtlicher Statistiken und vorliegender Studien. Insgesamt fällt die Datenverfügbarkeit zwischen verschiedenen Technologien und Sektoren stark unterschiedlich ist.

**Tabelle B37: Zusätzliche Investitionen im Szenario mit Klimaschutzprogramm 2030 im Vergleich zur Referenzentwicklung**

Mrd. Euro <sub>2016</sub>	2020	2025	2030	kumuliert 2021–2030
<b>Umwandlungsbereich</b>	<b>2,0</b>	<b>10,1</b>	<b>16,7</b>	<b>95,2</b>
Konventionelle Anlagen	0,0	0,4	0,5	4,7
Erneuerbare-Energien-Anlagen	1,5	5,4	8,5	49,0
Netze	0,5	2,5	6,0	27,4
Speicher	0,0	0,1	0,1	1,0
Raffinerien	0,0	0,1	0,0	0,5
PtX-Anlagen im Inland	0,0	1,5	1,7	12,6
<b>Endnachfragesektoren</b>	<b>6,4</b>	<b>18,1</b>	<b>26,1</b>	<b>184,0</b>
Private Haushalte	2,0	5,9	6,6	57,0
Gewerbe, Handel, Dienstleistungen	1,5	3,4	3,2	32,2
Industrie	2,8	5,2	8,9	55,9
Verkehr	0,1	3,5	7,3	38,9
<b>Ingesamt</b>	<b>8,4</b>	<b>28,1</b>	<b>42,8</b>	<b>279,2</b>

Quelle: Prognos, ISI, GWS, iinas (2020)

Nach dieser Szenario-Analyse addieren sich die zusätzlichen Investitionen durch die geplanten Politiken und Maßnahmen im Umwandlungsbereich auf 95,2 Mrd. Euro<sub>2016</sub> im Zeitraum 2021 bis 2030. In den Endnachfragesektoren sind es im gleichen Zeitraum 184 Mrd. Euro<sub>2016</sub>. Insgesamt belaufen sich die zusätzlichen Investitionen im Szenario mit Klimaschutzprogramm damit auf 279,2 Mrd. Euro<sub>2016</sub> bis zum Jahr 2030. Eine vergleichbare Untersuchung zum Klimaschutzprogramm von Öko-Institut et al (2019) kommt zu ähnlichen Ergebnissen. Für den Zeitraum 2018 bis 2030 werden kumulierte Differenzinvestitionen gegenüber einer Referenzentwicklung in Höhe von 240 bis 270 Mrd. Euro<sub>2010</sub> ermittelt.

Zu beachten ist, dass diese Zahlen jeweils die zusätzlichen Investitionen beziehen. Zur Höhe der fortlaufenden Investitionsströme auf Grundlage der bisherigen Politiken und Maßnahmen können auf dieser Basis keine Aussage getroffen werden. In einer Gesamtbewertung sind diese Investitionsströme aber mit einzubeziehen.

Neben der dargestellten übergreifenden Einzelanalyse gibt es auch parallele Schätzungen der zukünftigen Investitionen in einzelnen Sektoren. So planen die deutschen Fernleitungsnetzbetreiber im Gasbereich bis 2028 ca. 7,0 Milliarden Euro in den Ausbau ihrer Gasinfrastruktur zu investieren (Investitionsvolumen des verbindlichen NEP Gas 2018–2028).

Für eine Analyse der für die Stromübertragungsinfrastruktur benötigten Investitionen ist der nationale Netzentwicklungsplan (NEP) relevant. Auf Grundlage vergangener Netzentwicklungspläne wurde der vordringliche Bedarf für 65 Vorhaben mit insgesamt ca. 7.700 Leitungskilometer bereits gesetzlich im BBPIG und EnLAG festgelegt, davon rund 900 km Interkonnektoren. Deutschland wird das BBPIG unter Berücksichtigung der Bestätigung des NEP 2019–2030 noch in 2020 novellieren. Zusätzlich zu bereits im BBPIG und EnLAG festgelegten Netzausbauvorhaben sind nach dem Netzentwicklungsplan 2019–2030 weitere Netzausbauvorhaben mit einer Länge von knapp 3.600 km bis 2030 erforderlich, darunter auch neue Interkonnektorenprojekte. Die Refinanzierung der erforderlichen Investitionen in den Ausbau, Verstärkung und Optimierung der Übertragungsnetze ist national über die Anreizregulierung und die Stromnetzentgeltverordnung geregelt. Dabei besteht mit dem Instrument der Investitionsmaßnahme ein gesondertes Refinanzierungsinstrument für wesentliche Erweiterungs- und Umstrukturierungsinvestitionen im Übertragungsnetz. Bestimmte PCI-Projekte können außerdem finanzielle Zuschüsse für Bauvorhaben und Studien zu deren Vorbereitung aus der „Connecting Europe Facility“ (CEF) beantragen. In der Vergangenheit sind die deutschen Stromnetzvorhaben „SuedLink“ und „SuedOstLink“ mit CEF-Mitteln bezuschusst worden.



### **5.3.ii. Sektoren- bzw. marktbezogene Risikofaktoren oder Hindernisse im nationalen oder regionalen Kontext**

Investitionen in Klimaschutz und in ein zukunftsfähiges Energiesystem in Deutschland können nicht isoliert in einem gesamtwirtschaftlich „luftleeren Raum“ betrachtet werden. Dies gilt nicht erst seit dem Beginn der Corona-Pandemie. Beabsichtigte Investitionen und die Umsetzung geplanter Politiken Maßnahmen können durch mögliche wirtschaftliche oder strukturelle Engpässe behindert oder zumindest verlangsamt werden.

Die kontinuierlichen Investitionen in beträchtlicher Milliardenhöhe in den letzten Jahren können als ein Anzeichen dafür gewertet werden, dass derartige Risiken von Engpässen bisher keine größere Relevanz hatten. So wirken beispielsweise öffentliche Förderprogramme, wie insbesondere die der KfW möglichen Finanzierungsengpässen bei Unternehmen und privaten Haushalten entgegen, damit einzelwirtschaftliche Investitionen, die (auch) gesamtwirtschaftlich sinnvoll sind, nicht unterbleiben.

Des Weiteren müssen weiterhin ausreichend Rohstoffe vorhanden sein, um die Herstellung von wichtigen (Investitions-)Gütern für den Klimaschutz und die Energiewende nicht einzuschränken. Das Gleiche gilt für eine ausreichende Anzahl von Fachkräften, um die geplanten Investitionen effizient umsetzen zu können. Darüber hinaus muss darauf geachtet werden, dass übergreifende Wirkungen wie Rebound-Effekte auf Ebene der Energienachfrage und Lock-in-Effekte (Pfadabhängigkeiten) bei bestimmten Infrastruktur-Investitionen eine effiziente Umsetzung von Energiewende-Investitionen und deren Wirksamkeit einschränken (vgl. GWS 2019).

Auch fehlende Planungssicherheit erschwert Investitionen in Klimaschutz und in ein zukunftsfähiges Energiesystem. Das Klimaschutzprogramm 2030 der Bundesregierung zur Umsetzung des Klimaschutzplans 2050 sieht daher insbesondere auch Maßnahmen vor, die Planungssicherheit schaffen. Hierzu zählt insbesondere die CO<sub>2</sub>-Bepreisung. Letztere wird in Deutschland ab Jahresbeginn 2021 mit dem Brennstoffemissionshandelsgesetz (BEHG) für die Bereiche Wärme und Verkehr mit einem verlässlichen Preispfad eingeführt. Zudem soll nach Auffassung der Bundesregierung der bestehende europäische Emissionshandel (für Energie und Industrie) um einen moderaten europäischen Mindestpreis ergänzt werden. Der Mindestpreis sorgt dafür, dass auch bei geringerer Nachfrage der Preis der Zertifikate nicht mehr beliebig sinkt. Dies schafft Planungssicherheit für Klimainvestitionen in den ETS-Sektoren.

Eine zentrale Determinante der Investitionstätigkeit ist schließlich die Höhe staatlich regulierter Preisbestandteile. Vor diesem Hintergrund hatte die Bundesregierung im Klimaschutzplan 2050 einen Prüfauftrag der Anreiz- und Lenkungswirkung hoheitlich veranlasster Energiepreisbestandteile in Form von Abgaben, Umlagen und Steuern verankert. Mit den Beschlüssen zur Einführung des BEHG sieht die Bundesregierung vor, dass zeitgleich mit dem Einstieg in die CO<sub>2</sub>-Bepreisung Bürger und Wirtschaft beim Strompreis entlastet werden. Damit werden auch die richtigen Anreize für eine zunehmende Elektrifizierung gesetzt und die sektorübergreifende Energiewende vorangetrieben.

### **5.3.iii. Analyse zusätzlicher öffentlicher Finanzhilfen bzw. Ressourcen zum Schließen der in Ziffer ii festgestellten Lücken**

Soweit die Finanzierung der Maßnahmen des Klimaschutzprogramms durch öffentliche Finanzmittel erfolgt, wird diese im Wesentlichen im Wirtschaftsplan 2020 des Energie- und Klimafonds (EKF) verankert. Damit bleibt der Energie- und Klimafonds (EKF) das zentrale Finanzierungsinstrument für Energiewende und Klimaschutz in Deutschland. Bis 2030 sollen insgesamt, d.h. zusammen mit Fördermaßnahmen außerhalb des EKF, Mittel in dreistelliger Milliardenhöhe für den Klimaschutz und die Energiewende bereitgestellt werden.

Die Bundesländer setzen erhebliche Mittel aus dem Europäischen Fonds für regionale Entwicklung (EFRE) für die Förderung des Klimaschutzes ein und planen dies auch für die nächste Finanzperiode. In den vom Strukturwandel besonders stark betroffenen Regionen, wie z.B. Kohleregionen, kann eine Finanzierung künftiger Maßnahmen ferner durch den neuen EU-Fonds für einen gerechten Übergang (Just Transition Fund – JTF) erfolgen, der durch Mittelzuweisungen aus dem EFRE und dem Europäischen Sozialfonds (ESF) noch verstärkt werden soll.. Der JTF soll den vom Strukturwandel besonders stark betroffenen Regionen wie z.B. Kohleregionen finanziell helfen, die Klimaziele zu erreichen. Die Regionen der EU können damit künftig neben Mitteln aus den etablierten Strukturfonds auch aus dem JTF finanzielle Unterstützung für Innovationen und die Stärkung der Wettbewerbsfähigkeit erhalten. Der JTF wird somit helfen, Ökonomie und Ökologie in Einklang zu bringen und eine sozialverträgliche Flankierung des Strukturwandels zu ermöglichen.

Soweit geplante Politiken und Maßnahmen auf Basis von bestehenden Maßnahmen fortgeführt und verstärkt werden, werden im Allgemeinen auch die bisherigen Finanzierungsmechanismen weitergeführt, wie bspw. die Finanzierung der erneuerbaren Energien in der Stromerzeugung über die Umlagenfinanzierung oder die Förderung bspw. der energetischen Gebäudesanierung durch nationale

öffentliche Förderprogramme. Es ist derzeit nicht abzusehen, ob und inwieweit EU-Finanzierungsmechanismen für die Finanzierung in Deutschland erforderlicher Investitionen im Einzelnen in Anspruch genommen werden.

## **5.4. Auswirkungen der in Abschnitt 3 beschriebenen geplanten Politiken und Maßnahmen auf andere Mitgliedstaaten und die regionale Zusammenarbeit zumindest bis zum letzten Jahr des Gültigkeitszeitraums des Plans mit einem Vergleich mit den Projektionen mit den derzeitigen Politiken und Maßnahmen**

### **5.4.i. Soweit möglich, Auswirkungen auf das Energiesystem in benachbarten oder anderen Mitgliedstaaten in der Region**

#### **Strom**

Der weiter voranschreitende Ausbau von Stromleitungen innerhalb Deutschlands und zu den Nachbarstaaten sowie der fortschreitende Ausbau erneuerbarer Energien in allen europäischen Staaten wird – nach heutiger Einschätzung – zu einer zunehmenden Angleichung der Stromsysteme in Deutschland und seinen Nachbarländern führen. Der überregionale Stromaustausch wird dazu beitragen, dass die volatile Stromerzeugung v.a. aus Wind und PV besser in das Gesamtsystem integriert und damit die Versorgungssicherheitslage in der gesamten Region verbessert wird. Gleichzeitig steigt durch einen überregionalen Austausch von Backup-Kapazitäten (Kraftwerke, Speicher, Lastflexibilität) auch die Effizienz des Stromsystems in allen Ländern an.

#### **Erdgas**

Klimaschutzprogramm und Dekarbonisierungsbemühungen könnten bereits bis 2030 zu Rückgängen bei der Gasnutzung, insbesondere beim Erdgas, primärenergetisch und endenergetisch, führen. Gründe hierfür könnten in sinkendem Endenergiebedarf in Gebäuden aufgrund energetischer Sanierungen und wachsenden Anteilen Erneuerbarer liegen, während der Gaseinsatz im volumenmäßig kleineren Umwandlungsbereich (Kraftwerke, Fernwärme) tendenziell steigen könnte. Abhängig von Nachfrageentwicklungen in benachbarten Ländern kann dies in Folge der Transitfunktion Deutschlands auch zu erhöhten Transitanteilen führen.

### **5.4.ii. Auswirkungen auf Energiepreise, Versorgungseinrichtungen und die Integration des Energiemarktes**

#### **Energiepreise**

Die Brennstoffpreise für Erdgas, Erdöl und Steinkohle basieren sowohl im Referenzszenario als auch im Szenario mit Klimaschutzprogramm auf dem EU-Referenzszenario 2016 und folgen damit den Empfehlungen der Europäischen Kommission. Die Maßnahmen und Auswirkungen im Zuge der Ausbreitung des Coronavirus sind darin nicht berücksichtigt. Unabhängig davon ist prinzipiell davon auszugehen, dass eine sinkende Nachfrage nach fossilen Energieträgern aufgrund von Klimaschutzmaßnahmen zu sinkenden Energiepreisen führt. Gleichzeitig führt eine steigende Nachfrage nach Bioenergie und Wasserstoff zu steigenden Preisen. Die Auswirkungen von nationalen Maßnahmen auf die internationalen Brennstoffmärkte sind eher als gering einzuschätzen.

Ein etwas stärkerer Einfluss – insbesondere auf die elektrischen Nachbarländer – ergibt sich bei den Strompreisen. Eine zentrale Maßnahme des Klimaschutzprogramms ist der Ausstieg aus der Kohleverstromung. Gleichzeitig steigt die Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien. Bei hohen EU-ETS-Preisen, führt langfristig ein steigender Anteil erneuerbarer Energien am Bruttostromverbrauch zu sinkenden Großhandelspreisen im Inland und in anderen Mitgliedstaaten. Da die Beschaffungskosten eine zentrale Rolle bei der Höhe der Endkundenstrompreise spielen, ergeben sich direkte Auswirkungen auf die Verbraucherinnen und Verbrauchern.

Tabelle B38 fasst Energiepreise zusammen, die der Projektion für das Szenario mit Klimaschutzprogramm zugrunde lagen bzw. auf Basis dessen ermittelt wurden. Allgemein ist zu beachten, dass auf die Endverbraucherpreise von Erdgas und Strom Abgaben, Umlagen und Entgelte erhoben werden. Diese Preisbestandteile refinanzieren beispielsweise die Netzinfrastruktur und den Ausbau der erneuerbaren Energien. Aus Gründen des Klimaschutzes sowie aus energie- und nicht zuletzt verteilungspolitischen Gründen sind im Detail Refinanzierungswege denkbar, die sich von den Refinanzierungswegen unterscheiden, die in dieser Modellierung direkt oder implizit unterstellt wurden. Vor diesem Hintergrund ist die langfristige Entwicklung der Endverbraucherpreise auf Brenn- und Kraftstoffe sowie Strom nicht nur von (globalen) Preis- und Kostenentwicklungen abhängig und entsprechend unsicher.

Bei den Gaspreisen ergibt sich über alle Verbrauchergruppen ein Preisanstieg, der sich in den leicht steigenden internationalen Gaspreisen widerspiegelt. Zudem ist der Anstieg auf die zunächst moderate CO<sub>2</sub>-Bepreisung zurückzuführen. Aus diesem Grund liegen die Preise teils über dem Niveau des Referenzszenarios (siehe Tabelle B38).

Die Entwicklung der Strompreise ist geprägt durch die Stromnachfrage im Zuge der Umsetzung einer stärkeren Sektorkopplung bei Wärme und Verkehr. Zugleich trägt die Umlagensenkung, die durch die Einnahmen aus der CO<sub>2</sub>-Bepreisung fossiler Kraft- und Heizstoffe erzielt werden, zu einer Strompreissenkung bei. Insgesamt bleiben dadurch die Preise stabil oder sinken leicht. Im Vergleich zur Referenzentwicklung ohne Klimaschutzprogramm profitieren vor allem die Verbrauchergruppen von vergleichsweise niedrigeren Strompreisen, die bisher keine Ausnahmeregelungen bei den Umlagen auf den Strompreis genossen haben.

Die PtX-Produkte werden Szenario mit Klimaschutzprogramm in der vorliegenden Projektion erst in den späten 2020er Jahren eingesetzt. Dennoch wurde bereits eine stärkere Kostendegression als noch im Referenzszenario unterstellt, indem keine PtX-Produkte zum Einsatz kommen.

**Tabelle B38: Preise nach Verbrauchergruppen sowie Preise für PtX nach Sektoren 2021 bis 2030, in Cent/kWh**

	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
<b>Erdgas</b>										
Grenzübergangspreis	2,9	2,9	2,9	3	3	3,1	3,1	3,2	3,3	3,3
Haushalte	9,1	9,3	9,5	9,7	10	10,3	10,9	11,5	12,1	12,6
IND-Band I2	6,4	6,5	6,6	6,8	6,9	7	7,2	7,3	7,5	7,6
IND-Band I4	4,8	4,8	4,9	5	5,1	5,2	5,3	5,4	5,6	5,7
IND-Band I6	3,8	3,8	3,9	4	4,1	4,2	4,3	4,4	4,5	4,6
<b>Strom</b>										
Haushalte	32	33	33	33	33	32	32	31	31	31
GHD	24	24	25	24	24	24	23	23	23	22
Industrie nicht privilegiert/ nicht energieintensiv	19	20	20	20	19	19	18	18	18	17
Industrie privilegiert/ energieintensiv	6	6	7	7	7	7	7	7	7	7
<b>PtX*</b>										
PtDiesel	40	40	39	39	38	38	37	36	36	35
PtHEL	39	39	38	38	37	37	36	35	35	34
PtGas (Methan)	36	36	35	35	34	34	33	33	32	32
PtH <sub>2</sub> (importiert)	30	30	29	28	27	27	26	25	24	24

\* Angaben zu PtX ohne Steuern, Strombezugsfall: Wind/PV Insellösung

IND-Band I2: 1 000 GJ < Verbrauch < 10 000 GJ

IND-Band I4: 100 000 GJ < Verbrauch < 1 000 000 GJ

IND-Band I6: Verbrauch > 4 000 000 GJ

Quelle: Erdgas: Öko-Institut, Prognos, ISI 2017; Strompreise: Prognos 2020

## Versorgungseinrichtungen

Aktuell bestehen im europäischen Stromsystem Überkapazitäten von etwa 80 bis 90 GW. Diese Einschätzung basiert auf einem externen Gutachten im Auftrag des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie. Aus dem Gutachten ergibt sich, dass, soweit die Integration der europäischen Strommärkte weiter wie geplant voranschreitet, konventionelle Kraftwerke sukzessive reduziert werden können, ohne das gegenwärtige Niveau der Versorgungssicherheit im europäischen Stromsystem bis 2030 zu beeinträchtigen. Das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie führt dazu regelmäßig ein Monitoring der Versorgungssicherheit im Bereich der leitungsgebundenen Versorgung mit Elektrizität und Erdgas durch.

## Integration des Energiemarktes

Ein zentraler Punkt bei der Integration des Energiemarktes ist der weitere Ausbau der Handelskapazitäten zwischen den Mitgliedstaaten. Durch die im Klimaschutzprogramm anvisierten direkten und indirekten Maßnahmen zum Netzausbau wird die Grundlage für eine weitere Intensivierung des Stromhandels mit den elektrischen Nachbarländern geschaffen. Ein steigender grenzüberschreitender Handel hilft dabei, die erneuerbaren Energien besser in das Stromsystem zu integrieren und regelbare Kapazitäten und Flexibilitätsoptionen effizienter einzusetzen und die Großhandelsstrompreise zu harmonisieren. Damit können in allen Ländern die Stromsystemkosten gesenkt werden. Der Energiemix des deutschen Stromimports spiegelt dabei die Energiemixe der umliegenden Staaten wider, von denen Deutschland Strom bezieht. Dieser enthält, je nach Marktlage, unterschiedlich hohe Anteile an Strom aus erneuerbaren Energien (Wind, Solar, Wasserkraft, Bioenergie) sowie aus konventionellen Energieträgern (v.a. Kohle, Erdgas und Kernenergie<sup>24</sup>). Letztere können sich aufgrund von Reduktionspfaden in einigen Nachbarstaaten anteilig verändern.

Die Bedeutung der (Netto-)Energieimporte der einzelnen Energieträger in Relation zum jeweiligen Primärenergieverbrauch verändert sich durch die Maßnahmen des Klimaschutzprogramms bis zum Jahr 2030 nicht wesentlich. Tabelle B39 zeigt die Entwicklung der Nettoimporte im Szenario mit Klimaschutzprogramm. Die Änderungen zur Referenzentwicklung (vgl. Kapitel 4.4.ii; Tabelle B39) sind geringfügig. Ab der Mitte des Jahrzehnts werden inländisch in geringem Maße erste Produktionskapazitäten für elektrolytisch hergestellten Wasserstoff aufgebaut, welcher ausschließlich in den Mineralölraffinerien eingesetzt wird. Der zunehmende Endenergieverbrauch von Wasserstoff im Verkehrssektor wird bis 2030 ausschließlich durch Importe aus dem Ausland gedeckt. Inländische Produktionskapazitäten werden erst langsam in den Folgejahren aufgebaut.

**Tabelle B39: Importabhängigkeit 2021 bis 2030, Nettoimporte\* in %**

Energieträger	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Steinkohle	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Braunkohle	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-3	-3
Mineralöle	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98
Gase	93	94	95	95	95	96	96	96	96	96
Kernenergie <sup>14</sup>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Erneuerbare Energien	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
<b>Insgesamt</b>	<b>66</b>	<b>68</b>	<b>70</b>	<b>69</b>	<b>68</b>	<b>68</b>	<b>67</b>	<b>67</b>	<b>66</b>	<b>66</b>

\* (Einfuhr abzüglich Ausfuhr und Bunker) in Relation zum Primärenergieverbrauch

Quelle: Prognos, ISI, GWS, iinas, (2020)

### 5.4.iii. Etwaige Auswirkungen auf die regionale Zusammenarbeit

#### Strom

Im Stromsystem wird mit einer steigenden Bedeutung regionaler Zusammenarbeit gerechnet. Je stärker die nationalen Stromsysteme miteinander verflochten sind, desto wichtiger ist auch der regelmäßige Austausch zwischen den Staaten auf regionaler Ebene. Dies dient zum einen einem intensiveren Informationsaustausch, als dies auf europäischer Ebene möglich wäre. Zum zweiten können regional spezifische Aspekte besser auf regionaler Ebene adressiert und geeignete Lösungen gefunden werden. Und zum dritten können in regionaler Zusammenarbeit am ehesten grenzüberschreitende, neue und innovative Ansätze zum Betrieb des Stromsystems ausprobiert werden, die in einem sich fundamental wandelnden System unumgänglich notwendig sind. Somit können zunächst gemeinsame Lernkurven organisiert werden, ehe die getesteten Maßnahmen dann ggf. zum europäischen Standard werden.

<sup>24</sup> Kernenergie wird gemäß Definition von Eurostat als inländische Primärenergie betrachtet. Die Nutzung von Kernenergie zur Stromerzeugung erhöht bei dieser Betrachtung folglich nicht die Importabhängigkeit. Beim Strom wird nur der Außenhandelsaldo ausgewiesen (Netto-Menge). Dabei wird keine Unterscheidung nach den einzelnen Erzeugungstechnologien vorgenommen.

## **Erdgas**

In Deutschland und vielen seiner Nachbarstaaten gibt es intensive Bemühungen um eine Dekarbonisierung des verbleibenden Gasbedarfs. Dies kann bis 2030 dazu führen, dass die heutige Leitungsinfrastruktur, soweit diese für eine künftige Wasserstoffnutzung genutzt werden soll, auch grenzüberschreitend für die Aufnahme von Wasserstoff-Beimischungsanteilen geprüft und ggf. ertüchtigt werden muss, andere Leitungen könnten ganz für den Wasserstofftransport umgewidmet werden. Dies wird umfangreicher bilateraler und regionaler Abstimmung bedürfen, um die entsprechende kosteneffiziente Hochskalierung zu erreichen.

## **Erdöl**

Seit 1995 hat sich der Heizölverbrauch in Deutschland mehr als halbiert. Die neuen Maßnahmen des Klimaschutzprogramms 2030 und die vielen Anreizprogramme zur Erhöhung der Energieeffizienz insbesondere im Bereich Wohnen unterstützen diesen Trend wesentlich und werden dazu führen, dass der Verbrauch an Heizöl in den nächsten Jahren stark rückläufig sein wird. Diese Abkehr vom Ölverbrauch beim Heizen hat zum einen zur Entwicklung von umweltschonenden Brennstofftechniken geführt zum anderen wird die Notwendigkeit zur Entwicklung neuer Potentiale wie „Power to Heat“ oder auch für neue Brennstoffe der Zukunft (z.Bsp. E-Fuels) gesehen. Zugleich wird die Bedeutung der regionalen/internationalen Zusammenarbeit steigen. Insbesondere vor dem Hintergrund der Entwicklung von neuen technischen Nutzungssystemen von Heizöl und Neuentwicklungen von Brennstoffen für die Zukunft wird eine grenzüberschreitende Zusammenarbeit von großer Relevanz. Lösungskonzepte für neue Heizsysteme oder Antriebssysteme auf nationaler Ebene zu entwickeln reicht solange diese Denkmodelle auf Laborniveau diskutiert werden. Sollten Entwicklungen die Marktreife erhalten wird eine internationale Kooperation unerlässlich um sich auf dem Markt etablieren zu können.

## Quellen- und Literaturverzeichnis

AGEB (2018): Energiebilanzen, AG Energiebilanzen e. V.

BMU (2016) Klimaschutzplan 2050, 14. November 2016.

[https://www.bmu.de/fileadmin/Daten\\_BMU/Download\\_PDF/Klimaschutz/klimaschutzplan\\_2050\\_bf.pdf](https://www.bmu.de/fileadmin/Daten_BMU/Download_PDF/Klimaschutz/klimaschutzplan_2050_bf.pdf)

BMVI (2018): Energie auf neuen Wegen – Aktuelles zur Weiterentwicklung der Mobilitäts- und Kraftstoffstrategie der Bundesregierung, April 2018.

[https://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Publikationen/G/energie-auf-neuen-wegen.pdf?\\_\\_blob=publicationFile](https://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Publikationen/G/energie-auf-neuen-wegen.pdf?__blob=publicationFile)

BMWi: Kampagne „Deutschland macht's effizient“, Überblick zu Förderprogrammen für mehr Energieeffizienz.

<https://www.deutschland-machts-effizient.de/KAENEF/Navigation/DE/Foerderprogramme/foerderprogramme--energieeffizienz.html>

BMWi (2019): Energieeffizienz in Zahlen.

BMWi (2019): Energieeffizienzstrategie 2050. Prognos, Fraunhofer ISI, ecofys et al. (2018): „Mittel- und langfristige Weiterentwicklung des Instrumentenmixes der Energieeffizienzpolitik zur Umsetzung der Energiekonzeptziele – NAPE 2.0“

BMWi (2018): 6. Monitoringbericht zum Stand der Energiewende für das Jahr 2016, Juni 2018.

[https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Publikationen/Energie/sechster-monitoring-bericht-zur-energiewende.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=26](https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Publikationen/Energie/sechster-monitoring-bericht-zur-energiewende.pdf?__blob=publicationFile&v=26)

BMWi (2018): 7. Energieforschungsprogramm der Bundesregierung, September 2018.

[https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Publikationen/Energie/7-energieforschungsprogramm-der-bundesregierung.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=10](https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Publikationen/Energie/7-energieforschungsprogramm-der-bundesregierung.pdf?__blob=publicationFile&v=10)

BMWi (2018): Bundesbericht Energieforschung 2018, Forschungsförderung für die Energiewende.

BMWi (2018): Energiedaten: Gesamtausgabe.

BMWi (2017): Ergebnispapier „Strom 2030 – Langfristige Trends, Aufgaben für die kommenden Jahre“, Mai 2017.

[https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Publikationen/Energie/strom-2030-ergebnispapier.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=28](https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Publikationen/Energie/strom-2030-ergebnispapier.pdf?__blob=publicationFile&v=28)

BMWi (2017): Förderstrategie Energieeffizienz und Wärme aus erneuerbaren Energien, Mai 2017.

<https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Pressemitteilungen/2017/20170511-bundeswirtschaftsministerium-legt-neue-foerderstrategie-energieeffizienz-und-waerme-aus-erneuerbaren-energien-vor.html>

BMWi (2017): Grünbuch Energieeffizienz, Mai 2017.

[https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Publikationen/Energie/gruenbuch-energieeffizienz.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=26](https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Publikationen/Energie/gruenbuch-energieeffizienz.pdf?__blob=publicationFile&v=26)

BMWi (2017): Monitoring-Bericht nach § 51 EnWG zur Versorgungssicherheit im Bereich Erdgas, Juli 2017.

[https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Publikationen/Energie/monitoringbericht-versorgungssicherheit-2017.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=20](https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Publikationen/Energie/monitoringbericht-versorgungssicherheit-2017.pdf?__blob=publicationFile&v=20)

BMWi (2016): Monitoring-Bericht nach § 51 EnWG zur Versorgungssicherheit im Bereich der leitungsgebundenen Versorgung mit Elektrizität, Juli 2016.

[https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Publikationen/Energie/monitoringbericht-versorgungssicherheit.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=8](https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Publikationen/Energie/monitoringbericht-versorgungssicherheit.pdf?__blob=publicationFile&v=8)

BMWi (2016): Präventionsplan Gas für die Bundesrepublik Deutschland, Dezember 2016.

[https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Downloads/P-R/praeventionsplan-gas-fuer-die-bundesrepublik-deutschland.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=5](https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Downloads/P-R/praeventionsplan-gas-fuer-die-bundesrepublik-deutschland.pdf?__blob=publicationFile&v=5)

BMWi (2015): Energieeffizienzstrategie Gebäude, November 2015.

[https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Publikationen/Energie/energieeffizienzstrategie-gebaeude.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=25](https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Publikationen/Energie/energieeffizienzstrategie-gebaeude.pdf?__blob=publicationFile&v=25)

BMWi (2014): Nationaler Aktionsplan für Energieeffizienz – Mehr aus Energie machen, Dezember 2014.

[https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Publikationen/Energie/nationaler-aktionsplan-energieeffizienz-nape.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=6](https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Publikationen/Energie/nationaler-aktionsplan-energieeffizienz-nape.pdf?__blob=publicationFile&v=6)

BMWi, BMU (2010): Energiekonzept für eine umweltschonende, zuverlässige und bezahlbare Energieversorgung, 28. September 2010.

[https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Downloads/E/energiekonzept-2010.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=3](https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Downloads/E/energiekonzept-2010.pdf?__blob=publicationFile&v=3)

Bundesnetzagentur / Bundeskartellamt (2020) Monitoringbericht 2019. Monitoringbericht gemäß § 63 Abs. 3 i. V. m. § 35 EnWG und § 48 Abs. 3 i. V. m. § 53 Abs. 3 GWB Stand: 13. Januar 2020. Bonn.

Bundesnetzagentur (2018): Genehmigung des Szenariorahmens für den Netzentwicklungsplan Strom 2030, Juni 2018.

[https://www.netzausbau.de/SharedDocs/Downloads/DE/2030\\_V19/SR/Szenariorahmen\\_2019-2030\\_Genehmigung.pdf?\\_\\_blob=publicationFile](https://www.netzausbau.de/SharedDocs/Downloads/DE/2030_V19/SR/Szenariorahmen_2019-2030_Genehmigung.pdf?__blob=publicationFile)

Council of European Energy Regulators – CEER (2016): 6th Benchmarking Report on the quality of electricity and gas supply – 2016, Annex A to chapter „Electricity – continuity of supply“, Brüssel 2016.

<https://www.ceer.eu/documents/104400/-/-/d064733a-9614-e320-a068-2086ed27be7f>

DEHSt (2011–2017): VET-Berichte 2010 bis 2016. Deutsche Emissionshandelsstelle (DEHSt).

DIW, DLR, GWS (2019) Ökonomische Indikatoren der Energiebereitstellung: Methode, Abgrenzung, Ergebnisse für den Zeitraum 2000-2017. Berlin, Stuttgart, Osnabrück. Die Aktualisierung 2020 für das Berichtsjahr 2018 ist in Vorbereitung.

ENTSO-E (2018): Ten-Year Network Development Plan (TYNDP).

Europäische Kommission (2017): Towards a sustainable and integrated Europe – Report of the Commission Expert Group on electricity interconnection targets, November 2017.

[https://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/documents/report\\_of\\_the\\_commission\\_expert\\_group\\_on\\_electricity\\_interconnection\\_targets.pdf](https://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/documents/report_of_the_commission_expert_group_on_electricity_interconnection_targets.pdf)

EWK - Experten-Kommission zum Monitoring-Prozess „Energie der Zukunft“ (2019): Stellungnahme zum zweiten Fortschrittsbericht der Bundesregierung für das Berichtsjahr 2017. Berlin, Münster, Stuttgart.

EWK - Experten-Kommission zum Monitoring-Prozess „Energie der Zukunft“ (2012): Stellungnahme zum ersten Monitoringbericht der Bundesregierung für das Berichtsjahr 2011. Berlin, Münster, Stuttgart.

GWS (2019) Mögliche Engpässe für die Energiewende, Osnabrück.

GWS (2018) Mögliche Engpässe für die Energiewende. Osnabrück.

GWS (2017): Energiewirtschaftliche Gesamtrechnung – Methoden und exemplarische Berechnungen. GWS Research Report 2017/02, Osnabrück

ifeu (2018): TREMOD ifeu (2018): TREMOD – Transport Emission Modell, unveröffentlicht, Heidelberg.

Koalitionsvertrag zwischen CDU, CSU und SPD, 19. Legislaturperiode: „Ein neuer Aufbruch für Europa. Eine neue Dynamik für Deutschland. Ein neuer Zusammenhalt für unser Land“, März 2018.

<https://www.bundesregierung.de/breg-de/themen/koalitionsvertrag-zwischen-cdu-csu-und-spd-195906>

Lehr, Edler, Blazejczak, Flaute und Banning (2019): Analyse der deutschen Exporte und Importe von Technologiegütern zur Nutzung erneuerbarer Energien und anderer Energietechnologiegüter, Zwischenbericht. Gesellschaft für Wirtschaftliche Strukturforschung, Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung. Osnabrück, Berlin.

NEP (2015): Netzentwicklungsplan, Version 2015, erstellt durch die Übertragungsnetzbetreiber.

Öko-Institut (2020) Treibhausgasminderungswirkung des Klimaschutzprogramms 2030. Kurzbericht.

Öko-Institut, Fraunhofer ISI, Prognos, M-Five, IREES, FiBL (2019): Folgenabschätzung zu den ökologischen, sozialen und wirtschaftlichen Folgewirkungen der Sektorziele für 2030 des Klimaschutzplans 2050 der Bundesregierung. Berlin.

Öko-Institut, Fraunhofer ISI, Prognos (2017a): Vorschlag Rahmendaten für das Impact Assessment der Ziele im Klimaschutzplan 2050, Version vom 22. September 2017. Unveröffentlicht.



Öko-Institut, Fraunhofer ISI, Prognos (2017b): Folgenabschätzung zu den ökologischen, sozialen und wirtschaftlichen Folgewirkungen der Sektorziele für 2030 des Klimaschutzplans 2050 der Bundesregierung. Zusätzliche Rahmenannahmen in der Referenzentwicklung und den Sensitivitäten. Unveröffentlicht.

Primes (2018): Assumptions on CDD and HDD, excel-sheet, data based on ODYSSEE database and E3MLab.

Prognos (2020): Prognos, ISI, GWS, iinas: Energiewirtschaftliche Projektionen und Folgenabschätzungen 2030. Basel.

<https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Publikationen/Wirtschaft/klimagutachten.html>

StBa (2017): Aktualisierung der 13. koordinierten Bevölkerungsvorausberechnung – Basis 2015. Wiesbaden.

StBa (2018): Volkswirtschaftliche Gesamtrechnung, Inlandsproduktberechnung, Bruttowertschöpfung nach Wirtschaftsbereichen. Wiesbaden.

UBA (2018): Nationale Trendtabellen für die deutsche Berichterstattung atmosphärischer Emissionen 1990–2016, Fassung zur EU-Submission 15.01.2018. Dessau.

UBA (2018): Erneuerbare Energien in Deutschland, Daten zur Entwicklung im Jahr 2017. Dessau.

## Liste der in Abschnitt B des Nationalen Plans anzugebenden Parameter und Variablen

Die folgenden Projektionsdaten zwischen 2020 und 2040 beziehen sich auf die Referenzentwicklung und Abschätzung mit dem Klimaschutzprogramm 2030 in Abschnitt B, Kapiteln 4 und 5 des Plans. Es handelt sich hierbei teilweise um vorläufige Ergebnisse der Prognos AG. Bei einzelnen Indikatoren besteht ggf. weiterer Ergänzungs- und Aktualisierungsbedarf.

**Tabelle C1.1: Bevölkerung, in Mio. Personen**

Indikator	2005	2010	2015	2020	2025	2030	2035	2040
Bevölkerung	82.438	81.752	82.176	83.458	83.316	82.868	82.179	81.293

**Quelle: Statistisches Bundesamt, Modellwerte**

1 Ab 2011: Fortgeschriebene Ergebnisse auf Grundlage des Zensus 2011.

**Tabelle C1.2: BIP, in Mrd Euro**

Indikator	Einheit	2005	2010	2015	2020	2025	2030	2035	2040
BIP	Mrd. Euro	2.288	2.564	3.030	3.523	4.139	4.807	5.605	6.425
BIP	Mrd. Euro <sub>2015</sub>	2.621	2.780	3.030	3.287	3.506	3.685	3.875	4.039
BIP	Mrd. Euro <sub>2016</sub>	2.652	2.813	3.066	3.325	3.547	3.728	3.921	4.087

**Quelle: Statistisches Bundesamt, Modellwerte**

**Tabelle C1.3: Sektorale Bruttowertschöpfung (einschließlich Hauptindustriezweige, Bauwesen, Dienstleistungen und Landwirtschaft), in Mio. Euro (real, Basis 2016)**

Indikator	2005	2010	2015	2020	2025	2030	2035	2040
Land- und Forstwirtschaft, Fischerei	19.526	23.322	22.262	22.162	22.303	22.268	22.416	22.512
Produzierendes Gewerbe	704.778	754.539	829.346	899.829	947.766	982.940	1.023.372	1.061.288
A Produzierendes Gewerbe ohne Baugewerbe	584.936	629.630	699.433	762.648	806.311	839.696	877.894	915.694
1. Bergbau und Gewinnung von Steinen und Erden	4.494	5.091	4.261	3.382	2.702	2.177	1.811	1.544
2. Verarbeitendes Gewerbe	520.041	553.874	624.224	681.185	722.882	755.095	791.677	828.360
a. H.v. Nahrungsmitteln u. Getränken, Tabakverarb.	42.185	43.648	43.788	46.491	46.925	47.011	47.485	47.850
b. H.v. Textilien, Bekleidung, Lederwaren u. Schuhen	8.640	7.802	7.402	7.189	6.862	6.511	6.257	6.053
c. H.v. Holzwaren, Papier u. Druckerzeugnissen	25.072	24.756	25.755	25.760	25.916	25.778	25.821	25.832

d. Kokerei und Mineralölverarbeitung	5.013	3.830	3.548	4.349	3.285	2.531	2.021	1.655
e. H.v. chemischen Erzeugnissen	42.601	45.374	45.837	49.650	52.323	54.014	55.906	57.797
f. H.v. pharmazeutischen Erzeugnissen	20.656	22.178	23.277	27.431	29.570	31.364	33.353	35.370
g. H.v. Gummi-, Kunststoff-, Glaswaren, Keramik u.Ä.	39.429	41.166	45.960	49.314	51.482	52.885	54.592	56.225
h. Metallerg. u. -bearb., H.v. Metallernzeugnissen	66.615	65.000	75.450	78.228	80.842	82.304	84.285	86.370
i. H.v. DV-Geräten, elektron. u. optischen Erzeugnissen	18.164	27.103	38.119	45.282	52.151	58.375	64.872	71.396
j. H.v. elektrischen Ausrüstungen	41.722	44.115	42.491	44.614	46.747	48.127	49.750	51.394
k. Maschinenbau	93.714	89.138	96.732	104.351	114.979	124.036	133.746	143.606
l. Fahrzeugbau	88.315	103.883	135.848	156.845	168.412	177.525	187.440	197.247
m. H.v. Möbeln u. sonst. Waren; Rep. u. Inst. v. Maschinen	38.730	39.512	41.159	42.225	44.634	46.514	48.623	50.631
B Baugewerbe	122.379	125.798	129.983	137.181	141.455	143.244	145.479	145.594
Dienstleistungsbereiche	1.660.257	1.757.403	1.908.561	2.085.007	2.229.230	2.357.618	2.497.161	2.619.592

Quelle: Eurostat, Statistisches Bundesamt, Modellwerte

Tabelle C1.4 Anzahl der Haushalte, in Tsd. Personen

Indikator	2005	2010	2015	2020	2025	2030	2035	2040
Haushalte	39.178	40.301	40.774	41.567	41.838	42.127	42.337	42.181

Quelle: Statistisches Bundesamt, Modellrechnung

Tabelle C1.5 Größe der Haushalte (Anzahl der Personen je Haushalt)

Indikator	2005	2010	2015	2020	2025	2030	2035	2040
Haushaltsgröße	2,10	2,03	2,02	1,98	1,96	1,93	1,90	1,88

Quelle: Statistisches Bundesamt, Modellrechnung

**Tabelle C1.6 Verfügbares Einkommen der Haushalte, in Mrd. Euro, nominale Preise**

Indikator	2005	2010	2015	2020	2025	2030	2035	2040
Verfügbares Einkommen (Ausgabenkonzept)	1.417	1.526	1.724	2.045	2.346	2.677	3042	3388
nachrichtl.: Verfügbares Einkommen (Verbrauchskonzept)	1.680	1.842	2.104	2.500	2.876	3.281	3721	4142

Quelle: Statistisches Bundesamt, Modellrechnung durch GWS

**Tabelle C1.7: Anzahl der Personenkilometer über alle Verkehrsträger, in Mio. Pkm**

Indikator	2005	2010	2015	2020	2025	2030
Personenverkehr						
Busverkehr	90.742	89.611	91.214	92.034	89.623	85.956
motorisierte Zweiräder	16.757	16.384	15.361	15.325	15.532	15.535
PKW	858.891	886.495	920.365	940.948	953.671	953.864
Bahn	92.130	100.172	106.763	115.511	120.516	124.008
Luftverkehr <sup>1</sup>	170.145	194.346	221.405	268.380	309.914	350.012

Quelle: TREMOD UBA, Modellrechnung

1 Abgehender Verkehr

**Tabelle C1.8: Frachttonnenkilometer über alle Verkehrsträger ohne internationalen Seeverkehr, in Mio. tkm**

Indikator	2005	2010	2015	2020	2025	2030	2035	2040
Frachtverkehr								
schwere Lkw (ab 3,5 t)	402.690	440.600	465.599	514.992	564.287	595.881	628.082	655.178
Bahn	100.542	110.852	128.450	138.966	152.579	161.460	166.094	169.078
Binnenschifffahrt	64.096	62.278	55.315	62.671	69.734	74.762	79.935	84.539
Luftverkehr <sup>1</sup>	7.201	10.773	11.425	14.091	16.142	18.266	20.796	23.437

Quelle: TREMOD UBA, Modellrechnung

1 Abgehender Verkehr

**Tabelle C1.9: Internationale Einfuhrpreise für die Brennstoffe Öl, Gas und Kohle, in Euro2016/GJ**

Indikator	2005	2010	2015	2020	2025	2030	2035	2040
Rohöl	9	11	8	13	15	17	17	18
Erdgas	5	6	6	8	8	9	10	10
Kraftwerkssteinkohle	3	3	2	3	3	4	4	4
Syncrude				100	98	96	93	90

**Quelle: Modellrechnung****Tabelle C1.10: CO<sub>2</sub>-Preis im EU-ETS, in Euro2016 / EUA**

Quelle	2005	2010	2015	2020	2025	2030	2035	2040
CDC Climat (Daily spot EUA) + ab 2012 EEX emission spot primary market auction	25	16	8	16	23	35	44	52

**Quelle: EU-Referenzszenario 2016****Tabelle C1.11: Angenommene Euro-US-Dollar-Wechselkurse [EUR/USD]**

Indikator	2005	2010	2015	2016	2020	2025	2030	2035	2040
USD für 1 EUR	1,25	1,33	1,11	1,11	1,14	1,15	1,16	1,18	1,19

**Quelle: Modellrechnung****Tabelle C.1.12: Anzahl der Heiz- und Kühlgradtage**

Indikator	2000	2005	2010	2015	2020	2025	2030	2035	2040
Heizgradtage	2.782	3.137	3.611	3.044	3.024	3.008	2.993	2.979	2.967
Kühlgradtage	k.A.	168	145	164	168	173	177	182	186

**Quelle: PRIMES auf Basis verschiedener Quellen, u.a. auf Basis Eurostat, und ODYSSEE Datenbank, für Fortschreibung basierend auf E3MLab**

**Tabelle C2.1.1: Inländische Produktion nach Brennstofftyp (alle Energieprodukte: Kohle, Rohöl, Erdgas, Kernenergie, erneuerbare Energiequellen), in kt RÖE – Referenz**

	2000	2005	2010	2015	2020	2025	2030
Feste Brennstoffe	60.600	56.458	45.906	43.004	30.599	29.833	24.768
Rohöl und Mineralölerzeugnisse	4.391	5.103	3.672	3.540	2.159	1.877	1.632
Gas	15.800	14.334	11.113	6.335	4.896	3.314	2.274
davon Erdgas	15.800	14.334	11.113	6.335	4.896	3.314	2.274
Kernenergie	43.750	42.061	36.201	23.636	17.530	0	0
Erneuerbare Energien	8.983	17.957	30.874	39.778	47.318	49.679	53.082
davon: Wasserkraft	1.869	1.689	1.802	1.632	1.777	1.777	1.777
Windenergie	804	2.388	3.314	6.932	11.311	12.407	14.856
Thermische Sonnenenergie	111	260	481	663	883	1.135	1.376
Photovoltaik	5	110	1.009	3.330	3.992	4.999	5.866
Biomasse	4.692	8.743	13.472	12.354	12.899	12.002	11.680
Biogas	557	1.090	4.360	7.510	8.249	8.559	8.094
Abfälle	1.681	1.845	3.906	4.252	5.489	5.528	5.539
Abfälle (erneuerbar)	709	1.845	2.334	2.994	3.341	3.414	3.454

Quelle: Eurostat, Modellrechnung

**Tabelle C.2.1.1 neu: Inländische Produktion nach Brennstofftyp (alle Energieprodukte: Kohle, Rohöl, Erdgas, Kernenergie, erneuerbare Energiequellen), in kt RÖE – Szenario mit KSP**

	2000	2005	2010	2015	2020	2025	2030
Feste Brennstoffe	60.600	56.458	45.906	43.004	30.796	25.140	14.921
Rohöl und Mineralölerzeugnisse	4.391	5.103	3.672	3.540	2.159	1.877	1.632
Gas	15.800	14.334	11.113	6.335	4.876	3.292	2.251
davon Erdgas	15.800	14.334	11.113	6.335	4.876	3.292	2.251
Kernenergie	43.750	42.061	36.201	23.636	17.533	0	0
Erneuerbare Energien	8.983	17.957	30.874	39.778	46.800	53.547	61.189
davon: Wasserkraft	1.869	1.689	1.802	1.632	1.777	1.777	1.777
Windenergie	804	2.388	3.314	6.932	10.717	13.639	18.312
Thermische Sonnenenergie	111	260	481	663	895	1.391	2.014
Photovoltaik	5	110	1.009	3.330	4.076	6.420	8.095
Biomasse	4.692	8.743	13.472	12.354	12.851	12.080	11.730

Biogas	557	1.090	4.360	7.510	8.325	8.985	8.418
Abfälle	1.681	1.845	3.906	4.252	5.534	5.571	5.566
Abfälle (erneuerbar)	709	1.845	2.334	2.994	3.345	3.409	3.436

Quelle: Eurostat, Modellrechnung

**Tabelle C2.1.2: Nettoeinfuhren nach Brennstofftyp, in kt RÖE – Referenz**

	2000	2005	2010	2015	2020	2025	2030	2035	2040
Feste Brennstoffe insgesamt	21.688	25.977	31.639	36.072	34.948	35.473	29.104	29.185	25.332
Rohöl und Mineralölerzeugnisse insgesamt	126.068	120.271	110.180	106.076	107.341	102.524	96.211	88.631	81.238
Gas insgesamt	56.865	68.822	68.494	65.196	64.102	66.439	63.607	62.233	60.900
Strom insgesamt	263	-393	-1.286	-4.152	-5.527	-4.178	-3.003	-2.480	-267
PtX	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gesamt	204.884	214.678	209.028	203.192	200.863	200.258	185.918	177.568	167.204

Quelle: Eurostat, Modellrechnung

**Tabelle C2.1.2 - neu: Nettoeinfuhren nach Brennstofftyp, in kt RÖE – Szenario mit KSP**

	2000	2005	2010	2015	2020	2025	2030	2035	2040
Feste Brennstoffe insgesamt	21.688	25.977	31.639	36.072	35.456	24.336	18.276	6.503	5.220
Rohöl und Mineralölerzeugnisse insgesamt	126.068	120.271	110.180	106.076	110.147	101.530	88.396	71.334	55.685
Gas insgesamt	56.865	68.822	68.494	65.196	63.513	65.502	60.671	54.516	39.090
Strom insgesamt	263	-393	-1.286	-4.152	-5.542	-1.938	-1.550	-266	492
PtX	0	0	0	0	0	40	387	1.883	4.266
Gesamt	204.884	214.678	209.028	203.192	203.187	189.086	165.808	133.577	104.323

Quelle: Eurostat, Modellrechnung

**Tabelle C2.1.3: Abhängigkeit von Einfuhren aus Drittländern, in % - Referenz**

	2000	2005	2010	2015	2020	2025	2030	2035	2040
Feste Brennstoffe	25,6	31,7	40,0	45,4	53,3	54,3	54,0	61,6	63,0
Rohöl und Mineralölerzeugnisse	94,6	97,3	96,8	96,5	98,0	98,2	98,3	98,4	98,5
Gas	79,1	79,6	81,2	90,1	92,9	95,2	96,5	97,5	98,2

Quelle: Eurostat, Modellrechnung

**Tabelle C2.1.3: Abhängigkeit von Einfuhren aus Drittländern, in % – Szenario mit KSP**

	2000	2005	2010	2015	2020	2025	2030	2035	2040
Feste Brennstoffe	25,6	31,7	40,0	45,4	53,5	49,2	55,1	35,6	99,9
Rohöl und Mineralölerzeugnisse	94,6	97,3	96,8	96,5	98,0	98,1	98,1	98,0	97,7
Gas	79,1	79,6	81,2	90,1	92,9	95,2	96,4	97,2	97,1

Quelle: Eurostat, Modellrechnung

**Tabelle C2.1.4: Haupteinfuhrquellen für Hauptenergieträger (einschließlich Gas und Strom) – Szenario mit KSP**

	2000	2005	2010	2015	2020	2025	2030	2035	2040
Feste Brennstoffe	Polen	Polen	Russland	Russland	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.
Rohöl und Mineralölerzeugnisse	Russland	Russland	Russland	Russland	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.
Gas	Russland	Russland	Russland	Russland	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.

Quelle: Eurostat

**Tabelle C2.1.5: Bruttoinlandsverbrauch nach Brennstofftypquellen, in kt RÖE – Referenz**

	2000	2005	2010	2015	2020	2025	2030	2035	2040
Feste Brennstoffe	84.828	81.841	79.076	79.415	65.547	65.307	53.871	47.375	40.205
..davon: Kohle	84.828	81.841	79.076	79.415	65.547	65.307	53.871	47.375	40.205
Rohöl und Mineralölerzeugnisse	131.076	124.586	113.187	109.862	109.155	104.068	97.522	89.739	82.173
Gas	71.853	77.782	75.905	65.154	68.998	69.753	65.881	63.821	62.040
..davon: Erdgas					68.712	69.468	65.597	63.540	61.759
Kernenergie	43.750	42.061	36.201	23.636	17.530	0	0	0	0
abgeleitete Wärme	-3	-6	-6	-3	0	0	0	0	0
erneuerbare Energie inkl. Erneuerbare Abfälle	8.983	18.757	31.268	39.929	46.932	49.299	52.714	53.906	54.126
Strom	263	-393	-1.286	-4.152	-5.527	-4.178	-3.003	-2.480	-267
Abfälle - nicht erneuerbar	1.681	1.845	3.906	4.252	5.489	5.528	5.539	5.553	5.526
Gesamt	342.434	346.476	338.250	318.093	308.124	289.777	272.523	257.915	243.803

Quelle: Eurostat, Modellrechnung



**Tabelle C2.1.5 neu: Bruttoinlandsverbrauch nach Brennstofftypquellen, in kt RÖE – Szenario mit KSP**

	2000	2005	2010	2015	2020	2025	2030	2035	2040
Feste Brennstoffe	84.828	81.841	79.076	79.415	66.252	49.476	33.197	18.244	5.223
davon: Kohle	84.828	81.841	79.076	79.415	66.252	49.476	33.197	18.244	5.223
Rohöl und Mineralölerzeugnisse	131.076	124.586	113.187	109.862	109.178	100.150	86.874	70.049	54.686
Gas	71.853	77.782	75.905	65.154	68.341	68.635	62.447	55.007	38.530
davon: Erdgas					68.150	68.444	62.262	54.820	38.364
Kernenergie	43.750	42.061	36.201	23.636	17.533	0	0	0	0
abgeleitete Wärme	-3	-6	-6	-3	0	0	0	0	0
erneuerbare Energie inkl. Erneuerbare Abfälle	8.983	18.757	31.268	39.929	46.413	53.163	60.817	73.368	89.468
Strom	263	-393	-1.286	-4.152	-5.542	-1.938	-1.550	-266	492
Abfälle - nicht erneuerbar	1.681	1.845	3.906	4.252	5.534	5.571	5.566	5.298	5.169
Gesamt	342.434	346.476	338.250	318.093	307.710	275.097	247.738	223.583	197.834

Quelle: Eurostat, Modellrechnung

**Tabelle C2.2.1: Brutto-Stromerzeugung, in GWh – Referenz**

	2000	2005	2010	2015	2020	2025	2030	2035	2040
Brutto-Stromerzeugung	576.543	620.199	631.038	646.484	655.258	632.658	609.517	601.393	577.046

Quelle: Eurostat, Modellrechnung

**Tabelle C2.2.1 neu: Brutto-Stromerzeugung, in GWh – Szenario mit KSP**

	2000	2005	2010	2015	2020	2025	2030	2035	2040
Brutto-Stromerzeugung	576.543	620.199	631.038	646.484	654.581	610.416	608.809	659.311	701.350

Quelle: Eurostat, Modellrechnung

**Tabelle C2.2.2: Brutto-Stromerzeugung nach Brennstoffen, in GWh – Referenz**

	2005	2010	2015	2020	2025	2030	2035	2040
Kohle	288.143	262.897	272.200	229.098	234.870	186.686	161.191	130.056
Erdgas	73.960	90.352	63.017	73.851	94.364	84.900	87.251	94.376
Mineralölprodukte	11.998	8.741	6.209	7.440	4.607	4.214	3.705	3.185
Kernenergie	163.055	140.556	91.786	67.294	0	0	0	0
Erneuerbare <sup>1</sup>	70.181	111.580	194.706	257.996	278.774	313.269	328.449	328.242
Übrige	12.862	16.912	18.566	19.580	20.043	20.448	20.797	21.187
Gesamt	620.199	631.038	646.484	655.258	632.658	609.517	601.393	577.046

Quelle: Eurostat, Modellrechnung

<sup>1</sup> inkl. Pumpspeicherwerke und Batteriespeicher

**Tabelle C2.2.2 neu: Brutto-Stromerzeugung nach Brennstoffen, in GWh – Szenario mit KSP**

	2005	2010	2015	2020	2025	2030	2035	2040
Kohle	288.143	262.897	272.200	232.399	168.067	104.197	53.034	0
Erdgas	73.960	90.352	63.017	73.708	106.571	100.703	103.341	79.118
Mineralölprodukte	11.998	8.741	6.209	6.987	4.097	3.384	2.604	1.757
Kernenergie	163.055	140.556	91.786	67.306	0	0	0	0
Erneuerbare <sup>1</sup>	70.181	111.580	194.706	252.069	309.642	378.967	482.183	603.953
Übrige	12.862	16.912	18.566	22.112	22.039	21.559	18.150	16.522
Gesamt	620.199	631.038	646.484	654.581	610.416	608.809	659.311	701.350

Quelle: Eurostat, Modellrechnung

<sup>1</sup> inkl. Pumpspeicherwerke und Batteriespeicher

**Tabelle C2.2.3: Anteil der Kraft-Wärme-Kopplung an der Strom- und Wärmeerzeugung – Referenz**

	2005	2010	2015	2020	2025	2030	2035	2040
Anteil an Stromerzeugung	12,6%	13,2%	12,2%	13,9%	14,7%	15,7%	15,8%	16,3%
Anteil Stromerzeugung inkl. nicht-amtlich erfasster Anlagen*	k.A.	k.A.	17,0%	19,2%	20,6%	20,0%	15,9%	12,9%
Anteil an Wärmeerzeugung**	k.A.	k.A.	k.A.	73,3%	72,2%	72,2%	70,5%	68,8%

Quelle: Eurostat, Modellrechnung

\* Quelle für 2015: Bericht Evaluierung der Kraft-Wärme-Kopplung (Prognos et al., 2019)

\*\* Anteil Wärme aus öffentlichen KWK-Anlagen an Fernwärme aus Nicht-Industriekraftwerken

**Tabelle C2.2.3 neu: Anteil der Kraft-Wärme-Kopplung an der Strom- und Wärmeerzeugung – Szenario mit KSP**

	2005	2010	2015	2020	2025	2030	2035	2040
Anteil an Stromerzeugung	12,6%	13,2%	12,2%	13,9%	14,9%	14,8%	12,2%	10,0%
Anteil an Wärmeerzeugung**	k.A.	k.A.	k.A.	72,6%	64,0%	59,6%	50,4%	45,4%

Quelle: Eurostat, Modellrechnung

\*\* Anteil Wärme aus öffentlichen KWK-Anlagen an Fernwärme aus Nicht-Industriekraftwerken

**Tabelle C2.2.4: Stromerzeugungskapazität nach Quellen, einschließlich Stilllegungen und Neuinvestitionen, in MW – Referenz**

	2005	2010	2015	2020	2025	2030	2035	2040
Installierte Netto-Leistung								
Wasserkraft	5210	5407	5589	5742	5742	5742	5742	5742
Biomasse	2352	5460	7467	7563	7019	6226	4581	3621
Kernenergie	20340	20430	10800	8107	0	0	0	0
Braunkohle	20680	21340	21419	17910	17037	15197	11077	9141
Steinkohle	27640	28390	28654	21867	19158	17956	15986	12551
Mineralöl	5500	5900	4196	1424	1129	1030	1006	810
Gas <sup>1)</sup>	20600	23800	28359	24086	25164	28617	29507	33492
Wind onshore	18248	26823	41297	56031	55455.38	60082	64111	67319
Wind offshore	0	80	3283	7704	10804	15004	18210	15700
Solar	2056	18006	39224	49873	61968	71880	74498	82927
Summe	122626	155636	190288	200307	203476	221733	224718	231303
Zu-/Rückbau								
Wasserkraft	20	67	9	0	0	0	0	0
Biomasse	192	587	207	50	-17	-336	-145	-97
Kernenergie	-90	0	-1268	-1402	0	0	0	0
Braunkohle	-90	280	351	-757	0	-659	-465	-532
Steinkohle	-2720	1130	2444	-413	0	0	-96	-1815
Mineralöl	-100	700	-40	-265	-19	0	0	-17
Gas	1200	700	-660	393	-157	1000	510	420
Wind onshore	1830	1126	3677	2042	735	875	-1023.5	2531
Wind offshore	0	45	2289	0	700	840	354	-1070

Solar	960	7440	1324	2491	2295.2	1213.2	731.3	2775.7
Summe	1202	12075	8333	2139	3537	2933	-134	2196

Quelle: AGEE-Stat, BMWi, BNetzA, Modellrechnung

<sup>1)</sup> Modellwerte exkl. Netz- und Kapazitätsreserven

**Tabelle C2.2.4 neu: Stromerzeugungskapazität nach Quellen, einschließlich Stilllegungen und Neuinvestitionen, in MW – Szenario mit KSP**

	2005	2010	2015	2020	2025	2030	2035	2040
Installierte Netto-Leistung								
Wasserkraft	5210	5407	5589	5742	5742	5742	5742	5742
Biomasse	2352	5460	7467	7563	7019	6226	5222	4262
Kernenergie	20340	20430	10800	8107	0	0	0	0
Braunkohle	20680	21340	21419	17910	14452	9096	7858	0
Steinkohle	27640	28390	28654	22300	9991	8003	0	0
Mineralöl	5500	5900	4196	1424	1129	1002	885	527
Gas <sup>1)</sup>	20600	23800	28359	24086	26926	36250	37146	40836
Wind onshore	18248	26823	41297	54832	62037	70899	82009	98846
Wind offshore	0	80	3283	7696	10796	19996	34799	51350
Solar	2056	18006	39224	51568	81013	97924	120044	146358
Summe	122626	155636	190288	201228	219104	255137	293704	347921
Zu-/Rückbau								
Wasserkraft	20	67	9	128.75	0	0	0	0
Biomasse	192	587	207	50	-17	-336	-45	-97
Kernenergie	-90	0	-1268	-1402	0	0	0	0
Braunkohle	-90	280	351	-757	-304	-2231	-954	0
Steinkohle	-2720	1130	2444	20	-956	-313	0	0
Mineralöl	-100	700	-40	-265	-19	0	0	-189
Gas	1200	700	-660	393	541	2000	509	313
Wind onshore	1830	1126	3677	2042	2480	2620	823	-163
Wind offshore	0	45	2289	200	700	3512	1311	2151
Solar	960	7440	1324	3892	5795	1713	5231.3	5642
Summe	1202	12075	8333	4302	8220	6965	6875	7657

Quelle: AGEE-Stat, BMWi, BNetzA, Modellrechnung

<sup>1)</sup> Modellwerte exkl. Netz- und Kapazitätsreserven

**Tabelle C2.2.5: Wärmeerzeugung in Wärmekraftwerken, in kt RÖE – Referenz**

	2000	2005	2010	2015	2020	2025	2030	2035	2040
Ausstoss von herkömmlichen Wärmekraftwerken	6.480	8.663	8.604	7.705	8.361	8.483	8.560	8.386	8.167

Quelle: Eurostat, Modellrechnung

**Tabelle C2.2.5 neu: Wärmeerzeugung in Wärmekraftwerken, in kt RÖE – Szenario mit KSP**

	2000	2005	2010	2015	2020	2025	2030	2035	2040
Ausstoss von herkömmlichen Wärmekraftwerken	6.480	8.663	8.604	7.705	8.277	7.717	7.302	6.399	5.798

Quelle: Eurostat, Modellrechnung

**Tabelle C2.2.6: Wärmeerzeugung in KWK-Anlagen (einschließlich industrieller Abwärme), in kt RÖE**

	2005	2010	2015	2020	2025	2030	2035	2040
Wärmeerzeugung	15.582	16.139	15.997	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.

Quelle: Eurostat

**Tabelle C2.2.7: Kapazitäten für den grenzüberschreitenden Verbund von Strom, in GW**

	2005	2010	2015	2020	2025	2030	2035	2040
Importkapazität Strom	k.A.	k.A.	k.A.	19,8	28,9	34,1	36,7	37,2

Quelle: Modellrechnung

**Tabelle C2.3.1: Brennstoffeinsatz bei der Stromerzeugung in Wärmekraftwerken, in kt RÖE – Referenz**

	2000	2005	2010	2015	2020	2025	2030	2035	2040
Feste Brennstoffe <sup>1</sup>	67.127	66.011	60.467	61.281	50.179	51.216	41.037	35.323	28.733
Rohöl und Mineralölerzeugnisse	1.421	2.646	1.864	1.388	1.502	851	768	654	535
Gas	12.278	18.581	20.321	14.088	13.314	13.858	13.677	13.508	13.497
Alle Produkte	85.665	94.531	96.886	95.108	91.663	95.712	86.410	80.878	73.890

Quelle: Eurostat, Modellrechnung

<sup>1</sup> Feste Brennstoffe exkl. Abfälle

**Tabelle C2.3.1 neu: Brennstoffeinsatz bei der Stromerzeugung in Wärmekraftwerken, in kt RÖE – Szenario mit KSP**

	2000	2005	2010	2015	2020	2025	2030	2035	2040
Feste Brennstoffe	67.127	66.011	60.467	61.281	48.256	34.160	20.342	10.685	0
Rohöl und Mineralölerzeugnisse	1.421	2.646	1.864	1.388	1.324	678	554	422	266
Gas	12.278	18.581	20.321	14.088	13.462	17.917	16.887	16.393	12.669
Alle Produkte	85.665	94.531	96.886	95.108	87.526	63.986	54.607	53.165	49.487

Quelle: Eurostat, Modellrechnung

<sup>1</sup> Feste Brennstoffe exkl. Abfälle

**Tabelle C2.3.2: Brennstoffeinsatz bei anderen Umwandlungsprozessen, in kt RÖE – Referenz**

	2000	2005	2010	2015	2020	2025	2030	2035	2040
Raffinerien	119.606	128.292	105.033	102.801	102.261	98.527	92.438	84.392	76.559
Kokereien	8.483	7.540	8.316	8.504	6.600	6.458	6.331	6.228	6.140

Quelle: Eurostat, Modellrechnung

**Tabelle C2.3.2: Brennstoffeinsatz bei anderen Umwandlungsprozessen, in kt RÖE – Szenario mit KSP**

	2000	2005	2010	2015	2020	2025	2030	2035	2040
Raffinerien	119.606	128.292	105.033	102.801	103.063	95.469	82.876	63.864	47.279
Kokereien	8.483	7.540	8.316	8.504	6.614	6.180	5.570	3.157	2.353

Quelle: Eurostat, Modellrechnung

**Tabelle C2.4.1: Primär- und Endenergieverbrauch, in kt RÖE – Referenz**

	2005	2010	2015	2020	2025	2030	2035	2040
Bruttoinlandsverbrauch	346.476	338.250	318.093	308.124	289.777	272.523	257.915	243.803
Primärenergieverbrauch	321.617	315.155	295.930	285.386	268.065	251.923	238.163	224.792
Endenergieverbrauch	219.695	223.023	212.681	212.973	207.855	199.923	192.485	185.366

Quelle: Eurostat, Modellrechnung

**Tabelle C2.4.1 neu: Primär- und Endenergieverbrauch, in kt RÖE – Szenario mit KSP**

	2005	2010	2015	2020	2025	2030	2035	2040
Bruttoinlandsverbrauch	346.476	338.250	318.093	307.710	275.097	247.738	223.583	197.834
Primärenergieverbrauch	321.617	315.155	295.930	284.949	253.248	227.001	203.986	179.612
Endenergieverbrauch	219.695	223.023	212.681	211.859	200.632	185.453	169.639	154.703

Quelle: Eurostat, Modellrechnung

**Tabelle C2.4.2: Endenergieverbrauch je Sektor, in kt RÖE – Referenz**

Indikator	2005	2010	2015	2020	2025	2030	2035	2040
Industrie	59.675	62.333	61.676	59.005	56.968	54.474	52.858	51.616
Haushalte	63.499	63.363	54.115	54.208	51.309	48.861	47.116	45.656
Gewerbliche und öffentliche Dienstleistungen	30.610	31.574	28.066	29.539	28.669	27.450	26.428	25.585
Verkehr	62.284	61.089	63.155	65.733	66.624	65.108	62.266	58.852
Frachtverkehr	18.963	19.068	20.028	22.369	23.199	23.189	23.225	22.989
Personenverkehr	43.321	42.021	43.127	43.364	43.425	41.919	39.041	35.863
Landwirtschaft	3.091	3.199	4.100	4.488	4.285	4.029	3.818	3.657
Gesamt	219.695	223.023	212.681	212.973	207.855	199.923	192.485	185.366

Quelle: Eurostat; TREMOD; Modellrechnung

**Tabelle C2.4.2: Endenergieverbrauch je Sektor, in kt RÖE – Szenario mit KSP**

Indikator	2005	2010	2015	2020	2025	2030	2035	2040
Industrie	59.675	62.333	61.676	58.735	54.027	49.586	44.440	40.994
Haushalte	63.499	63.363	54.115	53.766	49.955	46.399	43.287	39.641
Gewerbliche und öffentliche Dienstleistungen	30.610	31.574	28.066	29.359	28.038	26.365	24.835	23.194
Verkehr	62.284	61.089	63.155	65.526	64.380	59.165	53.386	47.397
Frachtverkehr	18.963	19.068	20.028	22.323	22.050	20.264	19.339	18.319
Personenverkehr	43.321	42.021	43.127	43.203	42.330	38.901	34.047	29.078
Landwirtschaft	3.091	3.199	4.100	4.473	4.231	3.937	3.692	3.477
Gesamt	219.695	223.023	212.681	211.859	200.632	185.453	169.639	154.703

Quelle: Eurostat; TREMOD; Modellrechnung

**Tabelle C2.4.3: Endenergieverbrauch nach Brennstoffen, in kt RÖE – Referenz**

Indikator	2005	2010	2015	2020	2025	2030	2035	2040
Feste Brennstoffe	9.193	10.040	10.357	9.700	9.306	8.992	8.813	8.696
Rohöl und Mineralölerzeugnisse	89.615	82.893	81.048	80.596	77.326	72.192	66.190	60.219
Gas	55.136	56.431	51.764	50.400	47.726	44.886	42.581	40.387
Abgeleitete Wärme	10.645	11.253	9.529	9.832	10.142	10.129	10.143	10.091
Erneuerbare Energien	9.909	15.707	14.679	16.409	17.666	18.530	19.366	20.168
Elektrizität	44.919	45.746	44.278	44.402	44.029	43.528	43.719	44.121
Abfälle (nicht erneuerbare)	276	953	1.026	1.618	1.589	1.537	1.499	1.465
Gesamt	219.695	223.023	212.681	212.973	207.855	199.923	192.485	185.366

**Quelle: Eurostat, Modellrechnung****Tabelle C2.4.3 neu: Endenergieverbrauch nach Brennstoffen, in kt RÖE – Szenario mit KSP**

Indikator	2005	2010	2015	2020	2025	2030	2035	2040
Feste Brennstoffe	9.193	10.040	10.357	9.692	8.854	7.835	4.811	3.342
Rohöl und Mineralölerzeugnisse	89.615	82.893	81.048	80.190	73.195	61.776	47.691	34.408
Gas	55.136	56.431	51.764	49.475	43.284	37.779	30.201	19.415
Abgeleitete Wärme	10.645	11.253	9.529	10.013	10.536	10.720	10.691	10.591
Erneuerbare Energien	9.909	15.707	14.679	16.541	19.026	20.899	25.428	31.135
Elektrizität	44.919	45.746	44.278	44.274	43.957	44.382	45.949	47.131
Abfälle (nicht erneuerbare)	276	953	1.026	1.654	1.625	1.563	1.265	1.149
PtX	0	0	0	20	154	499	3.603	7.531
Gesamt	219.695	223.023	212.681	211.859	200.632	185.453	169.639	154.703

**Quelle: Eurostat, Modellrechnung**



**Tabelle C2.4.4: Nichtenergetischer Endverbrauch, in kt RÖE – Referenz**

	2005	2010	2015	2020	2025	2030	2035	2040
Feste Brennstoffe	243	354	361	377	337	299	267	239
Rohöl und Mineralölerzeugnisse	21.947	19.838	18.527	19.649	18.683	17.663	16.885	16.211
Gas	2.472	2.392	2.372	2.712	2.693	2.638	2.599	2.562
Summe	24.662	22.585	21.260	22.737	21.712	20.600	19.752	19.012

Quelle: Eurostat, Modellrechnung

**Tabelle C2.4.4 neu: Nichtenergetischer Endverbrauch, in kt RÖE – Szenario mit KSP**

	2005	2010	2015	2020	2025	2030	2035	2040
Feste Brennstoffe	243	354	361	377	337	299	267	239
Rohöl und Mineralölerzeugnisse	21.947	19.838	18.527	19.649	18.683	17.663	16.618	15.944
Gas	2.472	2.392	2.372	2.735	2.829	2.775	2.711	2.039
Summe	24.662	22.585	21.260	22.760	21.849	20.737	19.596	18.222

Quelle: Eurostat, Modellrechnung

**Tabelle C2.4.5: Primärenergieintensität der gesamten Wirtschaft (Inlandsverbrauch pro BIP), in t RÖE/Euro<sub>2016</sub> – Referenz**

	2005	2010	2015	2020	2025	2030	2035	2040
Primärenergieintensität	0,121	0,112	0,097	0,094	0,082	0,074	0,066	0,060

Quelle: Eurostat, Modellrechnung

**Tabelle C2.4.5: Primärenergieintensität der gesamten Wirtschaft (Inlandsverbrauch pro BIP), in t RÖE/Euro<sub>2016</sub> – Szenario mit KSP**

	2005	2010	2015	2020	2025	2030	2035	2040
Primärenergieintensität	0,121	0,112	0,097	0,094	0,078	0,066	0,057	0,048

Quelle: Eurostat, Modellrechnung

**Tabelle 2.4.6: Endenergieintensität je Sektor – Referenz**

Indikator	Einheit	2005	2010	2015	2020	2025	2030	2035	2040
Industrie	toe/k€	0,10	0,10	0,09	0,07	0,06	0,06	0,05	0,05
Wohngebäude	toe/m <sup>2</sup>	0,018	0,018	0,015	0,014	0,013	0,012	0,012	0,011
Frachtverkehr	toe/Mtkm	33,01	30,53	30,31	30,61	28,90	27,27	25,95	24,66
Personenverkehr	toe/Mpkm	35,26	32,65	31,83	30,51	29,37	27,60	25,47	23,27
Dienstleistungen	toe/k€	0,02	0,02	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01

Quelle: Berechnung basierend auf Eurostat und Modellrechnung

**Tabelle 2.4.6 neu: Endenergieintensität je Sektor – Szenario mit KSP**

Indikator	Einheit	2005	2010	2015	2020	2025	2030	2035	2040
Industrie	toe/k€	0,10	0,10	0,09	0,07	0,06	0,05	0,05	0,04
Wohngebäude	toe/m <sup>2</sup>	0,017	0,017	0,014	0,013	0,012	0,011	0,010	0,009
Frachtverkehr	toe/Mtkm	33,01	30,53	30,31	30,55	27,46	24,37	22,38	20,39
Personenverkehr	toe/Mpkm	35,26	32,65	31,83	30,39	28,79	26,02	22,73	19,43
Dienstleistungen	toe/k€	0,02	0,02	0,01	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01

Quelle: Berechnung basierend auf Eurostat und Modellrechnung

**Tabelle C2.5.1: Strompreise nach Art des Verbrauchssektors, in Euro<sub>2016</sub>/kWh – Referenz**

Indikator	2010	2015	2020	2025	2030	2035	2040
Haushaltskunden (inkl. MwSt.)	0,262	0,290	0,308	0,331	0,310	0,297	0,307
Nichthaushaltskunden							
GHD (Mittelwert aus GHD 1 und GHD 2)*	0,174	0,209	0,227	0,244	0,224	0,213	0,219
IND 3 (1 000 MWh, z.B. Maschinenbau)	0,114	0,150	0,172	0,187	0,165	0,152	0,157
IND 4 (10 000 MWh, z.B. Automobilzulieferer)	0,098	0,134	0,154	0,169	0,147	0,134	0,139
IND5 (Industriebetrieb, 100.000 MWh pro Jahr, Hochspannungsebene)	0,090	0,121	0,141	0,156	0,134	0,121	0,126
IND 6 (100 000 MWh, z.B. Chemie)	0,053	0,040	0,056	0,070	0,077	0,086	0,089

Quelle: Modell

\* GHD1 bzw. GHD2: Dienstleistungsgewerbe mit Strombezug von 50 MWh bzw. 200 MWh p.a. Preise ohne MwSt.

**Tabelle C2.5.1 neu: Strompreise nach Art des Verbrauchssektors, in Euro<sub>2016</sub>/kWh – Szenario mit KSP**

Indikator	2010	2015	2020	2025	2030	2035	2040
Haushaltskunden (inkl. MwSt.)	0,262	0,290	0,306	0,312	0,278	0,296	0,304
Nichthaushaltskunden							
GHD (Mittelwert aus GHD 1 und GHD 2)*	0,174	0,209	0,226	0,228	0,197	0,212	0,217
IND 3 (1 000 MWh, z.B. Maschinenbau)	0,114	0,150	0,171	0,171	0,137	0,151	0,154
IND 4 (10 000 MWh, z.B. Automobilzulieferer)	0,098	0,134	0,154	0,153	0,119	0,133	0,136
IND5 (Industriebetrieb, 100.000 MWh pro Jahr, Hochspannungsebene)	0,090	0,121	0,141	0,140	0,106	0,120	0,122
IND 6 (100 000 MWh, z.B. Chemie)	0,053	0,040	0,056	0,074	0,076	0,088	0,087

**Quelle: Modell**

\* GHD1 bzw. GHD2: Dienstleistungsgewerbe mit Strombezug von 50 MWh bzw. 200 MWh p.a. Preise ohne MwSt.

**Tabelle C2.5.2: Nationale Endkundenhandelspreise für Kraftstoffe, in Euro<sub>2016</sub>/Mt RÖE – Referenz**

	2000	2005	2010	2015	2020	2025	2030	2035	2040
Motorenbenzin (Super)	1.608	1.831	2.012	1.824	1.999	2.020	2.032	1.982	1.950
Diesel	1.144	1.441	1.570	1.396	1.732	1.806	1.868	1.859	1.861

**Quelle: BMWi Energiedaten, Fortschreibung Modellabschätzung**

Preise inkl. Steuern und CO<sub>2</sub>-Bepreisung

**Tabelle C2.5.2: Nationale Endkundenhandelspreise für Kraftstoffe, in Euro<sub>2016</sub>/Mt RÖE – Szenario mit KSP**

	2000	2005	2010	2015	2020	2025	2030	2035	2040
Motorenbenzin (Super)	1.608	1.831	2.012	1.824	1.999	2.162	2.453	2.584	2.613
Diesel	1.144	1.441	1.570	1.396	1.732	1.952	2.300	2.477	2.543

**Quelle: BMWi Energiedaten, Fortschreibung Modellabschätzung**

Preise inkl. Steuern und CO<sub>2</sub>-Bepreisung

**Tabelle C2.6.1: Energiebezogene Investitionskosten gemessen am BIP**

zu dem Indikator sind keine Angaben möglich

**Tabelle C2.7.1: Bruttoendverbrauch von Energie aus erneuerbaren Quellen und Anteil von erneuerbaren Energien am Bruttoendenergieverbrauch und nach Sektoren (Strom, Wärme- und Kälteerzeugung, Verkehr), in GWh – Referenz**

Indikator	2005	2010	2015	2020	2025	2030	2035	2040
absolut in GWh								
Bruttostromerzeugung	63.702	110.337	180.650	238.664	260.758	289.348	301.153	293.202
Endenergieverbrauch für Wärme und Kälte	102.877	166.365	169.062	35.603	40.108	45.828	53.556	59.409
Endenergieverbrauch Verkehr <sup>1)</sup>	22.503	35.539	32.611	182.295	197.179	209.091	217.978	227.137
Bruttoendenergieverbrauch <sup>2)</sup>	189.082	312.241	382.324	456.562	498.045	544.266	572.688	579.748
anteilig in %								
am Bruttostromverbrauch <sup>2)</sup>	10,6	18,3	30,9	41,7	46,8	53,7	57,1	56,4
am Endenergieverbrauch für Wärme und Kälte <sup>2)</sup>	7,7	12,1	13,4	14,9	16,9	18,9	20,6	22,3
am Endenergieverbrauch Verkehr <sup>2)</sup>	4,0	6,4	6,6	8,5	10,7	15,2	21,1	26,9
am Bruttoendenergieverbrauch <sup>2)</sup>	7,2	11,7	14,9	18,8	21,1	24,2	26,5	28,0

**Quelle: Eurostat, Modellrechnung**

<sup>1)</sup> Verbrauch von biogenen Kraftstoffen und Elektrizität aus erneuerbaren Energien im Verkehrssektor

<sup>2)</sup> gemäß EU-RL 2009/28/EG, ab 2025 Gewichtung/Normalisierung gemäß EU-RL 2018/2001

**Tabelle C2.7.1 neu: Bruttoendverbrauch von Energie aus erneuerbaren Quellen und Anteil von erneuerbaren Energien am Bruttoendenergieverbrauch und nach Sektoren (Strom, Wärme- und Kälteerzeugung, Verkehr), in GWh – Szenario mit KSP**

Indikator	2005	2010	2015	2020	2025	2030	2035	2040
absolut in GWh								
Bruttostromerzeugung	63.702	110.337	180.650	239.884	285.364	335.505	411.464	489.653
Endenergieverbrauch für Wärme und Kälte	102.877	166.365	169.062	182.646	214.851	241.557	305.521	381.304
Endenergieverbrauch Verkehr <sup>1)</sup>	22.503	35.539	32.611	35.911	42.545	60.348	85.665	121.806
Bruttoendenergieverbrauch <sup>2)</sup>	189.082	312.241	382.324	458.441	542.760	637.410	802.651	992.763
anteilig in %								
am Bruttostromverbrauch <sup>2)</sup>	10,6	18,3	30,9	41,5	51,4	62,7	73,4	85,7
am Endenergieverbrauch für Wärme und Kälte <sup>2)</sup>	7,7	12,1	13,4	15,1	19,4	23,9	33,8	46,8
am Endenergieverbrauch Verkehr <sup>2)</sup>	4,1	6,4	7	8,6	12,7	26,9	52,7	95,9
am Bruttoendenergieverbrauch <sup>2)</sup>	7,2	11,7	14,9	19,0	24,0	30,7	42,5	58,1

**Quelle: Eurostat, Modellrechnung**

<sup>1)</sup> Verbrauch von biogenen Kraftstoffen und Elektrizität aus erneuerbaren Energien im Verkehrssektor

<sup>2)</sup> gemäß EU-RL 2009/28/EG, ab 2025 Gewichtung/Normalisierung gemäß EU-RL 2018/2001

**Tabelle C2.7.2 Strom- und Wärmeerzeugung aus erneuerbaren Energien in Gebäuden (laut Definition in Artikel 2 Nummer 1 der Richtlinie 2010/31/EU), in kt RÖE**

zu dem Indikator sind keine Angaben möglich

**Tabelle C3.1: Gegenüberstellung der ETS- und non-ETS-Emissionen, in Mt CO<sub>2äq</sub> – Referenz**

Indikator	2005	2010	2015	2020	2025	2030	2035	2040
ETS	476	473	454	417	420	369	337	306
Non-ETS	517	469	444	423	396	363	332	305
LULUCF	-12	-20	-28	30	26	21	20	20

Quellen: DEHST (2011–2019; VET-Berichte), Jährliche Berichte der EU ESD-Inventarüberprüfungen, EU-MMR, Modellrechnung

**Tabelle C3.1 neu: Gegenüberstellung der ETS- und non-ETS-Emissionen, in Mt CO<sub>2äq</sub> – Szenario mit KSP**

Indikator	2005	2010	2015	2020	2025	2030	2035	2040
ETS	476	473	454	422	363	288	216	132
Non-ETS	517	469	444	413	367	306	242	178
LULUCF	-12	-20	-28	29	7	10	6	2

Quellen: DEHST (2011–2019; VET-Berichte), Jährliche Berichte der EU ESD-Inventarüberprüfungen, EU-MMR, Modellrechnung

**Tabelle C3.2: THG-Emissionen nach Sektoren – Referenz**

Indikator	2005	2010	2015	2020	2025	2030	2035	2040
<b>energiebedingte Emissionen</b>	<b>832</b>	<b>802</b>	<b>767</b>	<b>711</b>	<b>694</b>	<b>615</b>	<b>557</b>	<b>499</b>
Energiewirtschaft	379	356	336	297	302	252	223	192
Industrie	115	126	127	117	112	106	102	99
Verkehr	161	154	163	163	160	148	136	122
Private Haushalte	112	107	88	80	71	63	56	51
GHD, andere	48	48	43	45	40	36	33	30
Diffuse Emissionen	16	11	10	9	9	8	8	7
<b>nicht-energiebedingte Emissionen</b>	<b>161</b>	<b>141</b>	<b>139</b>	<b>128</b>	<b>122</b>	<b>117</b>	<b>113</b>	<b>111</b>
ind. Prozesse	76	63	60	56	52	49	47	46
Landwirtschaft	64	64	68	63	63	62	61	61
Abfall	21	15	11	9	7	5	5	4
<b>Insgesamt</b>	<b>993</b>	<b>942</b>	<b>906</b>	<b>839</b>	<b>816</b>	<b>731</b>	<b>670</b>	<b>611</b>
Nachrichtlich: LULUCF	-13	-20	-28	30	26	21	20	20
Nachrichtlich: Int.Luft- und Seeverkehr	30	33	32	41	45	49	50	50

Quelle: UBA (2020), Modellrechnung

**Tabelle C3.2 neu: THG-Emissionen nach Sektoren – Szenario mit KSP**

Indikator	2005	2010	2015	2020	2025	2030	2035	2040
<b>energiebedingte Emissionen</b>	<b>832</b>	<b>802</b>	<b>767</b>	<b>712</b>	<b>613</b>	<b>485</b>	<b>360</b>	<b>217</b>
Energiewirtschaft	379	356	336	300	246	176	128	62
Industrie	115	126	127	117	105	94	68	45
Verkehr	161	154	163	162	152	125	95	63
Private Haushalte	112	107	88	79	66	53	40	26
GHD, andere	48	48	43	44	37	30	23	19
Diffuse Emissionen	16	11	10	9	9	7	6	4
<b>nicht-energiebedingte Emissionen</b>	<b>161</b>	<b>141</b>	<b>139</b>	<b>128</b>	<b>121</b>	<b>112</b>	<b>101</b>	<b>94</b>
ind. Prozesse	76	63	60	57	53	49	41	36
Landwirtschaft	64	64	68	63	61	58	56	54
Abfall	21	15	11	8	6	5	4	3
<b>Insgesamt</b>	<b>993</b>	<b>942</b>	<b>906</b>	<b>841</b>	<b>734</b>	<b>598</b>	<b>462</b>	<b>311</b>
Nachrichtlich: LULUCF	-13	-20	-28	29	7	10	6	2
Nachrichtlich: Int.Luft- und Seeverkehr	30	33	32	41	45	49	45	43

Quelle: UBA (2020), Modellrechnung

**Tabelle C3.3: THG-Intensität der Wirtschaft, in kg CO<sub>2äq</sub>/Euro BIP<sub>2016</sub> – Referenz**

Indikator	2005	2010	2015	2020	2025	2030	2035	2040
CO <sub>2</sub> -Intensität der Gesamtwirtschaft	0,374	0,335	0,296	0,252	0,230	0,196	0,171	0,149

Quelle: Modellrechnung

**Tabelle C3.3 neu: THG-Intensität der Wirtschaft, in kg CO<sub>2äq</sub>/Euro BIP<sub>2016</sub> – Szenario mit KSP**

Indikator	2005	2010	2015	2020	2025	2030	2035	2040
CO <sub>2</sub> -Intensität der Gesamtwirtschaft	0,374	0,335	0,296	0,253	0,207	0,160	0,118	0,076

Quelle: Modellrechnung

**Tabelle C3.4.1: THG-Intensität der Strom- und Fernwärmeerzeugung, in t CO<sub>2äq</sub> / t RÖE – Referenz**

Indikator	2005	2010	2015	2020	2025	2030	2035	2040
THG-Intensität Strom	481	446	424	354	378	316	276	240
THG-Intensität Fernwärme	3.049	3.013	2.948	2.806	2.690	2.537	2.516	2.465

Quelle: Modellrechnung

**Tabelle C3.4.1: THG-Intensität der Strom- und Fernwärmeerzeugung, in t CO<sub>2</sub>äq / t RÖE – Szenario mit KSP**

Indikator	2005	2010	2015	2020	2025	2030	2035	2040
THG-Intensität Strom	479	443	424	358	302	199	129	41
THG-Intensität Fernwärme	3.049	3.013	2.948	2.830	2.524	2.245	1.901	1.556

Quelle: Modellrechnung

**Tabelle C 3.4.2: THG-Intensität der Verbrauchssektoren, in t CO<sub>2</sub>äq / t RÖE – Referenz**

Indikator	2005	2010	2015	2020	2025	2030	2035	2040
Industrie	1,9	2,0	2,1	2,0	2,0	2,0	1,9	1,9
Industrie inkl. Prozesse	3,2	3,0	3,1	2,9	2,9	2,9	2,8	2,8
Verkehr	2,6	2,5	2,6	2,5	2,4	2,3	2,2	2,1
Private Haushalte	1,8	1,7	1,6	1,5	1,4	1,3	1,2	1,1
GHD inkl. Landwirtschaft	3,3	3,1	3,3	3,2	3,1	3,1	3,1	3,1

Quelle: Modellrechnung

**Tabelle C 3.4.2: neu: THG-Intensität der Verbrauchssektoren, in t CO<sub>2</sub>äq / t RÖE – Szenario mit KSP**

Indikator	2005	2010	2015	2020	2025	2030	2035	2040
Industrie	1,9	2,0	2,1	2,0	1,9	1,9	1,5	1,1
Industrie inkl. Prozesse	3,2	3,0	3,1	3,0	2,9	2,9	2,5	2,0
Verkehr	2,6	2,5	2,6	2,5	2,4	2,1	1,8	1,3
Private Haushalte	1,8	1,7	1,7	1,6	1,4	1,3	1,0	0,7
GHD inkl. Landwirtschaft	3,3	3,1	2,9	2,8	2,7	2,6	2,5	2,4

Quelle: Modellrechnung





# Mitteilung von Maßnahmen und Methoden zur Durchführung von Artikel 7 der Richtlinie 2012/27/EU durch die Mitgliedstaaten

gemäß Artikel 3 (2) (h) der VERORDNUNG DES EUROPÄISCHEN PARLAMENTS UND DES RATES über das Governance-System für die Energieunion und für den Klimaschutz, zur Änderung der Richtlinie 94/22/EG, der Richtlinie 98/70/EG, der Richtlinie 2009/31/EG, der Verordnung (EG) Nr. 663/2009, der Verordnung (EG) Nr. 715/2009, der Richtlinie 2009/73/EG, der Richtlinie 2009/119/EG des Rates, der Richtlinie 2010/31/EU, der Richtlinie 2012/27/EU, der Richtlinie 2013/30/EU und der Richtlinie (EU) 2015/652 des Rates und zur Aufhebung der Verordnung (EU) Nr. 525/2013

Die Bundesregierung der Bundesrepublik Deutschland übermittelt der Kommission hiermit vorbehaltlich weiterer Prüfung eine vorläufige Mitteilung über die geplante Umsetzung von Artikel 7 der Richtlinie 2012/27/EU des Europäischen Parlaments und des Rates vom 25. Oktober 2012 zur Energieeffizienz (in der Fassung der Richtlinie 2018/2002/EU) (im Folgenden EED). Die Mitteilung enthält gemäß den Vorgaben von Anhang V Nummer 5 EED sowie Anhang III der Verordnung 2018/1999/EU folgende Angaben:

- Eine vorläufige Bezifferung des Einsparziels für die Bundesrepublik Deutschland gemäß Artikel 7 Absatz 1 Buchstabe b EED (Abschnitt 1.);
- Darstellung über die etwaige Nutzung der in Artikel 7 Absatz 2 EED vorgesehenen Optionen (Abschnitt 2.);
- Die vorläufige Benennung von strategischen Maßnahmen gemäß Artikel 7b EED einschließlich der durch sie im Zeitraum 2020-2030 jeweils zu erzielenden kumulierten Endenergieeinsparungen sowie der näheren methodischen Erläuterung dieser Abschätzung (Abschnitt 3.);
- Informationen zu den verwendeten Berechnungsmethoden (Abschnitt 4.)
- sowie Maßnahmen und Systeme zur Überprüfung und Überwachung der Einsparungen (Abschnitt 5.)

Die entsprechenden Vorgaben in Artikel 7 und Anhang V EED sowie Anhang III der Verordnung 2018/1999/EU wurden bei der Abschätzung der aus den Maßnahmen resultierenden kumulierten Endenergieeinsparungen berücksichtigt.

An der geplanten Umsetzung können sich aufgrund künftiger Beschlüsse der Bundesregierung und des Deutschen Bundestages Änderungen ergeben. So wird die Bundesregierung weitere für eine Erfüllung von Artikel 7 Absatz 1 Buchstabe b EED relevante Instrumente und Maßnahmen zeitnah mitteilen und dadurch gewährleisten, dass die Bundesrepublik Deutschland das Einsparziel gemäß Artikel 7 EED erreichen wird. Diese können unter anderem aus weiteren bereits bestehenden strategischen Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz bestehen. Ferner kann dies auch die Meldung zusätzlicher Maßnahmen beinhalten. Die Bundesregierung wird die EU-Kommission zudem über etwaige Anpassungen im Rahmen ihrer Berichtspflichten gemäß Governance-Verordnung in Kenntnis setzen.

## **1. Berechnung der Höhe der im gesamten Zeitraum vom 01. Januar 2021 bis zum 31. Dezember 2030 zu erzielenden Energieeinsparungsverpflichtungen**

### **a) Jährlicher Endenergieverbrauch, gemittelt über den letzten Dreijahreszeitraum vor dem 01. Januar 2019**

Die Berechnungsgrundlage für die Bestimmung des Einsparziels gemäß Artikel 7 Absatz 1 Buchstabe b) EED beruht auf den Werten des durchschnittlichen Endenergieverbrauchs der Bundesrepublik der Jahre 2016 bis 2018 auf Grundlage der Zahlen von EUROSTAT zum Endenergieverbrauch.

- Endenergieverbrauch 2016: 216,87 Mtoe (9.080 PJ)
- Endenergieverbrauch 2017: 218,62 Mtoe (9.153 PJ)
- Endenergieverbrauch 2018: 215,37 Mtoe (9.017 PJ)
- Gemittelter Endenergieverbrauch pro Jahr für 2016 - 2018: **9.083 PJ / 216,95 Mtoe**

### **b) Die gemäß Artikel 7 Absatz 1 Buchstabe b der Richtlinie 2012/27/EU insgesamt zu erzielenden kumulierten Energieeinsparungen beim Endenergieverbrauch [in kt RÖE]**

Das Einsparziel gemäß Artikel 7 Absatz 1 Buchstabe b) EED wird auf somit auf 3.996,5 PJ bzw. 95,46 Mtoe beziffert.

### **c) Bei der Berechnung des Endenergieverbrauchs herangezogene Daten und Quellen:**

Die Zahlen für den Endenergieverbrauch beruhen auf den Daten von Eurostat<sup>25</sup>. In der Datenbank von Eurostat ist der Indikator zur Verfolgung der Fortschritte zur Erreichung der Ziele mit dem Code „FEC2020–2030“ und der Bezeichnung „Endenergieverbrauch (Europa 2020–2030)“ versehen.

## **2. Nutzung der in Artikel 7 Absatz 2 der Richtlinie 2012/27/EU vorgesehenen Optionen:**

Die Bundesregierung beabsichtigt derzeit nicht, die in Artikel 7 Absatz 2 EED vorgesehenen Optionen zu nutzen.

---

<sup>25</sup> Datenabruf: 11.03.2020.

### **3. Strategische Maßnahmen zur Erzielung der Energieeinsparungen gemäß Artikel 7 Absatz 1 der Richtlinie 2012/27/EU:**

Zur Erfüllung des Einsparziels gemäß Artikel 7 Absatz 1 EED in Höhe von 3.996,5 PJ bzw. 95,46 Mtoe wählt die Bundesregierung die Umsetzung alternativer strategischer Maßnahmen gemäß Artikel 7b EED. Dabei wird eine Kombination von bestehenden Maßnahmen, die bereits eingeführt wurden, aber zu der Durchführung von Einzelmaßnahmen nach dem 31. Dezember 2020 führen, und von neuen Maßnahmen, die im Rahmen des Klimaschutzprogramms 2030<sup>26</sup> und der Energieeffizienzstrategie 2050<sup>27</sup> von der Bundesregierung beschlossen wurden, gewählt.

#### **a) Übersicht der erwarteten kumulierten Endenergieeinsparungen für den Zeitraum vom 01. Januar 2021 bis zum 31. Dezember 2030**

Folgende Tabelle bietet eine Übersicht der bestehenden und geplanten alternativen Maßnahmen gemäß Artikel 7b EED und der erwarteten kumulierten Endenergieeinsparungen für den Zeitraum vom 01. Januar 2021 bis zum 31. Dezember 2030:

---

<sup>26</sup> „Klimaschutzprogramm 2030 der Bundesregierung zur Umsetzung des Klimaschutzplans 2050“ vom 09.10.2019.

<sup>27</sup> „Energieeffizienzstrategie 2050“ des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie (BMWi) von Dezember 2019.

Notifikations-Nr. <sup>28</sup>	Maßnahmentitel	Gegenstand	Erwartete kumulierte Endenergieeinsparung 2021–2030 in PJ <sup>29</sup>
<b>Investitionsförderung</b>			
M01	Energieeffizienz in der Wirtschaft – Zuschuss und Kredit	Förderung von Querschnittstechnologien, Prozesswärme aus erneuerbaren Energien, Mess-, Steuer- und Regelungstechnik, Sensorik und Energiemanagement-Software sowie der Energiebezogenen Optimierung von Anlagen und Prozessen	480 PJ
M02	Energieeffizienz in der Wirtschaft – Förderwettbewerb	Förderung der akteurs-, sektor- und technologieoffenen Umsetzung von Energieeffizienzprojekten in Unternehmen	56 PJ
M03	Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG)	Förderung von Energieeffizienz in Gebäuden (Wohngebäude, Nichtwohngebäude, Einzelmaßnahmen, Austausch von Kleinspeichern durch elektronische Durchlauferhitzer)	305 PJ
M04	Kälte- und Klima-Richtlinie	Förderung von Effizienzsteigerungen von Kälte- / Klimaanlageanlagen	18 PJ
M05	Energieeffizienz in der Landwirtschaft und im Gartenbau	Förderung (Neubau, systemische Optimierung, Einzelmaßnahmen, Energieberatung, Effizienztische)	18 PJ
M06	Ausgewählte Elemente der Kommunalrichtlinie	Förderung der Energieeffizienz von Raumluftechnik-Anlagen, Innen/Hallenbeleuchtung, Außenbeleuchtung	15 PJ
M07	Förderung der seriellen Sanierung	Beschleunigung der energetischen Sanierung bei gleichzeitiger Erhöhung von Sanierungstiefe und -tempo	11 PJ
M08	Förderung Elektromobilität – Elektromobilität Umweltbonus	Anteilige Förderung durch einen Umweltbonus	61 PJ
M09	Förderrichtlinie zur Anschaffung von Elektrobussen im öffentlichen Personennahverkehr	Förderung der Anschaffung von Plug-in-Hybrid-Bussen und Batteriebusen	3 PJ
<b>Selbstverpflichtungen und Standards</b>			
M10	§ 45 des Entwurfs für das Gebäudeenergiegesetz (GEG)	Anreiz zur überobligatorischen Unterschreitung der gesetzlichen Anforderungen an den baulichen Wärmeschutz von neuen Wohn- und Nichtwohngebäuden	33 PJ
M11	Entwurfs für das Gebäudeenergiegesetz (GEG) – Bestandsgebäude	Anforderung an ein bestehendes Gebäude	573 PJ
M12	Vorbildfunktion Bundesgebäude	Mindestanforderungen an Sanierungs- und Modernisierungsbauvorhaben von Bundesgebäuden	6 PJ
M13	Strombasierte Kraftstoffe	Förderung strombasierter Kraftstoffe	16 PJ
M14	Beschleunigte Umsetzung der Maßnahmen aus dem Energieaudit und Energiemanagementsysteme	Umsetzung bisher nicht genutzter Potentiale auf Basis einer freiwilligen Selbstverpflichtung	19 PJ
<b>Preisinstrumente</b>			
M15	Energie- und Stromsteuer	Lenkungswirkung durch Verbrauchsteuern	573 PJ
M16	CO <sub>2</sub> -Bepreisung für die Sektoren Verkehr und Wärme	CO <sub>2</sub> -Bepreisung für die Sektoren Verkehr und Wärme ab 2021	713 PJ
M17	Luftverkehrssteuer	Erhöhung der Luftverkehrssteuer	38 PJ
M18	Steuerliche Förderung der	Steuerermäßigung für energetische Maßnahmen bei zu	127 PJ

<sup>28</sup> Die Notifikationsnummer der Maßnahmen ist nicht identisch mit der Notifikationsnummer der Maßnahmen, die zur Erfüllung der Einsparverpflichtung der vorherigen Periode 2014 bis 2020 gemeldet wurden.

<sup>29</sup> Nettowirkungen unter Berücksichtigung von Mitnahme-, Vorzieh-, Spill-Over-, Struktur- und Rebound-Effekten. Auf Einzelmaßnahmenebene mit Berücksichtigung von Wechselwirkungen zwischen den Maßnahmen gemäß der in Abschnitt 4e aufgeführten individuellen Interaktionsfaktoren.

	energetischen Gebäudesanierung	eigenen Wohnzwecken genutzten Gebäuden	
M19	Lkw-Maut	CO <sub>2</sub> -Abhängige Lkw-Maut	51 PJ
M20	Bahnfahrten billiger machen	Reduktion der Umsatzsteuer für Bahnfahrten im Fernverkehr	26 PJ
Beratungs- und Informationsprogramme			
M21	Energieberatungen	Förderung von Energieberatungen für Wohngebäude und private Haushalte sowie für Nichtwohngebäude von Kommunen und gemeinnützigen Organisationen	27 PJ
M22	Energieberatung Mittelstand	Förderung von Energieberatungen für kleine und mittlere Unternehmen	49 PJ
M23	Stromsparcheck	Beratung einkommensschwacher Haushalte zum Strom- und Energiesparen.	5 PJ
M24	Mittelstandsinitiative Energiewende und Klimaschutz (MIE)	Hilfestellung durch Qualifizierungs- und Netzwerkprojekte für kleine und mittelständische Unternehmen aus Handwerk und Industrie beim Thema Energieeffizienz und Klimaschutz	10 PJ
M25	Energiemanagement-Systeme (EnMS)	Entlastung von der Energie- und Stromsteuer bzw. der KWKG- und EEG-Umlage für Energie- bzw. stromkostenintensive Unternehmen bei Implementation eines EnMS	120 PJ
M26	Einführung Umweltmanagement-System in der Bundesverwaltung	Einführung eines Umweltmanagementsystem bis 2025 bei allen obersten Bundesbehörden und 300 weitere Liegenschaften des Bundes	9 PJ
M27	Heizungsetikettierung	Verbraucherinformation über den jeweiligen Effizienzstatus ihres Heizungsaltgerätes und Fördermöglichkeiten	9 PJ
Gesamt (netto und zusätzlich bereinigt um Wechselwirkungen innerhalb des gemeldeten Maßnahmenbündels)			3371 PJ

**b) Beschreibung der Maßnahmen gemäß den Anforderungen in Anhang III Absatz 3 Nummer 3.2 und 3.3. sowie Anhang III Absatz 4 Buchstabe c) - d) der Verordnung 2018/1999/EU**

Eine detaillierte Beschreibung dieser Maßnahmen und der jährlich durch diese erzielten Einsparungen gemäß den Anforderungen in Anhang III Absatz 3 Nummer 3.2 und 3.3. sowie Anhang III Absatz 4 Buchstabe c) - d) der Verordnung 2018/1999/EU finden sich im Folgenden. Weitere technische Einzelheiten können auf Anfrage bereitgestellt werden.

## Investitionsförderung

### M 01: Energieeffizienz in der Wirtschaft – Zuschuss und Kredit

Kurzbezeichnung der Maßnahme	Energieeffizienz in der Wirtschaft – Zuschuss und Kredit								
Name der Maßnahme	Bundesförderung für Energieeffizienz in der Wirtschaft – Zuschuss und Kredit								
Art der strategischen Maßnahme	Förderprogramm								
Beschreibung der strategischen Maßnahme	<p>Das Programm stellt eine Neuorganisation einer Reihe früherer Fördermaßnahmen dar. Die Programme Förderung von hocheffizienten Querschnittstechnologien (QST), die Abwärmerichtlinie, die Förderung energieeffizienter und klimaschonender Produktionsprozesse, die Förderung von Energiemanagementsystemen, sowie die Förderung von erneuerbarer Prozesswärme im Marktanreizprogramm sind spätestens zum Dezember 2018 ausgelaufen und wurden mit angepassten Förderbedingungen und Fördersätzen zum Januar 2019 als gemeinsames Förderpaket neu gestartet. Dabei wurden die Programme in Form von vier Modulen gebündelt und in ihrem Antragsverfahren vereinheitlicht. Ziel der Umstrukturierung ist es, ein ganzheitliche Energieeffizienz-Förderangebot für die Wirtschaft anzubieten, Hemmnisse bei der Antragstellung abzubauen und Überschneidungen verschiedener Maßnahmen zu eliminieren.</p> <p>In dem neuen Förderprogramm „Bundesförderung für Energieeffizienz in der Wirtschaft“ ist eine Förderung in vier wählbaren und kombinierbaren Modulen möglich:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modul 1: Querschnittstechnologien</li> <li>• Modul 2: Prozesswärme aus erneuerbaren Energien</li> <li>• Modul 3: MSR, Sensorik und Energiemanagement-Software</li> <li>• Modul 4: Energiebezogene Optimierung von Anlagen und Prozessen.</li> </ul>								
Durchführende öffentliche Stellen, teilnehmende oder beauftragte Parteien und deren Verantwortlichkeiten bei der Durchführung der strategischen Maßnahme	<p>Administration des Förderprogramms erfolgt durch:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA) – Variante Zuschuss</li> <li>• Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW) – Variante Kredit</li> </ul>								
Zielsektoren	Industrie, Gewerbe / Handel / Dienstleistungen								
Adressat	Unternehmen aller Branchen und Größen, Stadtwerke und Energiedienstleister								
Im Rahmen der jeweiligen Maßnahme vorgesehene zulässige Aktionen	Querschnittstechnologien, Prozesse								
Lebensdauer	Durchschnittlich 11 Jahre								
Methodische Aspekte	<p>Die Einsparwirkungen dieser Maßnahme basieren auf den durch Bottom-up Evaluationen ermittelten Einsparungen aus bereits geförderten Maßnahmen der Vorgängerprogramme des Programms. Neben einer Fortschreibung der Evaluationsergebnisse wurde in der Prognose ein Wachstumseffekt in Höhe von 10% durch den Abbau von Hemmnissen durch die besser geordnete Förderlandschaft einberechnet.</p> <p>Eine Bereinigung der Bruttowerte zur Darstellung derjenigen Einsparungen, für die das Programm ursächlich sind (Nettowerte) erfolgt auf Grund der durch Befragungen abgeschätzten Mitnahme-, Vorzieh- und Spill-Over Effekte aus den Vorgängerprogrammen. Für die Abschätzung wird ein an der Untergrenze liegender, nach Programmgrößen gewichteter Durchschnittswert aus den Werten der Vorgängerprogramme zugrunde gelegt. Die Wahl der Untergrenze begründet sich dadurch, dass die neue vereinheitlichte Förderstruktur zielgerichteter fördert und damit die Mitnahmeeffekte verringert. Gleichzeitig baut diese Struktur Hemmnisse ab und begünstigt daher die Entstehung von Spill-Over Effekten. Unter Berücksichtigung eines nach Anteil der Einsparungen gewichteten Durchschnitts von 28 % entsprechen die Nettowerte 72 % der Bruttowerte. Zusätzlich erfolgt eine Bereinigung um Doppelzählungen (s. 5.). Spezifische Endenergieeinsparung brutto (PJ/a) aus den Bottom-up Evaluationen der Vorgängerprogramme:</p> <table style="margin-left: 40px;"> <tbody> <tr> <td>• Abwärme 2018</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>• QST 2018</td> <td>0,4</td> </tr> <tr> <td>• Produktionsprozesse 2017</td> <td>0,5</td> </tr> <tr> <td>• Energiemanagementsysteme 2017</td> <td>0,1</td> </tr> </tbody> </table>	• Abwärme 2018	10	• QST 2018	0,4	• Produktionsprozesse 2017	0,5	• Energiemanagementsysteme 2017	0,1
• Abwärme 2018	10								
• QST 2018	0,4								
• Produktionsprozesse 2017	0,5								
• Energiemanagementsysteme 2017	0,1								

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gesamt (Vorgängerprogramme) 11</li> <li>• Gesamt angesetzt für Wirkungsabschätzung (erneuerbare Prozesswärme führt nicht zu Endenergieeinsparungen) 12,8</li> </ul>											
Quellen / Referenzen	<p>Richtlinie für die Förderung der Energieeffizienz und Prozesswärme aus Erneuerbaren Energien in der Wirtschaft – Zuschuss und Kredit („Energieeffizienz in der Wirtschaft – Zuschuss und Kredit“), BAnz AT 29.03.2019 B2</p> <p>Fichtner, Fraunhofer ISE, TFZ, Qoncept Energy, IE Leipzig (versch. Jg.): Evaluation des Marktanreizprogramms zur Förderung von Maßnahmen zur Nutzung erneuerbarer Energien im Wärmemarkt.</p> <p>Fraunhofer ISI, Prognos AG, ifeu, Stiftung Umweltrecht: Evaluierung und Weiterentwicklung des Energieeffizienzfonds (Projekt-Nr. 63/15).</p>											
	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Jährlich neue Endenergieeinsparung (PJ/a) ab 2021</th> <th rowspan="2">Kumulative Endenergieeinsparung (PJ) im Zeitraum 2021 bis 2030 netto</th> </tr> <tr> <th>brutto*</th> <th>netto*</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><b>Erwartete Gesamtmenge</b></td> <td>12,8</td> <td>8,7</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>480,42</td> </tr> </tbody> </table>	Jährlich neue Endenergieeinsparung (PJ/a) ab 2021		Kumulative Endenergieeinsparung (PJ) im Zeitraum 2021 bis 2030 netto	brutto*	netto*	<b>Erwartete Gesamtmenge</b>	12,8	8,7			480,42
Jährlich neue Endenergieeinsparung (PJ/a) ab 2021		Kumulative Endenergieeinsparung (PJ) im Zeitraum 2021 bis 2030 netto										
brutto*	netto*											
<b>Erwartete Gesamtmenge</b>	12,8	8,7										
		480,42										

\* Bruttowerte enthalten keine Bereinigungen, die Nettowerte sind um alle Effekte inklusive Wechselwirkungen innerhalb des Maßnahmenbündels bereinigt.

M 02: Bundesförderung für Energieeffizienz in der Wirtschaft - Förderwettbewerb

<b>Kurzbezeichnung der Maßnahme</b>	<b>Energieeffizienz in der Wirtschaft – Förderwettbewerb</b>		
Name der Maßnahme	Bundesförderung für Energieeffizienz in der Wirtschaft – Förderwettbewerb		
Art der strategischen Maßnahme	Förderprogramm		
Beschreibung der strategischen Maßnahme	Im Rahmen des Programms wird in einem wettbewerblichen Verfahren die akteurs-, sektor- und technologieoffene Umsetzung von Energieeffizienzprojekten in Unternehmen gefördert. Gefördert werden investive Maßnahmen zur energetischen Optimierung von industriellen und gewerblichen Anlagen und Prozessen, die zur Erhöhung der Energieeffizienz beziehungsweise zur Senkung des fossilen Energieverbrauchs in Unternehmen beitragen. Dazu zählen auch Maßnahmen zur Prozesswärmebereitstellung aus erneuerbaren Energien. Darüber hinaus sind Kosten für die Erstellung eines Einsparkonzepts sowie die Umsetzungsbegleitung der geförderten Investitionsmaßnahme durch externe Sachverständige förderfähig. Es handelt sich um eine Weiterentwicklung des 2016 eingeführten Förderprogramms „Förderung von Stromeinsparungen im Rahmen wettbewerblicher Ausschreibungen: Stromeffizienzpotentiale nutzen – STEP up!“.		
Durchführende öffentliche Stellen, teilnehmende oder beauftragte Parteien und deren Verantwortlichkeiten bei der Durchführung der strategischen Maßnahme	Die Administration des Programms erfolgt durch VDI/VDE Innovation + Technik GmbH.		
Zielsektoren	Industrie, Gewerbe / Handel / Dienstleistungen		
Adressat	Unternehmen aller Branchen und Größen, Stadtwerke und Energiedienstleister		
Im Rahmen der jeweiligen Maßnahme vorgesehene zulässige Aktionen	Querschnittstechnologien, Prozesse		
Lebensdauer	Durchschnittlich 7,8 Jahre, Lebensdauer im Einzelfall abhängig von Maßnahme [elektrische Antriebe 8 Jahre, Druckluft 8 Jahre, systemische Lösungen 8 Jahre, Pumpen 8 Jahre, Prozesswärme 8 Jahre, Prozesskälte 8 Jahre, Informations- und Kommunikationstechnik 3 Jahre]		
Methodische Aspekte	Im Rahmen der Evaluation der Vorgänger-Richtlinie wurden mit Hilfe einer Befragung der Fördernehmer Mitnahme-, Vorzieh-, Ausweitungs- und Spill-over-Effekte abgeschätzt – mit dem Ergebnis, dass die Ausweitungs- und Spill-over-Effekte die Vorzieh- und Mitnahmeeffekte übersteigen. Die Nettoeinsparungen liegen demnach etwa 9% über den Bruttoeinsparungen.		
Quellen / Referenzen	Prognos, ifeu (2019): Ex post-Analyse des Pilotprogramms STEP up! (Evaluation des Vorgängerprogramms). Richtlinie für die Bundesförderung der Energieeffizienz und Prozesswärme aus Erneuerbaren Energien in der Wirtschaft – Wettbewerb (BMW-Wettbewerb Energieeffizienz) vom 26.03.2019, BAnz AT 29.03.2019 B1.		
	<b>Jährlich neue Endenergieeinsparung (PJ/a) ab 2021</b>		<b>Kumulative Endenergieeinsparung (PJ) im Zeitraum 2021 bis 2030 netto</b>
	<b>brutto</b>	<b>netto</b>	
<b>Erwartete Gesamtmenge</b>	1,03	1,07	55,72



M 03: Bundesförderung für energieeffiziente Gebäude (BEG)

<b>Kurzbezeichnung der Maßnahme</b>	<b>Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG)</b>	
Name der Maßnahme	Bundesförderung für effiziente Gebäude	
Art der strategischen Maßnahme	Förderprogramm	
Beschreibung der strategischen Maßnahme	<p>Die Förderung von Energieeffizienz in Gebäuden erfolgt durch folgende Module:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• BEG Wohngebäude: KfW Energieeffizient Bauen und Sanieren (EBS) Wohngebäude (bestehende Programmnummern 151, 153, 430)</li> <li>• BEG Nichtwohngebäude: KfW Energieeffizient Bauen und Sanieren Nichtwohngebäude (bestehende Programmnummern 217, 218, 219, 220, 276, 277)</li> <li>• BEG Einzelmaßnahmen: BAFA/KfW Marktanzreizprogramm (MAP) zur Förderung von Maßnahmen zur Nutzung erneuerbarer Energien im Wärmemarkt einschließlich Anreizprogramm Energieeffizienz (APEE), KfW Programmnummern 167, 271/281/272/282 sowie bestehende Programmnummern 152, 430, 218, 219, 278</li> <li>• Ggf. Austausch von Kleinspeichern durch elektronische Durchlauferhitzer (Prüfung geplant als NAPE 2.0 Maßnahme)</li> </ul>	
Durchführende öffentliche Stellen, teilnehmende oder beauftragte Parteien und deren Verantwortlichkeiten bei der Durchführung der strategischen Maßnahme	<p>Die Administration des Förderprogramms erfolgt durch:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA)</li> <li>• Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW)</li> </ul>	
Zielsektoren	Sektorübergreifend	
Adressat	Gebäudeeigentümer	
Im Rahmen der jeweiligen Maßnahme vorgesehene zulässige Aktionen	Gebäudehülle, Technische Gebäudeausrüstung	
Lebensdauer	Durchschnittlich 22 Jahre, Lebensdauer im Einzelfall abhängig von Maßnahme [Gebäudesanierung 25 Jahre, ausgetauschte Heizungen 20 Jahre, ausgetauschte Kleinspeicher 15 Jahre]	
Methodische Aspekte	Hinsichtlich der Effektbereinigung wurde von einem Mitnahmeeffekt von 20% ausgegangen.	
Quellen / Referenzen	<p>IWU, Fraunhofer IFAM (versch. Jg): Monitoring der KfW-Programme „Energieeffizient Sanieren“ und „Energieeffizient Bauen“.</p> <p>Fichtner, Fraunhofer ISE, TFZ, Qoncept Energy, IE Leipzig (versch. Jg.): Evaluation des Marktanzreizprogramms zur Förderung von Maßnahmen zur Nutzung erneuerbarer Energien im Wärmemarkt.</p> <p>Prognos (2019, noch unveröffentlicht): Evaluation der KfW-Förderprogramme zum Energieeffizienten Bauen und Sanieren für Nichtwohngebäude (EBS NWG) im Förderzeitraum 2015 bis 2017.</p> <p>Prognos, dena, bbh, adelphi, Öko-Institut, ifeu, Navigant (2020, noch unveröffentlicht): Kurzgutachten zu Maßnahmen zur Zielerreichung 2030 zur Begleitung des Klimakabinetts.</p>	
	<b>Jährlich neue Endenergieeinsparung (PJ/a) ab 2021</b>	<b>Kumulative Endenergieeinsparung (PJ) im Zeitraum 2021 bis 2030 netto</b>
	<b>brutto</b>	<b>netto</b>
<b>Erwartete Gesamtmenge</b>	9,9	5,5
		305,40

M 04: Kälte- und Klima-Richtlinie

<b>Kurzbezeichnung der Maßnahme</b>	<b>Kälte- und Klima-Richtlinie</b>		
Name der Maßnahme	Förderung von energieeffizienten Kälte- und Klimaanlage mit nicht-halogenierten Kältemitteln in stationären und Fahrzeug-Anwendungen		
Art der strategischen Maßnahme	Förderprogramm		
Beschreibung der strategischen Maßnahme	Die Maßnahme zielt im Kern neben der Reduktion von klimaschädlichen F-Gasen auch auf eine Effizienzsteigerung der geförderten Anlagen gegenüber dem Marktdurchschnitt. Dabei ist insbesondere die Wirkung der geförderten Abwärmenutzung für die Endenergieeinsparungen relevant.		
Durchführende öffentliche Stellen, teilnehmende oder beauftragte Parteien und deren Verantwortlichkeiten bei der Durchführung der strategischen Maßnahme	Die Administration des Förderprogramms erfolgt durch das Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA).		
Zielsektoren	Industrie, Gewerbe / Handel / Dienstleistungen		
Adressat	Unternehmen		
Im Rahmen der jeweiligen Maßnahme vorgesehene zulässige Aktionen	Technische Gebäudeausrüstung		
Lebensdauer	8 Jahre		
Methodische Aspekte	In der Evaluation der Nationalen Klimaschutz-Initiative wurden Mitnahmeeffekte ermittelt. Es wird hier vereinfachend davon ausgegangen, dass die dort ermittelten Effekte, die sich auch auf Treibhausgasminderungen beziehen, die nicht auf Effizienzeffekten beruhen, im gleichen Verhältnis (32 %) auf die hier betrachtete Endenergieeinsparung wirken.		
Quellen / Referenzen	<p>Öko-Institut, ifeu, Prognos, ffu, Ziesing, Klinski (2019): Evaluierung der Nationalen Klimaschutzinitiative. Status 31.12. 2017.</p> <p>Öko-Institut, Fraunhofer ISI (2019): Umsetzung Aktionsprogramm Klimaschutz 2020 – Begleitung der Umsetzung der Maßnahmen des Aktionsprogramms. 3. Quantifizierungsbericht vom 5.2.2019, Tab. 3-94.</p> <p>Richtlinie zur Förderung von Kälte- und Klimaanlage mit nicht-halogenierten Kältemitteln in stationären und Fahrzeug-Anwendungen im Rahmen der Nationalen Klimaschutzinitiative (Kälte-Klima-Richtlinie) vom 19.12.2018, BAnz AT 31.01.2019 B2.</p>		
	<b>Jährlich neue Endenergieeinsparung (PJ/a) ab 2021</b>		<b>Kumulative Endenergieeinsparung (PJ) im Zeitraum 2021 bis 2030 netto</b>
	<b>brutto</b>	<b>netto</b>	
<b>Erwartete Gesamtmenge</b>	0,54	0,35	18,12

M 05: Energieeffizienz in der Landwirtschaft und im Gartenbau

<b>Kurzbezeichnung der Maßnahme</b>	<b>Energieeffizienz in der Landwirtschaft und im Gartenbau</b>		
Name der Maßnahme	Bundesprogramm zur Förderung von Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz in der Landwirtschaft und im Gartenbau		
Art der strategischen Maßnahme	Förderprogramm		
Beschreibung der strategischen Maßnahme	<p>Folgende Maßnahmenbereiche werden mittels nicht rückzahlbarem Zuschuss gefördert:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Neubau</li> <li>• systemische Optimierung</li> <li>• Einzelmaßnahmen</li> <li>• Energieberatung (nicht quantifiziert)</li> <li>• Effizienztsche (nicht quantifiziert)</li> </ul>		
Durchführende öffentliche Stellen, teilnehmende oder beauftragte Parteien und deren Verantwortlichkeiten bei der Durchführung der strategischen Maßnahme	Die Administration des Programms erfolgt durch die Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (BLE).		
Zielsektoren	Gewerbe / Handel / Dienstleistungen		
Adressat	Unternehmen in Landwirtschaft und Gartenbau		
Im Rahmen der jeweiligen Maßnahme vorgesehene zulässige Aktionen	Gebäudehülle, Technische Gebäudeausrüstung, Prozesse		
Lebensdauer	Durchschnittlich gewichtet 23 Jahre, Lebensdauer im Einzelfall abhängig von Maßnahme [Neubau 25 Jahre, systemische Optimierung 15 Jahre, Einzelmaßnahmen 15 Jahre]		
Methodische Aspekte	Da keine Quantifizierung der Nettoeffekte aus Evaluierungen vorliegt, werden pauschal mögliche Mitnahmeeffekte in Höhe von 20 % der Einsparung unterstellt.		
Quellen / Referenzen	<p>USV-Agrar, abc (2018): Ermittlung zusätzlicher Energieeinsparpotentiale und Effizienzreserven in der Landwirtschaft und im Gartenbau sowie Maßnahmen und Instrumente zu ihrer Erschließung. Endbericht zu Ziel 1 der Studie.</p> <p>Richtlinie zur Förderung von Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz in der Landwirtschaft und im Gartenbau vom 29. Oktober 2018, BAnz AT 20.11.2018 B2.</p>		
	<b>Jährlich neue Endenergieeinsparung (PJ/a) ab 2021</b>		<b>Kumulative Endenergieeinsparung (PJ) im Zeitraum 2021 bis 2030 netto</b>
	<b>brutto</b>	<b>netto</b>	
<b>Erwartete Gesamtmenge</b>	0,42	0,32	17,68

M 06: Ausgewählte Elemente der Kommunalrichtlinie

<b>Kurzbezeichnung der Maßnahme</b>	<b>Ausgewählte Elemente der Kommunalrichtlinie</b>		
Name der Maßnahme	Programmteile „Außenbeleuchtung, Innenbeleuchtung, Raumlufteinrichtungen“ der Förderung von Klimaschutzprojekten im kommunalen Umfeld „Kommunalrichtlinie“		
Art der strategischen Maßnahme	Förderprogramm		
Beschreibung der strategischen Maßnahme	<p>Einzelne Förderzwecke der Kommunalrichtlinie (KRL) werden durch den Energieeffizienzfonds finanziert. Dadurch wurden Maßnahmen aus den folgenden Bereichen gefördert:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• RLT-Anlagen,</li> <li>• Innen/Hallenbeleuchtung,</li> <li>• Außenbeleuchtung.</li> </ul>		
Durchführende öffentliche Stellen, teilnehmende oder beauftragte Parteien und deren Verantwortlichkeiten bei der Durchführung der strategischen Maßnahme	Die Administration des Förderprogramms erfolgt durch den Projektträger Jülich (PtJ), Forschungszentrum Jülich GmbH, Geschäftsbereich Kommunaler Klimaschutz (KKS).		
Zielsektoren	Gewerbe, Handel, Dienstleistungen		
Adressat	Öffentlicher Sektor		
Im Rahmen der jeweiligen Maßnahme vorgesehene zulässige Aktionen	Beleuchtung, Technische Gebäudeausrüstung		
Lebensdauer	Durchschnittlich gewichtet 15,4 Jahre, Lebensdauer im Einzelfall abhängig von Maßnahme [RLT-Anlagen 25 Jahre, Innen-/Hallenbeleuchtung 15 Jahre, Außenbeleuchtung 15 Jahre]		
Methodische Aspekte	In der Evaluation des Programmes wurden Nettoeffekte in Höhe von 43 % identifiziert, die der Berechnung hier zugrunde gelegt wurden. Es wurde bei der Effektbereinigung ein Vergleich mit einer weniger effizienten Investition / Referenzentwicklung vorgenommen und es wurden Mitnahme- und Vorzieheffekte einberechnet.		
Quellen / Referenzen	<p>Öko-Institut, ifeu, Prognos, ffu, Ziesing, Klinski (2019): Evaluierung der Nationalen Klimaschutzinitiative. Status 31.12.2017.</p> <p>Richtlinie zur Förderung von Klimaschutzprojekten im kommunalen Umfeld „Kommunalrichtlinie“ vom: 01.10.2018, BAnz AT 14.11.2018 B4.</p>		
	<b>Jährlich neue Endenergieeinsparung (PJ/a) ab 2021</b>		<b>Kumulative Endenergieeinsparung (PJ) im Zeitraum 2021 bis 2030 netto</b>
	<b>brutto</b>	<b>netto</b>	
<b>Erwartete Gesamtmenge</b>	0,5	0,3	15,41

M 07: Förderung der seriellen Sanierung

<b>Kurzbezeichnung der Maßnahme</b>	<b>Förderung der seriellen Sanierung</b>		
Name der Maßnahme	Förderung der seriellen Sanierung		
Art der strategischen Maßnahme	Förderprogramm		
Beschreibung der strategischen Maßnahme	<p>Die serielle Sanierung, also die energetische Sanierung mit vorgefertigten Elementen, soll gefördert werden.</p> <p>Die Maßnahme zielt auf eine Beschleunigung der energetischen Sanierung, bei gleichzeitiger Erhöhung von Sanierungstiefe und -tempo. Gleichzeitig ermöglicht die hier betrachtete Anschubförderung die Umsetzung erster Prototypenserien und damit die Entwicklung neuer Sanierungslösungen, die das Sanieren perspektivisch schneller und kostengünstiger machen können.</p> <p>Infolgedessen können erhebliche Folgeeffekte entstehen, d. h., dass Sanierung insgesamt wirtschaftlicher wird und somit auch ohne eine zusätzliche Förderung umgesetzt werden kann. Um diese Entwicklung zu beschleunigen, sollen seriell sanierte Effizienzhäuser bzw. seriell implementierte besonders effiziente Einzelmaßnahmen neben der bisherigen Förderung einen Anreiz erhalten.</p>		
Durchführende öffentliche Stellen, teilnehmende oder beauftragte Parteien und deren Verantwortlichkeiten bei der Durchführung der strategischen Maßnahme	Programm des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie (BMWi). Die administrierende öffentliche Stelle ist zum aktuellen Zeitpunkt noch nicht festgelegt.		
Zielsektoren	Gebäude		
Adressat	Baugewerbe/Gebäudeeigentümer		
Im Rahmen der jeweiligen Maßnahme vorgesehene zulässige Aktionen	Gebäudehülle, Technische Gebäudeausrüstung		
Lebensdauer	25 Jahre		
Methodische Aspekte	Es wird angenommen, dass 25% dieser Sanierungen ohnehin in der Bundesförderung für energieeffiziente Gebäude gefördert worden wären und 75%, also 600.000 m <sup>2</sup> zusätzlich in die Förderung kommen.		
Quellen / Referenzen	Prognos, dena, bbh, adelphi, Öko-Institut, ifeu, Navigant (2020, noch unveröffentlicht): Kurzgutachten zu Maßnahmen zur Zielerreichung 2030 zur Begleitung des Klimakabinetts.		
	<b>Jährlich neue Endenergieeinsparung (PJ/a) ab 2021</b>		<b>Kumulative Endenergieeinsparung (PJ) im Zeitraum 2021 bis 2030 netto</b>
	<b>brutto</b>	<b>netto</b>	
<b>Erwartete Gesamtmenge</b>	0,29	0,21	11,36

M 08: Förderung Elektromobilität – Elektromobilität Umweltbonus

<b>Kurzbezeichnung der Maßnahme</b>	<b>Förderung Elektromobilität – Elektromobilität Umweltbonus</b>										
Name der Maßnahme	Förderung des Absatzes von elektrisch betriebenen Fahrzeugen (Umweltbonus)										
Art der strategischen Maßnahme	Förderprogramm										
Beschreibung der strategischen Maßnahme	Derzeit werden Elektrofahrzeuge mit einer Kaufprämie, dem sogenannten Umweltbonus, gefördert. Seit 19.2.2020 ist der bis 31.12.2025 verlängerte und erhöhte Umweltbonus in Kraft. Damit wurde der gemeinsame Beschluss der Bundesregierung und der Autohersteller vom Auto-Gipfel im November 2019 umgesetzt. Bei reinen Batterieelektrofahrzeugen und Brennstoffzellenfahrzeugen bis 40.000 Euro Nettolistenpreis wurde der Umweltbonus um 50 % auf 6.000 Euro erhöht. Bei Fahrzeugen über 40.000 Euro um 25% auf 5.000 Euro. Bei Plug In-Hybriden (von außen aufladbare Hybridelektrofahrzeuge) bis 40.000 Euro Nettolistenpreis wurde der Umweltbonus um 50 % auf 4.500 Euro erhöht. Bei Fahrzeugen über 40.000 Euro um 25% auf 3.750 Euro. Der Umweltbonus wird zur Hälfte durch die Automobilhersteller (Eigenanteil) und zur Hälfte durch einen Bundeszuschuss (Bundesanteil) gewährt.										
Durchführende öffentliche Stellen, teilnehmende oder beauftragte Parteien und deren Verantwortlichkeiten bei der Durchführung der strategischen Maßnahme	Die Administration des Förderprogramms erfolgt durch das Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA).										
Zielsektoren	Verkehr										
Im Rahmen der jeweiligen Maßnahme vorgesehene zulässige Aktionen	Mobile Antriebe										
Lebensdauer	12 Jahre										
Methodische Aspekte (Zusätzlichkeit und Wesentlichkeit)	Ein Rebound-Effekt bei dieser Maßnahme ist möglich. Elektrofahrzeuge sind deutlich effizienter als Verbrenner und könnten daher zu einem erheblichen Rebound führen. Allerdings liegen bisher keine empirischen Ergebnisse zum Rebound bei Elektrofahrzeugen vor. Bei den folgenden Berechnungen wurde ein langfristiger Rebound-Effekt von 12% angesetzt. Mitnahmeeffekte des Umweltbonus können vorhanden sein. Außerdem gibt es eine erhebliche Überschneidung mit den Pkw-CO <sub>2</sub> -Standards auf europäischer Ebene (Verordnung (EU) 2019/631 Durch die Subvention kann der Pkw-Kauf insgesamt günstiger werden. Daher ist insgesamt durch eine Kaufprämie nicht unbedingt von einem (relevanten) zusätzlichen Einsparbeitrag ggü. der Wirkung der CO <sub>2</sub> -Standards auszugehen. Beide Effekte sind durch die Wahl der Referenzentwicklung (5,3 Mio. im Bestand im Jahr 2030) in der Berechnung berücksichtigt. Vorzieheffekte erscheinen unwahrscheinlich, da kein Verbot von verbrennungsmotorischen Pkws absehbar ist.										
Quellen / Referenzen	Münzel, C., Plötz, P., Sprei, F., & Gnann, T. (2019): How large is the effect of financial incentives on electric vehicle sales? – A global review and European analysis. Energy Economics. 104493. Plötz, P., Gnann, T., Jochem, P., Yilmaz, H., & Kaschub, T. (2019): Impact of Electric Trucks on the European Electricity System and CO <sub>2</sub> Emissions. Energy Policy 130, 32-40. Richtlinie zur Förderung des Absatzes von elektrisch betriebenen Fahrzeugen (Umweltbonus) vom 28. Mai 2019, BAnz AT 05.06.2019 B1.										
<b>Erwartete Gesamtmenge der Endenergieeinsparung</b>											
	<b>Jährlich neu (PJ/a)</b>										<b>Kumulativ (PJ)</b>
	<b>2021</b>	<b>2022</b>	<b>2023</b>	<b>2024</b>	<b>2025</b>	<b>2026</b>	<b>2027</b>	<b>2028</b>	<b>2029</b>	<b>2030</b>	<b>2021 bis 2030</b>
<b>Brutto</b>	1,1	1,4	1,1	1,3	1,3	1,4	1,6	1,6	1,7	1,7	71,7
<b>Netto</b>	1,0	1,1	0,9	1,0	1,1	1,3	1,3	1,4	1,4	1,4	60,8

M 09: Förderung der Anschaffung von Elektrobussen im öffentlichen Personennahverkehr

<b>Kurzbezeichnung der Maßnahme</b>	<b>Förderung der Anschaffung von Elektrobussen im öffentlichen Personennahverkehr</b>		
Name der Maßnahme	Förderung der Anschaffung von Elektrobussen im öffentlichen Personennahverkehr		
Art der strategischen Maßnahme	Förderprogramm		
Beschreibung der strategischen Maßnahme	Das Bundesumweltministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit fördert mit diesem Programm die Anschaffung von Elektrobussen im ÖPNV. Dies umfasst sowohl Plug-in-Hybrid-Busse als auch reine Batteriebusse im ÖPNV.		
Durchführende öffentliche Stellen, teilnehmende oder beauftragte Parteien und deren Verantwortlichkeiten bei der Durchführung der strategischen Maßnahme	Die Administration des Programms erfolgt durch VDI/VDE Innovation + Technik GmbH.		
Zielsektoren	Gewerbe / Handel / Dienstleistungen		
Adressat	Öffentlicher Personennahverkehr		
Im Rahmen der jeweiligen Maßnahme vorgesehene zulässige Aktionen	Mobile Antriebe		
Lebensdauer	2–15 Jahre (Anmerkung: als Berechnungsgrundlage wurden 10 Jahre genutzt)		
Methodische Aspekte	Ausgehend von den Zielen der Förderrichtlinie wird angenommen, dass die Anschaffung von 100 Elektrobussen pro Jahr gefördert wird. Gerechnet wird ausschließlich mit Batteriebussen, da derzeit Plug-in-hybrid-Busse nicht kommerziell verfügbar sind. Im Mittel haben Elektrobusse einen Energieverbrauch (inkl. Klimatisierung) von ca. 2 kWh/km. Zum Vergleich verbraucht ein Dieselsebus ca. 50 Liter/100 km. Zudem wird eine mittlere Jahresfahrleistung von ca. 50.000 km für die Busse angenommen. Ein Rebound-Effekt bei dieser Maßnahme ist unwahrscheinlich, da eine Energiekostensparnis in den Busunternehmen kaum zu einem Mehrangebot von Bus-km führen wird. Es ist davon auszugehen, dass Busunternehmen konventionelle Busse auf festgelegten Linien durch Elektrobusse ersetzen. Es kann im Einzelfall vorkommen, dass Unternehmen zusätzliche Dieselsebusse in Reserve vorhalten, falls Elektrobusse ausfallen sollten. Dies ist aber kein Rebound-Effekt, sondern eine andersartige leichte Reduktion des THG-Minderungspotenzials. Aufgrund der noch nicht darstellbaren Wirtschaftlichkeit wird nicht von Mitnahmeeffekten ausgegangen.		
Quellen / Referenzen	BMU (2019): Bundesumweltministerium erhöht Förderung von Elektrobussen auf fast 300 Millionen Euro <a href="https://www.bmu.de/pressemitteilung/bundesumweltministerium-erhoeht-foerderung-von-elektrobussen-auf-fast-300-millionen-euro/">https://www.bmu.de/pressemitteilung/bundesumweltministerium-erhoeht-foerderung-von-elektrobussen-auf-fast-300-millionen-euro/</a> Plötz et al. (2019): Machbarkeitsstudie von HO-Busverkehr in Deutschland – am Beispiel Marburg und Trier. Wissenschaftliche Beratung des BMVI zur Mobilitäts- und Kraftstoffstrategie. Fraunhofer ISI, 2019. Richtlinien zur Förderung der Anschaffung von Elektrobussen im öffentlichen Personennahverkehr vom 5.3.2018, BAnz AT 15.03.2018 B4.		
	<b>Jährlich neue Endenergieeinsparung (PJ/a) ab 2021</b>		<b>Kumulative Endenergieeinsparung (PJ) im Zeitraum 2021 bis 2030 netto</b>
	<b>brutto</b>	<b>netto</b>	
<b>Erwartete Gesamtmenge</b>	0,05	0,05	2,61

## Selbstverpflichtungen und Standards

M 10: § 45 des Entwurfs für das Gebäudeenergiegesetz (GEG)

<b>Kurzbezeichnung der Maßnahme</b>	<b>§ 45 des Entwurfs für das Gebäudeenergiegesetz (GEG)</b>		
Name der Maßnahme	Maßnahmen zur Einsparung von Energie		
Art der strategischen Maßnahme	Ordnungsrecht		
Beschreibung der strategischen Maßnahme	§ 45 des GEG-Entwurfs erlaubt, die nach § 10 Absatz 2 Nummer 3 des GEG-Entwurfs bei Neubauten geforderten anteiligen Deckung des Wärme- und Kälteenergiebedarfs durch die Nutzung erneuerbarer Energien auch dadurch zu erfüllen, dass die Anforderungen an den baulichen Wärmeschutz eines Neubaus (Wohngebäude oder Nichtwohngebäude) um mindestens 15 % unterschritten werden.		
Durchführende öffentliche Stellen, teilnehmende oder beauftragte Parteien und deren Verantwortlichkeiten bei der Durchführung der strategischen Maßnahme	Der Vollzug der Nutzungspflicht obliegt den Bundesländern		
Zielsektoren	Sektorübergreifend		
Adressat	Gebäudeeigentümer (Neubau)		
Im Rahmen der jeweiligen Maßnahme vorgesehene zulässige Aktionen	Gebäudehülle		
Lebensdauer	20 Jahre		
Methodische Aspekte	<p>Zur Abschätzung, welche Auswirkung eine Senkung des spezifischen Transmissionswärmeverlustes bei Wohngebäuden oder der einzuhaltenden Höchstwerte der mittleren Wärmedurchgangskoeffizienten der wärmeübertragenden Umfassungsfläche bei Nichtwohngebäuden um 15 % auf den Endenergieverbrauch hat, wurden Daten der EnEV-Registrierstelle ausgewertet. Betrachtet wurden diejenigen Energiebedarfsausweise, die zum Anlass „Neubau“ ausgestellt worden waren (n=16.700). Dabei wurde wie folgt vorgegangen: Der Endenergiebedarf für Wärme der Gebäude wurde zunächst, sofern erforderlich, um Umweltwärme und Solarenergie ergänzt. Dann wurde der Endenergiebedarf auf Basis der Angaben im Energieausweis sowie unter Setzung von Annahmen differenziert in Transmissionsverluste, Lüftungsverluste sowie solare und innere Gewinne. Hieraus kann die Reduktion des Endenergiebedarfs aufgrund der 15 %-Transmissionverlustanforderung abgeleitet werden.</p> <p>Die Aufteilung der Einsparung hinsichtlich Strom und Brennstoffen ist empirisch derzeit schwierig zu belegen. Zu vermuten ist, dass die Regelung nach § 45 des GEG-Entwurfs häufiger in Anspruch genommen wird, wenn Gaskessel zum Einsatz kommen. Daher wird eine Setzung von 95 % Brennstoffe und 5 % Strom vorgenommen.</p>		
Quellen / Referenzen	BMU (2012): Erfahrungsbericht zum Erneuerbare-Energien-Wärmegesetz (EEWärmeG-Erfahrungsbericht) gemäß § 18 EEWärmeG. Gesetz zur Vereinheitlichung des Energieeinsparrechts für Gebäude (GEG).		
	<b>Jährlich neue Endenergieeinsparung (PJ/a) ab 2021</b>		<b>Kumulative Endenergieeinsparung (PJ) im Zeitraum 2021 bis 2030 netto</b>
	<b>brutto</b>	<b>netto</b>	
<b>Erwartete Gesamtmenge</b>	0,62	0,59	32,52



M 11: Entwurfs für das Gebäudeenergiegesetz (GEG) – Bestandsgebäude

Kurzbezeichnung der Maßnahme	Entwurfs für das Gebäudeenergiegesetz (GEG) – Bestandsgebäude
Name der Maßnahme	Anforderungen an ein bestehendes Gebäude
Art der strategischen Maßnahme	Ordnungsrecht
Beschreibung der strategischen Maßnahme	<p>Bei wesentlichen Änderungen an Außenbauteilen von bestehenden Gebäuden sind Mindestanforderungen an das jeweilige geänderte Außenbauteil (Wärmedurchgangskoeffizient) einzuhalten. Die Anforderungen des § 48 GEG-Entwurf gelten als erfüllt, wenn das geänderte Wohn- oder Nichtwohngebäude insgesamt bestimmte Mindestanforderungen an den Jahresprimärenergiebedarf bezogen auf ein Referenzgebäude und an den spezifischen Transmissionswärmeverlust bei einem Wohngebäude oder den mittleren Wärmedurchgangskoeffizienten der wärmeübertragenden Umfassungsfläche bei einem Nichtwohngebäude einhält (§ 50 des GEG-Entwurfs).</p> <p>Darüber hinaus wurde die verpflichtende nachträgliche Dämmung bestimmter oberster Geschossdecken in nicht denkmalgeschützten Gebäuden (§ 47 GEG-Entwurf) und das Betriebsverbot für bestimmte Heizkessel die älter als 30 Jahre sind (§ 72 GEG-Entwurf) betrachtet.</p>
Durchführende öffentliche Stellen, teilnehmende oder beauftragte Parteien und deren Verantwortlichkeiten bei der Durchführung der strategischen Maßnahme	Der Vollzug der Pflichten obliegt den Bundesländern
Zielsektoren	Sektorübergreifend
Adressat	Gebäudeeigentümer (Bestand)
Im Rahmen der jeweiligen Maßnahme vorgesehene zulässige Aktionen	Gebäudehülle, Technische Gebäudeausrüstung
Lebensdauer	15 Jahre
Methodische Aspekte	<p>Betrachtet werden folgende Sanierungstatbestände:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• nachträgliche Dämmung der obersten Geschossdecke in nicht denkmalgeschützten Gebäuden (§ 47 GEG-Entwurf)</li> <li>• Außenwanddämmung in nicht denkmalgeschützten Gebäuden, sofern mehr als 10% der Außenwand gedämmt werden (§ 48 GEG-Entwurf)</li> <li>• Fensteraustausch in nicht denkmalgeschützten Gebäuden, sofern mehr als 10% der Fensterfläche ausgetauscht werden (§ 48 GEG-Entwurf)</li> <li>• Austausch von bestimmten Heizungen älter als 30 Jahren (§ 72 GEG-Entwurf)</li> </ul> <p>Zur Bestimmung der Sanierungsaktivität wurde auf die Gebäudedatenbank 2016 des IWU Institutes zurückgegriffen. Auf Basis eines Datensatzes von etwa 17.000 Gebäuden können Aussagen zur Sanierungsaktivität geschätzt werden. Dabei ist es möglich, nur Gebäude zu betrachten, die nicht unter den Denkmalschutz fallen und zwischen Ein- und Zweifamilienhäusern einerseits und Mehrfamilienhäusern andererseits zu differenzieren. Für die Jahre 2021 bis 2030 wird die gleiche Sanierungsrate wie in den Jahren 2010 bis 2016 beobachtet angenommen. Hinsichtlich Nichtwohngebäuden ist kein Datensatz verfügbar bzw. bekannt; deshalb wird hier davon ausgegangen, dass die Sanierungstätigkeit sich ähnlich wie bei Mehrfamilienhäusern verhält.</p> <p>Zur Bestimmung der Sanierungstiefe wurde mittels des Prognos-Gebäudesimulationsmodells die entsprechende Maßnahme für verschiedene Referenzgebäude (Ein-/Zweifamilienhaus oder Mehrfamilienhaus differenziert nach Baualterklassen) berechnet und ein gewichteter Mittelwert angesetzt. Hinsichtlich von Nichtwohngebäuden wird wiederum davon ausgegangen, dass sich die Sanierungstiefe ähnlich wie bei Mehrfamilienhäusern verhält.</p> <p>Es wird von einer Non-Compliance-Rate von 25% ausgegangen.</p> <p>Bzgl. der Nachrüstpflicht bei Heizungsanlagen wurden die Berechnungen einer Vorgängerstudie aktualisiert: Ausgehend von 10 Tausend Heizungen pro Jahr, die ein</p>

	<p>Alter von 30 Jahren erreichen und nicht mit Brennwert- oder Niedertemperaturtechnik ausgestattet sind, und unter den Annahmen, dass 200 Tsd. Ein- und Zweifamilienhäuser jährlich verkauft werden und die auszutauschenden Heizkessel proportional zum Gebäudebestand anfallen, ergibt sich eine Zahl von ca. 2.800 Heizkessel pro Jahr, die nachzurüsten sind.</p> <p>Alternative Einsparungen nach § 50 wurden nicht berechnet. Annahme ist, dass eine Sanierung nach § 48 gleichwertig zu § 50 ist.</p>		
Quellen / Referenzen	<p>Gebäudedatenbank 2016 des IWU Institutes (<a href="http://wohngebaeuedaten2016.iwu.de/">http://wohngebaeuedaten2016.iwu.de/</a>).</p> <p>Prognos (2014): Endenergieeinsparung gem. Art. 7 EED im Kontext der Novellierung EnEV 2014 - Verpflichtung zum Heizkesseltausch. Im Rahmen der Grundsatzstudie Energieeffizienz, BfEE 03/15.</p> <p>Gesetz zur Vereinheitlichung des Energieeinsparrechts für Gebäude (GEG).</p>		
	<b>Jährlich neue Endenergieeinsparung (PJ/a) ab 2021</b>		<b>Kumulative Endenergieeinsparung (PJ) im Zeitraum 2021 bis 2030 netto</b>
	<b>brutto</b>	<b>netto</b>	
<b>Erwartete Gesamtmenge</b>	14,6	10,5	572,52

M 12: Vorbildfunktion Bundesgebäude

<b>Kurzbezeichnung der Maßnahme</b>	<b>Vorbildfunktion Bundesgebäude</b>		
Name der Maßnahme	Vorbildfunktion Bundesgebäude		
Art der strategischen Maßnahme	Selbstverpflichtung		
Beschreibung der strategischen Maßnahme	<p>Im Klimaschutzprogramm 2030<sup>30</sup> werden in dieser Maßnahme Festlegungen für Sanierungen und Neubau getroffen. Bei allen großen Sanierungs- und Modernisierungsbauvorhaben von Bundesgebäuden soll mindestens ein Effizienzhaus 55-Standard zu Grunde gelegt werden. Der Stichtag für den Start der Regelung sowie eine jährliche Sanierungsrate sollen im Nachgang noch festgelegt werden. Als Folge wird von einer Erhöhung der Sanierungsrate des Bundes ausgegangen.</p> <p>Für Neubauten des Bundes gilt ab 2022 mindestens der energetische Standard des Effizienzhaus 40.</p>		
Durchführende öffentliche Stellen, teilnehmende oder beauftragte Parteien und deren Verantwortlichkeiten bei der Durchführung der strategischen Maßnahme	BMI und BMVg als oberste technische Instanzen für zivile und militärische Bundesliegenschaften; BMF in der Funktion zur haushaltsmäßigen Anerkennung und als Rechts- und Fachaufsicht; BMWi als Energieressort, Bundesanstalt für Immobilienaufgaben (BImA) als Maßnahmenträgerin; Bauverwaltungen von Bund und Ländern im Wege der Organleihe für die Baudurchführung; Liegenschaftsnutzende Bundesverwaltungen als Hauptbedarfsträger		
Zielsektoren	Gebäude		
Adressat	Liegenschaftsnutzende Bundesverwaltung		
Im Rahmen der jeweiligen Maßnahme vorgesehene zulässige Aktionen	Gebäudehülle, Technische Gebäudeausrüstung		
Lebensdauer	30 Jahre		
Methodische Aspekte	<p>Die Maßnahme hat drei Effekte, die jeweils in einer Einsparung resultieren:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Erhöhung der Sanierungsrate: Die jährliche angestrebte Sanierungsrate für Bundesgebäude soll noch festgelegt werden. In der Referenzentwicklung liegt die durchschnittliche Sanierungsrate von Nicht-Wohngebäuden bei 0,7 %. Durch die Maßnahme wird eine Erhöhung der Sanierungsrate auf die im Energiekonzept der Bundesregierung<sup>31</sup> angestrebten 2 % angenommen. Als Stichtag für die Einführung der Maßnahme wird 2022 angesetzt. In der Referenzentwicklung werden somit rund 148 Tsd. m<sup>2</sup> der Bundesgebäude pro Jahr saniert. Eine Erhöhung der Sanierungsrate auf 2 % würde zu einer Sanierung von zusätzlichen 274 Tsd. m<sup>2</sup> pro Jahr führen.</li> <li>• Erhöhung der Sanierungstiefe: Durch die Festlegung auf den EH 55-Standard als Mindeststandard für Sanierungen wird die mittlere Sanierungstiefe angehoben. Die Sanierungstiefe, also der Endenergiebedarf nach einer Sanierung, beträgt bei Nicht-Wohngebäuden derzeit 90 kWh/m<sup>2</sup> pro Jahr. Durch die Maßnahme erhöht sich die Sanierungstiefe auf Effizienzhaus 55-Standard (Annahme: 55 kWh/(m<sup>2</sup>*a)). Als Stichtag für die Einführung der Maßnahme wird 2022 angesetzt. Durch die Festlegung des EH 55-Standards für Sanierungen werden 35 kWh/(m<sup>2</sup>*a) zusätzlich zu dem im ESB angegebenen Einsparpotenzial bei Sanierung eingespart.</li> <li>• Einsparung im Neubau: Neubauten des Bundes sollen ab 2022 nach dem EH 40-Standard erfolgen. Es wird von einer allgemeinen Neubaurate für Nichtwohngebäude von 0,35 % ausgegangen. In der Referenzentwicklung wird der Neubau auf EH 70-Standard angesetzt. Bezogen auf die oben dargestellten Flächen der Bundesgebäude ergibt sich eine Neubaufäche von 78 Tsd. m<sup>2</sup>/a.</li> </ul>		
Quellen / Referenzen	Prognos, dena, bbh, adelphi, Öko-Institut, ifeu, Navigant (2020): Kurzgutachten zu Maßnahmen zur Zielerreichung 2030 zur Begleitung des Klimakabinetts. dena (2016): Gebäudereport		
	<b>Jährlich neue Endenergieeinsparung (PJ/a) ab 2021</b>		<b>Kumulative Endenergieeinsparung (PJ) im Zeitraum 2021 bis 2030 netto</b>
	<b>brutto</b>	<b>netto</b>	
<b>Erwartete Gesamtmenge</b>	0,12	0,11	6,48

M 13: Strombasierte Kraftstoffe

<sup>30</sup> Klimaschutzprogramm 2030 der Bundesregierung zur Umsetzung des Klimaschutzplans 2050.

<sup>31</sup> BMWi/BMU (2010): Energiekonzept für eine umweltschonende, zuverlässige und bezahlbare Energieversorgung.

<b>Kurzbezeichnung der Maßnahme</b>	<b>Strombasierte Kraftstoffe</b>									
Name der Maßnahme	Strombasierte Kraftstoffe									
Art der strategischen Maßnahme	Förderung									
Beschreibung der strategischen Maßnahme	Die Bundesregierung wird für die Entwicklung und großvolumige Skalierung der Elektrolyse- und Raffinerieprozesse zur Erzeugung von strombasierten klimaneutralen Gasen und Kraftstoffen fördern. Diese könnten direkt in Fahrzeugen mit Verbrennungsmotoren eingesetzt werden, bspw. in der Industrie, der Chemie sowie im Luft-, Schwerlast und Schiffsverkehr. Die Bundesregierung wird zudem kurzfristig eine Nationale Wasserstoffstrategie erarbeiten.									
Durchführende öffentliche Stellen, teilnehmende oder beauftragte Parteien und deren Verantwortlichkeiten bei der Durchführung der strategischen Maßnahme	Noch zu bestimmen									
Zielsektoren	Verkehr, teilweise Industrie									
Im Rahmen der jeweiligen Maßnahme vorgesehene zulässige Aktionen	Mobile Antriebe									
Lebensdauer	1 Jahr									
Methodische Aspekte	Timmerberg/Kaltschmitt (2019) gehen davon aus, dass im Jahr 2030 maximal ein Potenzial von 8 PJ strombasierter Kraftstoffe aus Deutschland zur Verfügung stehen können. Dieser Wert ist allerdings schon sehr ambitioniert, da von der Industrie oder der Bundesregierung bisher keine Ausbaupläne in dieser Größenordnung bekannt sind. Es wird daher davon ausgegangen, dass bis 2030 maximal die Hälfte realisiert werden können.									
Quellen / Referenzen	Timmerberg/Kaltschmitt (2019)									
<b>Erwartete Gesamtmenge der Endenergieeinsparung</b>										
<b>Jährlich neu (PJ/a)</b>										<b>Kumulativ (PJ)</b>
<b>2021</b>	<b>2022</b>	<b>2023</b>	<b>2024</b>	<b>2025</b>	<b>2026</b>	<b>2027</b>	<b>2028</b>	<b>2029</b>	<b>2030</b>	<b>2021 bis 2030</b>
0	0,4	0,9	1,3	1,8	2,2	2,7	3,1	3,6	4,0	20,1
0	0,32	0,72	1,04	1,44	1,76	2,16	2,48	2,88	3,2	16,08

M 14: Beschleunigte Umsetzung der Maßnahmen aus dem Energieaudit und Energiemanagementsysteme

<b>Kurzbezeichnung der Maßnahme</b>	<b>Beschleunigte Umsetzung der Maßnahmen aus dem Energieaudit und Energiemanagementsysteme</b>		
Name der Maßnahme	Beschleunigte Umsetzung der Maßnahmen aus dem Energieaudit und Energiemanagementsysteme		
Art der strategischen Maßnahme	Freiwillige Selbstverpflichtung		
Beschreibung der strategischen Maßnahme	Bisher nicht genutzte Potentiale, die im Rahmen von Energieaudits und Energiemanagementsystemen identifiziert wurden, werden auf Basis einer freiwilligen Selbstverpflichtung umgesetzt.		
Durchführende öffentliche Stellen, teilnehmende oder beauftragte Parteien und deren Verantwortlichkeiten bei der Durchführung der strategischen Maßnahme	Das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie ist das verantwortliche Ressort für diese Maßnahme; die mit der Durchführung der Maßnahme beauftragte Behörde wurde zum jetzigen Zeitpunkt noch nicht benannt.		
Zielsektoren	Industrie, Gewerbe / Handel / Dienstleistungen		
Adressat	Unternehmen, die keine Kleinstunternehmen, kleinen und mittleren Unternehmen im Sinne der Empfehlung 2003/361/EG der Kommission vom 6. Mai 2003 betreffend die Definition der Kleinstunternehmen sowie der kleinen und mittleren Unternehmen (ABl. L 124 vom 20.5.2003, S. 36) sind.		
Im Rahmen der jeweiligen Maßnahme vorgesehene zulässige Aktionen	Querschnittstechnologien, Prozesse, technische Gebäudeausrüstung		
Lebensdauer	8 Jahre		
Methodische Aspekte	Für die Wirkungsabschätzung der Maßnahme wird auf die Evaluierung der Auditpflicht nach dem Energiedienstleistungs-Gesetz (EDL-G) (adelphi 2018) zurückgegriffen. Im Rahmen dieser Evaluierung wurde eine Stichprobe der nach EDL-G verpflichteten Unternehmen befragt. Dabei wurden sowohl die im Rahmen der Audits und Energiemanagementsysteme ermittelten Potenziale als auch die umgesetzten Maßnahmen abgefragt. Die Einsparungen durch die Audits und durch die EMS werden dabei dem EDL-G bzw. dem Spitzenausgleich zugerechnet. Das hier untersuchte Instrument adressiert die bisher nicht umgesetzten Maßnahmen, die im Rahmen der Audits oder EMS identifiziert wurden. Die ermittelten Einsparpotentiale wurden dann umsetzungstechnisch gleichmäßig auf vier Jahre verteilt und auf die Grundgesamtheit aller Unternehmen skaliert. Eine Ausschöpfung von 25% dieses so ermittelten Potentials scheint unter den Rahmenbedingungen einer freiwilligen Vereinbarung realistisch.		
Quellen / Referenzen	adelphi (2018): Evaluierung der Auditpflicht nach dem Energiedienstleistungs-Gesetz für das Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA) <a href="https://www.adelphi.de/de/projekt/evaluierung-der-auditpflicht-nach-dem-energiedienstleistungs-gesetz">https://www.adelphi.de/de/projekt/evaluierung-der-auditpflicht-nach-dem-energiedienstleistungs-gesetz</a>		
	<b>Jährlich neue Endenergieeinsparung (PJ/a) ab 2021</b>		<b>Kumulative Endenergieeinsparung (PJ) im Zeitraum 2021 bis 2030 netto</b>
	<b>brutto</b>	<b>netto</b>	
<b>Erwartete Gesamtmenge</b>	1,2	0,5	19,08

## Preisinstrumente

### M 15: Energie- und Stromsteuer

<b>Kurzbezeichnung der Maßnahme</b>	<b>Energie- und Stromsteuer</b>										
Name der Maßnahme	Energie- und Stromsteuer										
Art der strategischen Maßnahme	Fiskalisch										
Beschreibung der Maßnahme	Im Energiesteuer- und im Stromsteuergesetz wird die Besteuerung von verschiedenen Energieträgern (u.a. Heizöl, Benzin, Diesel, Erdgas, LPG, CNG) bzw. von elektrischem Strom geregelt. Diese Steuern beeinflussen aufgrund ihrer preisimpulssetzenden Wirkung das Verhalten der Endverbraucher hin zu einem verstärkten Einsatz von energieeffizienten Technologien sowie dem verbrauchsschonenden Umgang mit Energie.										
Dauer der steuerlichen Maßnahme	Im Jahr 1999 wurde die Stromsteuer eingeführt und begonnen, die Energiebesteuerung umzugestalten. Die letzte Änderung des Energiesteuergesetzes fand im Juni 2018 statt.										
Durchführende öffentliche Stelle	Bundesministerium für Finanzen										
Zielsektoren und Steuerzahlersegment	Sektorübergreifend										
Lebensdauer	1 Jahr										
Methodische Aspekte mit Angabe der verwendeten Preiselastizitäten und der Angabe, wie sie festgelegt wurden	Mit Hilfe der Energiestatistik des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie und dem Subventionsbericht der Bundesregierung wurde eine Abschätzung der wichtigsten Verbrauchssegmente getroffen und mit den Werten aus der Energiereferenzprognose eine Aussage für die Entwicklung bis 2030 abgeleitet. Im nächsten Schritt wurden die durch die Steuern verbundenen Preissteigerungen untersucht. Hierzu wurden Energieträgerpreise in den Verbrauchssegmenten mit Steuern und unter Annahme der EU-Mindeststeuersätze ermittelt. Bei gewerblichem Verbrauch wurde die Umsatzsteuer nicht berücksichtigt. Die schrittweise Erhöhung der Energiesteuer auf CNG und LPG wurde berücksichtigt. Hinsichtlich der Energieträgerpreisentwicklung wurde eine reale Preissteigerung sowie eine Inflation von 1,4% angenommen, während davon ausgegangen wird, dass die Steuersätze nominal konstant bleiben. Es werden nur kurzfristige Effekte betrachtet.										
Quellen / Referenzen	Energiesteuergesetz, BGBl. I S. 856, 908 Stromsteuergesetz, BGBl. I S. 856, 908										
<b>Erwartete Gesamtmenge der Endenergieeinsparung</b>											
	<b>Jährlich neu (PJ/a)</b>										<b>Kumulativ (PJ)</b>
	<b>2021</b>	<b>2022</b>	<b>2023</b>	<b>2024</b>	<b>2025</b>	<b>2026</b>	<b>2027</b>	<b>2028</b>	<b>2029</b>	<b>2030</b>	<b>2021 bis 2030</b>
<b>Brutto</b>	71,38	68,45	65,72	63,28	61,04	58,86	56,86	54,68	52,64	50,73	603,64
<b>Netto</b>	67,81	65,03	62,43	60,12	57,99	55,92	54,02	51,95	50,01	48,19	573,46

M 16: CO<sub>2</sub>-Bepreisung für die Sektoren Verkehr und Wärme

<b>Kurzbezeichnung der Maßnahme</b>	<b>CO<sub>2</sub>-Bepreisung für die Sektoren Verkehr und Wärme</b>											
Name der Maßnahme	CO <sub>2</sub> -Bepreisung für die Sektoren Verkehr und Wärme											
Art der strategischen Maßnahme	Fiskalisch											
Beschreibung der Maßnahme	Die Bundesregierung hat sich im Klimaschutzprogramm 2030 <sup>32</sup> dafür ausgesprochen, ab 2021 eine CO <sub>2</sub> -Bepreisung für die Sektoren Verkehr und Wärme (Non-ETS-Sektoren) einzuführen. Der Bundestag hat die Einführung einer solchen CO <sub>2</sub> -Bepreisung mit dem im Brennstoffemissionshandelsgesetz (BEHG) begründeten nationalen Emissionshandel (nEHS) bereits im November 2019 beschlossen. Durch die Ergebnisse des Vermittlungsausschusses zu den steuergesetzlichen Regelungen zur Umsetzung des Klimaschutzprogramms 2030 war eine Änderung des Gesetzes notwendig. Das erste Gesetz zur Änderung des BEHG wurde am 20. Mai 2020 vom Kabinett beschlossen. Der nEHS erfasst Emissionen aus der Verbrennung fossiler Brennstoffe, insbesondere Heizöl, Flüssiggas, Erdgas, Kohle, Benzin, Diesel). Bis einschließlich 2025 wird ein Festpreissystem eingeführt, welches in 2026 von einem Preiskorridor abgelöst wird. Dadurch entsteht ein verlässlicher Preispfad, der es Bürgern und Wirtschaft ermöglicht, sich auf die Entwicklung einzustellen.											
Dauer der steuerlichen Maßnahme	2021–2030											
Durchführende öffentliche Stelle	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit											
Zielsektoren und Steuerzahlersegment	Sektorübergreifend Energieverbraucher/innen											
Lebensdauer	1 Jahr für kurzfristige Preiselastizitäten und 25 Jahre für langfristige Preiselastizitäten											
Methodische Aspekte mit Angabe der verwendeten Preiselastizitäten und der Angabe, wie sie festgelegt wurden	Zur Berechnung der Energieeinsparungen der CO <sub>2</sub> -Bepreisung wird ein Ansatz verwendet, der kurzfristige und langfristige Elastizitäten adressiert. Durch die Aufnahme der Wirkungen langfristiger Elastizitäten werden zusätzlich Abschätzungen zu den angestoßenen Investitionsentscheidungen berücksichtigt. Betrachtet wird eine CO <sub>2</sub> -Abgabe auf Erdgas, Heizöl, Flüssiggas, Kohle im Gebäude- und Verkehrssektor. Eine Abgabe auf Fernwärme erfolgt am Ort der Erzeugung durch den Kraftwerksbetreiber und wird daher nicht beim Endkunden angenommen. Die Berechnung der Einsparungen berücksichtigt die Ergebnisse des Vermittlungsausschusses im Hinblick auf die verwendeten CO <sub>2</sub> -Preise. Relative Preissteigerungen durch die CO <sub>2</sub> -Abgabe nach Verbrauchssegment und Energieträger:											
	<b>Verbrauchssegment</b>		<b>Energieträger</b>		<b>2021</b>	<b>2025</b>	<b>2030</b>					
	IND		Heizöl		13%	21%	75%					
	IND		Erdgas		20%	34%	132%					
	GHD, Raumwärme		Heizöl		10%	17%	59%					
	GHD, Raumwärme		Erdgas		11%	20%	78%					
	GHD, Prozesswärme		Heizöl		10%	17%	59%					
	GHD, Prozesswärme		Erdgas		11%	20%	78%					
	PHH, Raumwärme, vermietet		Heizöl		8%	13%	47%					
	PHH, Raumwärme, vermietet		Erdgas		9%	16%	62%					
	PHH, Warmwasser, vermietet		Heizöl		8%	13%	47%					
Quellen / Referenzen	BMW i (2019): Energieeffizienzstrategie 2050. Prognos, Fraunhofer ISI, ecofys et al. (2018): „Mittel- und langfristige Weiterentwicklung des Instrumentenmixes der Energieeffizienzpolitik zur Umsetzung der Energiekonzeptziele – NAPE 2.0“											
<b>Erwartete Gesamtmenge der Endenergieeinsparung</b>												
<b>Kurzfristige Elastizitäten</b>	<b>2021</b>	<b>2022</b>	<b>2023</b>	<b>2024</b>	<b>2025</b>	<b>2026</b>	<b>2027</b>	<b>2028</b>	<b>2029</b>	<b>2030</b>	<b>2021 bis 2030</b>	
<b>Brutto</b>	23,45	27,57	26,96	39,74	38,88	50,96	49,88	151,86	148,62	145,47	703,39	

<sup>32</sup> Klimaschutzprogramm 2030 der Bundesregierung zur Umsetzung des Klimaschutzplans 2050.

<b>Netto</b>	21,85	26,6	25,65	38	37,05	48,45	47,5	144,4	141,55	137,75	668,22
<b>Langfristige Elastizitäten</b>	<b>2021</b>	<b>2022</b>	<b>2023</b>	<b>2024</b>	<b>2025</b>	<b>2026</b>	<b>2027</b>	<b>2028</b>	<b>2029</b>	<b>2030</b>	<b>2021 bis 2030</b>
<b>Brutto</b>	5,2	6,8	6,7	6,9	7,5	11,7	12,7	12,9	13,2	13,6	448,3
<b>Netto</b>	0,52	0,68	0,67	0,69	0,75	1,17	1,27	1,29	1,32	1,36	44,83
<b>Gesamt-einsparungen</b>	<b>2021</b>	<b>2022</b>	<b>2023</b>	<b>2024</b>	<b>2025</b>	<b>2026</b>	<b>2027</b>	<b>2028</b>	<b>2029</b>	<b>2030</b>	<b>2021 bis 2030</b>
<b>Brutto</b>	27,65	34,37	33,66	46,64	46,38	62,66	62,58	164,76	161,82	159,07	1151,69
<b>Netto</b>	22,37	27,28	26,32	38,69	37,80	49,62	48,77	145,69	142,87	139,11	713,05



M 17: Luftverkehrssteuer

<b>Kurzbezeichnung der Maßnahme</b>	<b>Luftverkehrsteuer</b>
Name der Maßnahme	Luftverkehrsteuer
Art der strategischen Maßnahme	Fiskalisch
Beschreibung der Maßnahme	Anhebung der gesetzlichen Steuersätze für Abflüge zu Zielen bis 2.500km <sup>33</sup> um 5,53 Euro auf 13,03 Euro, für mittlere Distanzen über 2.500km bis 6.000 km um 9,58 Euro auf 33,01 Euro und für Fernflüge über 6.000km um 17,25 Euro auf 59,43 Euro.
Dauer der steuerlichen Maßnahme	Ab dem 1.April .2020 bis auf weiteres
Durchführende öffentliche Stelle	Bundesministerium der Finanzen
Zielsektoren und Steuerzahlersegment	Verkehr Luftverkehrsunternehmen, die gewerbliche Passagierflugverkehre durchführen. Die Steuer kann von den Luftfahrtunternehmen auf die Flugpassagiere übergewälzt werden.
Lebensdauer	1 Jahr
Methodische Aspekte mit Angabe der verwendeten Preiselastizitäten und der Angabe, wie sie festgelegt wurden	Ein Rückgang des Flugverkehrs aufgrund der Preiserhöhung ist mit einer Erhöhung des Verkehrs bei anderen Verkehrsträgern verbunden, wie beispielsweise einer vermehrten Nutzung der Schiene und des Pkw, insbesondere bei innerdeutschen Reisen. Daher wird davon ausgegangen, dass nur drei Viertel der Bruttoeinsparungen zu Nettoeinsparungen werden.
Quellen / Referenzen	Gesetz zur Änderung des Luftverkehrssteuergesetzes vom 12. Dezember 2019 (BGBl. I S. 2492) Statistisches Bundesamt (Hrsg.): Finanzen und Steuern – Luftverkehrsteuer 2018 (= Fachserie 14 Reihe 9.6): erschienen am 12. April 2019. Puwein, W. (2009): Preise und Preiselastizitäten im Verkehr. Wifo-Monatsberichte 10/2009.

**Erwartete Gesamtmenge der Endenergieeinsparung**

	Jährlich neu (PJ/a)										Kumulativ (PJ)
	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2021 bis 2030
<b>Brutto</b>	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	40,0
<b>Netto</b>	3,8	3,8	3,8	3,8	3,8	3,8	3,8	3,8	3,8	3,8	38,0

<sup>33</sup> Maßgebend ist die Entfernung des größten Verkehrsflughafens des Ziellandes zum Flughafen Frankfurt/Main.

M 18: Steuerliche Förderung der energetischen Gebäudesanierung

<b>Kurzbezeichnung der Maßnahme</b>	<b>Steuerliche Förderung der energetischen Gebäudesanierung</b>		
Name der Maßnahme	Steuerliche Förderung der energetischen Gebäudesanierung		
Art der strategischen Maßnahme	Fiskalisch		
Beschreibung der Maßnahme	<p>Die Förderung erfolgt in Form eines Abzugs von der Steuerschuld über einen Zeitraum von drei Jahren. Abzugsfähig sind 20 % der Investitionskosten, wobei in den ersten beiden Abzugsjahren jeweils 7 % und im dritten Abzugsjahr 6 % der förderfähigen Investitionskosten in Abzug gebracht werden können. Der maximale Förderbetrag liegt bei 40.000 EUR. Förderfähig sind Sanierungsmaßnahmen mit denen nach dem 01.01.2020 begonnen wurde. Förderfähige Maßnahmen umfassen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Wärmedämmung von Wänden,</li> <li>• die Wärmedämmung von Dachflächen,</li> <li>• die Wärmedämmung von Geschossdecken,</li> <li>• die Erneuerung der Fenster oder Außentüren,</li> <li>• die Erneuerung oder der Einbau einer Lüftungsanlage,</li> <li>• die Erneuerung der Heizungsanlage,</li> <li>• den Einbau von digitalen Systemen zur energetischen Betriebs- und Verbrauchsoptimierung</li> <li>• die Optimierung bestehender Heizungsanlagen, sofern diese älter als zwei Jahre sind.</li> </ul> <p>Voraussetzung für die Förderung ist, dass die jeweilige energetische Maßnahme von einem Fachunternehmen ausgeführt wurde. Die materiellen Mindestanforderungen werden durch die ESanMV<sup>34</sup> festgelegt.</p>		
Dauer der steuerlichen Maßnahme	2020–2030		
Durchführende öffentliche Stelle	Bundesministerium für Finanzen		
Zielsektoren und Steuerzahlersegment	Gebäude Gebäudeeigentümer		
Lebensdauer	Durchschnittlich 23 Jahre, Lebensdauer im Einzelfall abhängig von Maßnahme [Sanierung allgemein 25 Jahre, Austausch Heizung 20 Jahre]		
Methodische Aspekte mit Angabe der verwendeten Preiselastizitäten und der Angabe, wie sie festgelegt wurden	Eine Bereinigung um Mitnahmeeffekte in Höhe von 20 % wurde durchgeführt.		
Quellen / Referenzen	Gesetz zur Umsetzung des Klimaschutzprogramms 2030 im Steuerrecht vom 21. Dezember 2019. Verordnung zur Bestimmung von Mindestanforderungen für energetische Maßnahmen bei zu eigenen Wohnzwecken genutzten Gebäuden nach § 35c des Einkommensteuergesetzes. Prognos, dena, bbh, adelphi, Öko-Institut, ifeu, Navigant (2020, noch unveröffentlicht): Kurzgutachten zu Maßnahmen zur Zielerreichung 2030 zur Begleitung des Klimakabinetts		
	<b>Jährlich neue Endenergieeinsparung (PJ/a) ab 2021</b>		<b>Kumulative Endenergieeinsparung (PJ) im Zeitraum 2021 bis 2030 netto</b>
	<b>brutto</b>	<b>netto</b>	
<b>Erwartete Gesamtmenge</b>	3,0	2,3	127,11

<sup>34</sup> Verordnung zur Bestimmung von Mindestanforderungen für energetische Maßnahmen bei zu eigenen Wohnzwecken genutzten Gebäuden nach § 35c des Einkommensteuergesetzes

M 19: Lkw-Maut

<b>Kurzbezeichnung der Maßnahme</b>	<b>Lkw-Maut</b>										
Name der Maßnahme	CO <sub>2</sub> -arme Lkw auf die Straße bringen										
Art der strategischen Maßnahme	Preisinstrument										
Beschreibung der Maßnahme	Die Lkw-Maut ist eine nutzungsabhängige Abgabe für die Nutzung von Fernverkehrsstraßen durch Güterfahrzeuge, die sich nach der Art des Fahrzeuges und dem zulässigen Gesamtgewicht richtet. Es soll in den kommenden Jahren eine CO <sub>2</sub> -Abhängige Lkw-Maut eingeführt werden.										
Dauer der steuerlichen Maßnahme	Voraussetzung für die Umsetzung der Maßnahme ist eine Anpassung der Eurovignetten-Richtlinie. Die Bundesregierung strebt bis Ende 2020 die entsprechende Revision der Richtlinie an, die Überführung in deutsches Recht wird dann bis Ende 2021 erfolgen.										
Durchführende öffentliche Stelle	Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI)										
Zielsektoren und Steuerzahlersegment	Verkehr										
Lebensdauer	1 Jahr										
Methodische Aspekte mit Angabe der verwendeten Preiselastizitäten und der Angabe, wie sie festgelegt wurden	Es wird für die Abschätzung der Energieeinsparung von einem Preis von ca. 80 €/tCO <sub>2</sub> ausgegangen, der als Schadstoff auf die Maut umgelegt wird.										
Quellen / Referenzen	Bericht über Verkehrsverlagerungen auf das nachgeordnete Straßennetz infolge der Einführung der Lkw-Maut. Bundestagsdrucksache 18/689 vom 27. Februar 2014. Straßburg et al. (2018): Energieeffizienzgespreizte Lkw-Maut. UBA (2020): Fahrleistungen, Verkehrsaufwand und „Modal Split“.										
<b>Erwartete Gesamtmenge der Endenergieeinsparung</b>											
	<b>Jährlich neu (PJ/a)</b>										<b>Kumulativ (PJ)</b>
	<b>2021</b>	<b>2022</b>	<b>2023</b>	<b>2024</b>	<b>2025</b>	<b>2026</b>	<b>2027</b>	<b>2028</b>	<b>2029</b>	<b>2030</b>	<b>2021 bis 2030</b>
<b>brutto</b>	4	4	4	10,8	8,5	6,3	4	4	4	4	53,6
<b>netto</b>	3,8	3,8	3,8	10,26	8,075	5,985	3,8	3,8	3,8	3,8	50,92

M 20: Bahnfahrten billiger machen

<b>Kurzbezeichnung der Maßnahme</b>	<b>Bahnfahrten billiger machen</b>		
Name der Maßnahme	Stärkung des Schienenpersonenverkehrs (Maßnahmenteil Bahnfahrten billiger machen)		
Art der strategischen Maßnahme	Fiskalisch		
Beschreibung der Maßnahme	Reduktion der Umsatzsteuer für Bahnfahrten im Fernverkehr von 19% auf 7%.		
Dauer der steuerlichen Maßnahme	2020–2030 (bzw. über 2030 hinaus).		
Durchführende öffentliche Stelle	Bundesministerium für Finanzen		
Zielsektoren und Steuerzahlersegment	Verkehr Nutzer von Bahnfahrten im Fernverkehr.		
Lebensdauer	1 Jahr		
Methodische Aspekte mit Angabe der verwendeten Preiselastizitäten und der Angabe, wie sie festgelegt wurden	Die reduzierte Umsatzsteuer bei Bahnfahrten bewirkt eine Preisreduktion in Höhe von 10%. Es wurde eine mittlere Preiselastizität im Schienenpersonenverkehr (Privat- und Geschäftsreisen gemischt) von -0,5 angesetzt.		
Quellen / Referenzen	Gesetz zur Umsetzung des Klimaschutzprogramms 2030 im Steuerrecht vom 21. Dezember 2019, Bundesgesetzblatt Jahrgang 2019 Teil I Nr. 52, ausgegeben zu Bonn am 30. Dezember 2019, Seiten 2886ff. BMWi (2018): Energieeffizienz in Zahlen.		
	<b>Jährlich neue Endenergieeinsparung (PJ/a) ab 2021</b>		<b>Kumulative Endenergieeinsparung (PJ) im Zeitraum 2021 bis 2030 netto</b>
	<b>brutto</b>	<b>netto</b>	
<b>Erwartete Gesamtmenge</b>	2,7	2,6	25,65

## Beratungs- und Informationsprogramme

### M 21: Energieberatungen

Kurzbezeichnung der Maßnahme	Energieberatungen		
Name der Maßnahme	Förderung der Energieberatung für Wohngebäude, Förderung der Energieberatung für Nichtwohngebäude von Kommunen und gemeinnützigen Organisationen, Maßnahmen zur Energieberatung privater Haushalte durch die Verbraucherzentralen		
Art der strategischen Maßnahme	Förderprogramm		
Beschreibung der strategischen Maßnahme	Die Förderung von Energieeffizienz in Gebäuden erfolgt wie folgt: Energieberatung Wohngebäude (Vor-Ort-Beratung, individueller Sanierungsfahrplan (iSFP)) (EBW) Maßnahmen zur Energieberatung privater Haushalte durch die Verbraucherzentralen (VZBV), inkl. Bestandteile, die Energiearmut adressieren (s. Abschnitt c). Energieberatung für Nichtwohngebäude von Kommunen und gemeinnützigen Organisationen (EBK)		
Durchführende öffentliche Stellen, teilnehmende oder beauftragte Parteien und deren Verantwortlichkeiten bei der Durchführung der strategischen Maßnahme	Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA) – EBW, EBK Verbraucherzentrale Bundesverband e.V. – VZBV		
Zielsektoren	Sektorübergreifend		
Adressat	Privathaushalte, Kommunen und gemeinnützige Organisatoren		
Im Rahmen der jeweiligen Maßnahme vorgesehene zulässige Aktionen	Gebäudehülle, Technische Gebäudeausrüstung, Beleuchtung, Geräte (Weiße Ware, Haushaltsgeräte), Geräte (Braune Ware, Unterhaltungselektronik) Geräte (Graue Ware, Information und Kommunikation), Mobile Antriebe		
Lebensdauer	Durchschnittlich 6,9 Jahre, Lebensdauer im Einzelfall abhängig von Maßnahme		
Methodische Aspekte (Zusätzlichkeit und Wesentlichkeit)	Die Wirkungsabschätzung der Beratungsangebote erfolgt auf Basis der in den Evaluationen ermittelten Kennwerte der Programme. Ebenfalls den Evaluationen entnommen sind die Kennwerte zur Effektbereinigung, insbesondere der Mitnahmeeffekte, die in Höhe von 37 % angesetzt werden.		
Quellen / Referenzen	ifeu (2014): Evaluation der Energiesparberatung vor Ort. dena, ifeu (2018): Pilotprojekt zur Einführung des individuellen Sanierungsfahrplans. PwC (2017): Evaluation der Energieeinsparberatung und der Energie-Checks der Verbraucherzentralen. PwC (2018): Evaluierung des Förderprogramm „Energieberatung für Nichtwohngebäude von Kommunen und gemeinnützigen Organisationen“.		
	<b>Jährlich neue Endenergieeinsparung (PJ/a) ab 2021</b>		<b>Kumulative Endenergieeinsparung (PJ) im Zeitraum 2021 bis 2030 netto</b>
	<b>brutto</b>	<b>netto</b>	
<b>Erwartete Gesamtmenge</b>	2,0	0,6	27,31

M 22: Energieberatungen Mittelstand

<b>Kurzbezeichnung der Maßnahme</b>	<b>Energieberatungen Mittelstand</b>		
Name der Maßnahme	Förderung von Energieberatungen im Mittelstand		
Art der strategischen Maßnahme	Förderprogramm		
Beschreibung der strategischen Maßnahme	<p>Die Förderung von Energieeffizienz in Gebäuden erfolgt wie folgt: Energieberatung im Mittelstand (Energieberatungen für kleine und mittlere Unternehmen) (EBM)</p> <p>Eine sparsame Energieverwendung in Unternehmen kann einen wesentlichen Beitrag zur Energiesicherheit in Deutschland und zum globalen Klimaschutz leisten. Hierauf zielt die Bundesförderung für Energieberatung im Mittelstand (EBM). Mit Zuschüssen unterstützt der Bund kleine und mittlere Unternehmen (KMU) bei der Inanspruchnahme qualifizierter Energieberatungen. Sie sind ein wichtiges Instrument, um Informationsdefizite abzubauen, Einsparpotentiale zu identifizieren und Maßnahmen zur Verbesserung der Energieeffizienz im Unternehmen aufzuzeigen. Ansatzpunkte für eine Energieberatung sind die Bereiche Gebäude und Anlagen wie auch das Nutzerverhalten; die Maßnahmenvorschläge sollten sich am Gebot der Wirtschaftlichkeit orientieren. Sofern die Nutzung von Erneuerbaren Energien als sinnvoll erscheint, soll hierauf besonders hingewiesen und gegebenenfalls ein entsprechendes Konzept erarbeitet werden; dies gilt auch für die Nutzung von Abwärme. Eine Contracting-Orientierungsberatung kann optionaler Beratungsbestandteil des Energieaudits sein.</p>		
Durchführende öffentliche Stellen, teilnehmende oder beauftragte Parteien und deren Verantwortlichkeiten bei der Durchführung der strategischen Maßnahme	Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA)		
Zielsektoren	Sektorübergreifend		
Adressat	Kleine und mittlere Unternehmen		
Im Rahmen der jeweiligen Maßnahme vorgesehene zulässige Aktionen	Gebäudehülle, Technische Gebäudeausrüstung, Beleuchtung, Geräte, Mobile Antriebe		
Lebensdauer	Durchschnittlich 10 Jahre, Lebensdauer im Einzelfall abhängig von Maßnahme		
Methodische Aspekte (Zusätzlichkeit und Wesentlichkeit)	Die Wirkungsabschätzung der Beratungsangebote erfolgt auf Basis der in den Evaluationen ermittelten Kennwerte der Programme. Ebenfalls den Evaluationen entnommen sind die Kennwerte zur Effektbereinigung, insbesondere der Mitnahmeeffekte, die in Höhe von 55 % angesetzt werden.		
Quellen / Referenzen	PwC (2018): Evaluierung der Förderprogramme „Energieberatung im Mittelstand“		
	<b>Jährlich neue Endenergieeinsparung (PJ/a) ab 2021</b>		<b>Kumulative Endenergieeinsparung (PJ) im Zeitraum 2021 bis 2030 netto</b>
	<b>brutto</b>	<b>netto</b>	
<b>Erwartete Gesamtmenge</b>	2,3	1,38	48,69

## M 23: Stromsparcheck

<b>Kurzbezeichnung der Maßnahme</b>	<b>Stromsparcheck</b>		
Name der Maßnahme	Stromsparcheck		
Art der strategischen Maßnahme	Beratungs- und Förderprogramm		
Beschreibung der strategischen Maßnahme	Die Maßnahme beinhaltet gezielt die Beratung einkommensschwacher Haushalte zum Strom- und Energiesparen. Im Rahmen der Beratung erhalten die Haushalte kostenlos Energiesparartikel (zum Beispiel LED-Lampen und schaltbare Steckdosenleisten), mit denen sie unmittelbar ihren Strombedarf senken können und einen Beitrag zum Klimaschutz leisten. Diese Maßnahme adressiert Energiearmut gemäß Artikel 7 Absatz 11 (s. Abschnitt c).		
Durchführende öffentliche Stellen, teilnehmende oder beauftragte Parteien und deren Verantwortlichkeiten bei der Durchführung der strategischen Maßnahme	Die Administration des Förderprogramms erfolgt durch den Projektträger Jülich (PtJ).		
Zielsektoren	Private Haushalte		
Im Rahmen der jeweiligen Maßnahme vorgesehene zulässige Aktionen	Gebäudehülle, Technische Gebäudeausrüstung, Beleuchtung, Geräte (Weiße Ware, Haushaltsgeräte), Geräte (Braune Ware, Unterhaltungselektronik) Geräte (Graue Ware, Information und Kommunikation), Mobile Antriebe		
Lebensdauer	Durchschnittlich 5,8 Jahre, im Einzelfall abhängig von jeweiliger Maßnahme [Investive Maßnahmen in Kühlgeräte und Beleuchtung 12 Jahre, Maßnahmen im Bereich der Informations- und Kommunikationstechnologie (IKT) 3 Jahre, Verhaltensbasierte Maßnahmen 2 Jahre].		
Methodische Aspekte (Zusätzlichkeit und Wesentlichkeit)	Die Mitnahmeeffekte sind aufgrund des überwiegenden Beratungscharakters und der speziellen Zielgruppe der einkommensschwachen Haushalte als sehr gering einzuschätzen. Bei der Ermittlung der zusätzlichen Einsparung aus dem Kühlgeräteaustausch wurde der Mindeststandard aus der EU Ökodesign-Richtlinie als Baseline angesetzt.		
Quellen / Referenzen	Seifried, D. & Albert-Seifried, S. (2015). „Stromspar-Check“ for low-income households (Proceedings of the eceee summer study 2015). Öko-Institut, ifeu, Prognos, ffu, Ziesing, Klinski (2019): Evaluierung der Nationalen Klimaschutzinitiative. Status 31.12. 2017. Öko-Institut, Fraunhofer ISI (2019): Umsetzung Aktionsprogramm Klimaschutz 2020 – Begleitung der Umsetzung der Maßnahmen des Aktionsprogramms. 3. Quantifizierungsbericht vom 5.2.2019, Tab. 3–114. Bundesregierung (2019): Projektionsbericht 2019 für Deutschland gemäß Verordnung (EU) Nr. 525/2013. Tabelle 34.		
	<b>Jährlich neue Endenergieeinsparung (PJ/a) ab 2021</b>		<b>Kumulative Endenergieeinsparung (PJ) im Zeitraum 2021 bis 2030 netto</b>
	<b>brutto</b>	<b>netto</b>	
<b>Erwartete Gesamtmenge</b>	0,11	0,10	4,95

M 24: Mittelstandsinitiative Energiewende und Klimaschutz (MIE)

<b>Kurzbezeichnung der Maßnahme</b>	<b>Mittelstandsinitiative Energiewende und Klimaschutz (MIE)</b>
Name der Maßnahme	Mittelstandsinitiative Energiewende und Klimaschutz (MIE)
Art der strategischen Maßnahme	Informatorisch: Individualisiertes Wissen
Beschreibung der strategischen Maßnahme	<p>Die MIE bietet durch Qualifizierungs- und Netzwerkprojekte konkrete Hilfestellung für kleine und mittelständische Unternehmen aus Handwerk und Industrie beim Thema Energieeffizienz und Klimaschutz.</p> <p>Mit der Mittelstandsinitiative werden folgende Ziele verfolgt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Stärkung des Dialogs zwischen Politik und den mittelständischen Unternehmen in Industrie, Handel und Handwerk vor Ort,</li> <li>• der Abbau von Hemmnissen, die in der Praxis der Durchführung wirtschaftlicher Energieeffizienzmaßnahmen durch Optimierung und bedarfsgerechten Ausbau des vorhandenen Informations- und Beratungsangebot sowie</li> <li>• die wirksamere Unterstützung von kleinen und mittelständischen Unternehmen durch neue Konzepte der Wissensvermittlung, der Qualifizierung und des Erfahrungsaustausches, um ihre eigenen Energieeffizienzpotenziale zu erschließen.</li> </ul> <p>Zu den von der Mittelstandsinitiative durchgeführten Aktivitäten gehören u.a.:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Erprobung neuer gewerkespezifischer Beratungskonzepte,</li> <li>• die Einrichtung einer Servicestelle für Unternehmen,</li> <li>• die Vermittlung und Durchführung von Qualifizierungsprojekten für Azubis (Energiescouts) in 300 Unternehmen,</li> <li>• die Entwicklung von "Werkzeugkoffern", Leitfäden, Checklisten, eines Energiehandbuchs zur Vorbereitung und Durchführung von Energieeffizienzmaßnahmen und zuletzt eines Betriebsentwicklungsfahrplans für KMU sowie deren Zusammenführung in einer "Effizienztoolbox"</li> <li>• die Konzipierung eines bundesweit einheitlichen Standards für die aufschließende Beratung für das Gesamthandwerk sowie</li> <li>• eine umfassende Öffentlichkeitsarbeit; Informationsvermittlung und Beratung durch Publikationen und Webinare.</li> </ul>
Durchführende öffentliche Stellen, teilnehmende oder beauftragte Parteien und deren Verantwortlichkeiten bei der Durchführung der strategischen Maßnahme	DIHK Service GmbH; Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA)
Zielsektoren	Industrie, Gewerbe / Handel / Dienstleistungen
Adressat	Kleine und mittlere Unternehmen
Im Rahmen der jeweiligen Maßnahme vorgesehene zulässige Aktionen	Gebäudehülle, Technische Gebäudeausrüstung, Beleuchtung, Geräte (Weiße Ware, Haushaltsgeräte), Geräte (Braune Ware, Unterhaltungselektronik) Geräte (Graue Ware, Information und Kommunikation), Mobile Antriebe
Lebensdauer	Durchschnittlich 10 Jahre, im Einzelfall abhängig von jeweiliger Maßnahme [Energetische Gebäudesanierung (Fenster, Gebäudehülle) 24-25 Jahre, Energetische Gebäudesanierung (Heizungssystem und raumluftechnische Anlagen) 15 Jahre, Technische Gebäudemassnahmen 8 Jahre, Verhaltensbasierte Maßnahmen 2 Jahre].
Methodische Aspekte	Für die Wirkungsabschätzung der Maßnahme wird auf deren Bottom-up Evaluierung zurückgegriffen, die im Rahmen der Evaluierung des Energieeffizienzfonds erfolgte. Der darin ausgewiesene Indikator zur Fördereffizienz, bei dem die erzielte Energieeinsparung auf die eingesetzten Haushaltsmittel bezogen wird, wurde genutzt, um die Gesamtwirkung der Maßnahme abzuschätzen. Überschneidungen mit anderen Maßnahmen wurden im Rahmen der Evaluation berücksichtigt. Mitnahmeeffekte und Vorzieheffekte spielen aufgrund des ausschließlichen Beratungscharakters des Programms keine signifikante Rolle.
Quellen / Referenzen	Fraunhofer ISI, Prognos AG, ifeu, Stiftung Umweltrecht (2019): Evaluierung und Weiterentwicklung des Energieeffizienzfonds (Projekt-Nr. 63/15). Öko-Institut, Fraunhofer ISI (2019): Umsetzung Aktionsprogramm Klimaschutz 2020 – Begleitung der Umsetzung der Maßnahmen des Aktionsprogramms. 3. Quantifizierungsbericht vom 5.2.2019, Tab. 3-25. Mittelstandsinitiative Energiewende. Vereinbarung zwischen dem Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie, dem Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und



	Reaktorsicherheit, dem Deutschen Industrie- und Handelskammertag und dem Zentralverband des Deutschen Handwerks vom 01.10.2012.		
	<b>Jährlich neue Endenergieeinsparung (PJ/a) ab 2021</b>		<b>Kumulative Endenergieeinsparung (PJ) im Zeitraum 2021 bis 2030 netto</b>
	<b>brutto</b>	<b>netto</b>	
<b>Erwartete Gesamtmenge</b>	0,18	0,18	9,90

M 25: Energiemanagement-Systeme (EnMS)

<b>Kurzbezeichnung der Maßnahme</b>	<b>Energiemanagement-Systeme (EnMS)</b>		
Name der Maßnahme	Spitzenausgleich im Rahmen des Energiesteuergesetzes (EnergieStG) und des Stromsteuergesetzes (StromStG); Besondere Ausgleichsregelung (BesAR) des Erneuerbare-Energien-Gesetzes (EEG)		
Art der strategischen Maßnahme	Ökonomisch: Zugangsvoraussetzung für Entlastung bei der Zahlung von Steuern und Abgaben		
Beschreibung der strategischen Maßnahme	Energie- bzw. stromkostenintensive Unternehmen wird eine Entlastung von der Energie- und Stromsteuer bzw. der KWKG- und EEG-Umlage gewährt, vorausgesetzt sie weisen nach, dass sie ein Energiemanagementsystem in ihrem Unternehmen implementiert haben.		
Durchführende öffentliche Stellen, teilnehmende oder beauftragte Parteien und deren Verantwortlichkeiten bei der Durchführung der strategischen Maßnahme	BAFA (Besondere Ausgleichsregelung des EEG und des KWKG) Hauptzollämter (Energie- und Stromsteuer)		
Zielsektoren	Industrie, Gewerbe / Handel / Dienstleistungen		
Adressat	Energieintensive Unternehmen		
Im Rahmen der jeweiligen Maßnahme vorgesehene zulässige Aktionen	Gebäudehülle, Technische Gebäudeausrüstung, Beleuchtung, Geräte (Weiße Ware, Haushaltsgeräte), Geräte (Braune Ware, Unterhaltungselektronik) Geräte (Graue Ware, Information und Kommunikation), Mobile Antriebe		
Lebensdauer	Durchschnittlich 8 Jahre, im Einzelfall abhängig von jeweiliger Maßnahme [Lebenszeit ergibt sich aus dem Mix der umgesetzten Maßnahmen, die im Rahmen der Evaluation adelphi (2018) ermittelt wurden].		
Methodische Aspekte	Für die Wirkungsabschätzung der Maßnahme wird auf die Evaluierung der Auditpflicht nach dem Energiedienstleistungs-Gesetz (EDL-G) (adelphi 2018) zurückgegriffen. Im Rahmen dieser Evaluierung wurde eine Stichprobe der nach EDL-G verpflichteten Unternehmen befragt. Für die Wirkungsabschätzung von Spitzenausgleich und BesAR sind nur die Einsparungen relevant, die von Unternehmen im Spitzenausgleich durch die Einführung von Energiemanagementsystemen erbracht werden und die nicht "sowieso" durch das Energieaudit nach EDL-G erreicht worden wären. Die Studie von adelphi nimmt an, dass 50 % der Unternehmen mit Energieaudit dieses bereits aufgrund der Regelungen des Spitzenausgleichs bzw. der BesAR eingeführt hatten. Eine Bereinigung der Bruttoeffekte erweist sich bei der derzeitigen Datenlage als außerordentlich schwierig. Da keine Evaluierung der Maßnahme vorliegt, können keine Aussagen zu den verschiedenen Effekten gemacht werden. Wird davon ausgegangen, dass wirkungsmindernde Effekte gleichermaßen bei der Gruppe der Unternehmen, die nur ein Energieaudit durchgeführt haben, auftreten, ist die zusätzliche Wirkung der Energiemanagementsysteme gegenüber dieser Baseline bereits die bereinigte Maßnahmenwirkung. Daher wird hier auf eine spezifische Effektbereinigung verzichtet.		
Quellen / Referenzen	adelphi 2018: Evaluierung der Auditpflicht nach dem Energiedienstleistungs-Gesetz für das Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA). Energiesteuer- und des Stromsteuergesetz. Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG). Kraft-Wärme-Kopplungs-Gesetz (KWKG).		
	<b>Jährlich neue Endenergieeinsparung (PJ/a) ab 2021</b>		<b>Kumulative Endenergieeinsparung (PJ) im Zeitraum 2021 bis 2030 netto</b>
	<b>brutto</b>	<b>netto</b>	
<b>Erwartete Gesamtmenge</b>	3,9	2,3	120,41

M 26: Einführung Umweltmanagement-System in der Bundesverwaltung

<b>Kurzbezeichnung der Maßnahme</b>	<b>Einführung Umweltmanagement-System in der Bundesverwaltung</b>										
Name der Maßnahme	Einführung Umweltmanagement-System in der Bundesverwaltung										
Art der strategischen Maßnahme	Selbstverpflichtung										
Beschreibung der strategischen Maßnahme	<p>Bis 2025 führen alle obersten Bundesbehörden und weitere Bundesbehörden an 300 zusätzlichen Standorten ein Umweltmanagementsystem nach EMAS (Eco Management and Audit Scheme) oder ein erweitertes Liegenschaftsbezogenes Umweltmanagement- und Auditsystem (LUMAS<sup>Plus</sup>) ein.</p> <p>Die obersten Bundesbehörden besitzen in der Öffentlichkeit und gegenüber ihrem Geschäftsbereich eine besondere Vorbildrolle. Ein freiwilliges Umweltmanagementsystem nach EMAS bzw. LUMAS<sup>Plus</sup> der Bundesanstalt für Immobilienaufgaben (BImA) sorgen für eine zuverlässige Datenlage sowie kontinuierliche Umweltverbesserung und leisten damit gleichzeitig wichtige Beiträge zum Klimaschutz. Dies wird durch eine systematische Vorgehensweise gewährleistet, bspw. Aufstellung / Aktualisierung eines Umweltprogrammes mit Zielen, Maßnahmen und Feststellung der Zielerreichung sowie der Ergreifung von Korrekturmaßnahmen.</p>										
Durchführende öffentliche Stellen, teilnehmende oder beauftragte Parteien und deren Verantwortlichkeiten bei der Durchführung der strategischen Maßnahme	Die Verantwortlichkeit für die Durchführung liegt bei den Leitungen der jeweiligen Behörden; die Zuständigkeit und Verantwortung für die Einführung eines Umweltmanagementsystems liegt bei den Ressorts / Geschäftsbereichsbehörden, die Bundesanstalt für Immobilienaufgaben kann im Rahmen ihrer Möglichkeiten Unterstützung leisten.										
Zielsektoren	öffentliche Verwaltungen										
Adressat	Bundesverwaltung										
Im Rahmen der jeweiligen Maßnahme vorgesehene zulässige Aktionen	Mobilität (Dienstreisen, Arbeitswege), Fuhrpark, Materialverbrauch, Beschaffung, Green IT, Telekommunikationseinrichtungen, Veranstaltungsorganisation, Kantinenbetrieb, Gebäudehülle, Technische Gebäudeausrüstung, Beleuchtung,										
Lebensdauer	8 Jahre										
Methodische Aspekte	Die Berechnungen bauen auf der Kurzexpertise Prognos (2019) im Auftrag des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit auf. Als Aktivitätsgröße dienen die Erwerbstätigen der Bundesverwaltung, die in einer unter einem Energiemanagement stehenden Organisation tätig sind. Es wird davon ausgegangen, dass bis 2030 die gesamte Bundesverwaltung durch Umweltmanagement-Systeme erfasst ist.										
Quellen / Referenzen	Prognos (2019): Einführung von Umweltmanagementsystemen nach EMAS / LUMASPlus in der Bundesverwaltung bis 2025.										
<b>Erwartete Gesamtmenge der Endenergieeinsparung</b>											
	<b>Jährlich neu (PJ/a)</b>										<b>Kumulativ (PJ)</b>
	<b>2021</b>	<b>2022</b>	<b>2023</b>	<b>2024</b>	<b>2025</b>	<b>2026</b>	<b>2027</b>	<b>2028</b>	<b>2029</b>	<b>2030</b>	<b>2021 bis 2030</b>
<b>Brutto</b>	0,17	0,17	0,17	0,16	0,16	0,25	0,25	0,24	0,24	0,23	9,84
<b>Netto</b>	0,16	0,16	0,16	0,15	0,15	0,24	0,24	0,23	0,23	0,22	9,34

M 27: Heizungslabel

<b>Kurzbezeichnung der Maßnahme</b>	<b>Heizungslabel</b>										
Name der Maßnahme	Nationales Effizienzlabel für Heizungsaltanlagen										
Art der strategischen Maßnahme	Informatorisch: Breitenkampagne										
Beschreibung der strategischen Maßnahme	Seit Jahresanfang 2016 werden die Verbraucher durch das nationale Effizienzlabel über den jeweiligen Effizienzstatus ihres Heizungsaltgerätes informiert. Mit Beginn des Jahres 2016 erfolgte eine freiwillige Kennzeichnung der Geräte durch Schornsteinfeger, Heizungstechniker oder Energieberater im Rahmen bestehender Vertragsverhältnisse. Seit Jahresanfang 2017 sind die Bezirksschornsteinfeger dazu verpflichtet, im Rahmen der regelmäßig stattfindenden Feuerstättenschau die noch nicht ausgezeichneten Geräte nachzuetikettieren. Die Heizungsbesitzer müssen diese Etikettierung dulden. Sie erhalten bei der Etikettierung eine individuelle Feststellung der Effizienzklasse des Heizgerätes, eine Informationsbroschüre, die zusätzliche Informationen über das Beratungs- und Förderangebot des Bundes im Bereich Heizungen enthält sowie eine mündliche Information über die Energieeffizienz des Heizgerätes. Durch dieses Label und die bereitgestellten Informationen sollen die Heizungsbesitzer dazu angeregt werden, eine Energieberatung durchzuführen bzw. die Altanlage auszutauschen.										
Durchführende öffentliche Stellen, teilnehmende oder beauftragte Parteien und deren Verantwortlichkeiten bei der Durchführung der strategischen Maßnahme	Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA) zahlt dem bevollmächtigten Bezirksschornsteinfeger eine Aufwandsentschädigung und ist berechtigt, die Vergabe des Etiketts stichprobenhaft zu überprüfen.										
Zielsektoren	Privathaushalte										
Adressat	Gebäudeeigentümer (Bestand)										
Im Rahmen der jeweiligen Maßnahme vorgesehene zulässige Aktionen	Technische Gebäudeausrüstung										
Lebensdauer	3 Jahre										
Methodische Aspekte	Ausgehend von der Evaluation IZT/Öko-Institut (2018) wird die Annahme getroffen, dass je Kesseltausch ein Endenergieverbrauch von 20 MWh vorher vorlag und eine spezifische Einsparung von 25 % erzielt wurde. Die Absatzzahlen sind im Zeitraum 2008 bis 2015 um etwa 7 Tsd. Kessel p.a. angestiegen, während im Zeitraum 2016 bis 2018 ein Anstieg von knapp 20 Tsd. Kessel p.a. zu beobachten war. Es wird angenommen, dass – bedingt durch das nationale Effizienzlabel – jährlich 13 Tsd. Heizkessel zusätzlich ausgetauscht werden.										
Quellen / Referenzen	IZT & Öko Institut (2018): Endbericht der begleitenden Evaluation – Evaluation der Maßnahme „Nationales Effizienzlabel für Heizungsaltanlagen (vorläufige Fassung vom Januar 2018).										
<b>Erwartete Gesamtmenge der Endenergieeinsparung</b>											
	<b>Jährlich neu (PJ/a)</b>										<b>Kumulativ (PJ)</b>
	<b>2021</b>	<b>2022</b>	<b>2023</b>	<b>2024</b>	<b>2025</b>	<b>2026</b>	<b>2027</b>	<b>2028</b>	<b>2029</b>	<b>2030</b>	<b>2021 bis 2030</b>
<b>Brutto</b>	1,56	1,61	1,61	0,9	0,39	0,12	0,08	0,08	0,08	0,08	19,31
<b>Netto</b>	0,70	0,72	0,72	0,41	0,18	0,05	0,04	0,04	0,04	0,04	8,69

### **c) Spezifische Maßnahmen und Anteil der Einsparungen, die gemäß Artikel 7 Absatz 11 in von Energiearmut betroffenen Haushalten erzielt werden müssen**

Die Maßnahme M23 Stromsparcheck und die Maßnahme M21 Energieberatungen (Teil VZBV) adressieren Energiearmut. Der Stromsparcheck richtet sich ausschließlich an die Zielgruppe der einkommensschwachen Haushalte und leistet damit einen maßgeblichen Beitrag zur Bekämpfung der Energiearmut. Einkommensschwache Haushalte werden gezielt zu Strom- und Energiesparen beraten und bekommen kostenlos Energiesparartikel zur Verfügung gestellt. Im Rahmen der Maßnahmen zur Energieberatung privater Haushalte durch die Verbraucherzentralen, die Bestandteil der Maßnahme M21 Energieberatungen ist, sind alle Angebote der Verbraucherzentralen für einkommensschwache Haushalte kostenlos. Der Verbraucherzentrale-Bundesverband (VZBV) bietet insbesondere im Bereich privater Haushalte bzw. Wohngebäude verschiedene Arten der Energieberatung an. Neben der Onlineberatung und Telefonberatung stehen weitere Formate der persönlichen Beratung zur Verfügung. Dazu zählen zunächst die sogenannten Energie-Checks, die auf unterschiedliche Weise differenzierte Schwerpunkte rund um das (private) Wohnhaus adressieren. Diese sind der Basis-Check, Gebäude-Check, Heiz- und Solarwärme-Check, Detail-Check und der Eignungs-Check für die Nutzung von Solarthermie oder Photovoltaik. Darüber hinaus bietet der VZBV auch „Stationäre Beratungen“ an, bei der deutschlandweit mehr als 500 Architekten und Ingenieure als Energieberater von der Verbraucherzentrale beauftragt werden können. Informationen zur Höhe der Einsparung durch diese Maßnahmen finden sich in den Steckbriefen der jeweiligen Maßnahmen.

### **4. Berechnungsmethode für gemäß Artikel 7b der Richtlinie 2012/27/EU (in der Fassung der Richtlinie 2018/2002/EU) gemeldete Maßnahmen (steuerliche Maßnahmen ausgenommen)**

#### **a) Verwendete Messmethoden gemäß Anhang V Nummer 1 der Richtlinie 2012/27/EU (in der Fassung der Richtlinie 2018/2002/EU)**

Je nach Maßnahme wurden in Abhängigkeit der verfügbaren Daten unterschiedliche Messmethoden angewandt. Für die meisten Fördermaßnahmen basieren die dargestellten Einsparungen auf Hochrechnungen von mittels Evaluationen erhobenen und gemessenen Einsparungen gemäß Anhang V Nummer 1 Buchstabe a) EED.

#### **b) Methode zur Angabe der Energieeinsparungen (Primär- oder Endenergieeinsparungen)**

Die Einsparungen der oben aufgeführten Maßnahmen werden in Endenergie dargestellt.

#### **c) Lebensdauer von Maßnahmen, Maß, in dem die Einsparungswirkung mit der Zeit zurückgeht, und Vorgehensweise zur Berücksichtigung der Lebensdauer der Einsparungen**

Die Informationen zur Lebensdauer der jeweiligen Maßnahmen, findet sich in den unter 3. dargestellten Steckbriefen der Maßnahmen. Sofern sich diese einer der Maßnahmen im Anhang VIII des Anhangs der Empfehlung der Kommission zur Umsetzung der Energieeinsparverpflichtungen nach der Energieeffizienzrichtlinie<sup>35</sup> zuordnen ließen, wurden die dort ausgewiesenen Lebensdauern verwendet. In diesem Fall erfolgt kein Quellenverweis. Wurde keine passende Lebensdauer gefunden, wurde diese festgelegt und im Steckbrief begründet.

Das Thema Degradation, d.h. die Abnahme der Einsparung über die Zeit etwa aufgrund von Verschleiß der neuen Produkte / Bauteile, scheint nach dem aktuellen Stand der Diskussion keine größere Rolle zu spielen. Für investive Maßnahmen ist zumindest am Anfang der Lebensdauer kein Verschleiß empirisch belegt worden. Am 15.3.2019 fand in Brüssel ein von der Europäischen Kommission ausgerichtetes Experten-Workshop zum Thema Lebensdauern und Degradation der Einsparungen statt. In den Unterlagen zum Workshop und im Ergebnisprotokoll ist festgehalten, dass es derzeit keine wissenschaftliche belastbare Grundlage gibt, um eine Methode zu entwickeln, mit der die Degradation von Einsparungen explizit berücksichtigt werden kann. Vor diesem Hintergrund wurde zum jetzigen Zeitpunkt auf die Berechnung einer rückläufigen Rate verzichtet, da diese statistisch nicht robust wäre.

#### **d) Kurze Beschreibung der Berechnungsmethode mit Angabe, wie die Zusätzlichkeit und Wesentlichkeit der Einsparungen sichergestellt werden und welche Methoden und Referenzwerte für die angenommenen und die geschätzten Einsparungen verwendet werden**

Für die Berechnung der Energieeinsparungen wird im Wesentlichen auf die Empfehlungen der EU-Kommission vom 2. Juli 2010 zurückgegriffen (Titel: Empfehlungen zu Mess- und Prüfmethode im Rahmen der Richtlinie 2006/32/EG über Endenergieeffizienz und Energiedienstleistungen). Die dort vorgeschlagenen Bottom-up-Berechnungsmethoden betreffen vorrangig Maßnahmen in den

---

<sup>35</sup> Anhang der Empfehlung der Kommission zur Umsetzung der Energieeinsparverpflichtungen nach der Energieeffizienzrichtlinie, Brüssel, den 25.9.2019, C(2019) 6621 final, Annex.

Handlungsfeldern Gebäude und Anlagen sowie Geräte und Beleuchtung. Sie sind von der EU-Kommission als nicht-verbindliche Vorschläge bzw. Empfehlungen gefasst worden, um den Mitgliedstaaten den Freiraum zu geben, die Berechnungs-methoden entsprechend der zwischen den Mitgliedstaaten sehr unterschiedlichen nationalen Informations- und Datenlagen in angemessener Weise anpassen zu können. Die Empfehlungen der EU-Kommission zur Berechnung von Energieeinsparungen mittels Bottom-up-Berechnungs-verfahren umfassen nicht alle Handlungsfelder, in denen Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz durchgeführt wurden. In den Empfehlungen der EU-Kommission ist daher ausdrücklich vorgesehen, dass die Mitgliedstaaten für die Instrumente, für die keine Empfehlungen der EU-Kommission zur Berechnung der daraus resultierenden Energie-einsparungen vorliegen, zusätzliche nationale Bottom-up-Berechnungsmethoden entwickeln bzw. verwenden. Das betrifft insbesondere Instrumente und Maßnahmen aus dem Handlungsfeld „Transport und Mobilität“ sowie „Querschnittsmaßnahmen“. Die Bundesregierung hat von dieser vorgesehenen Möglichkeit entsprechend Gebrauch gemacht. Darüber hinaus wurde in den Fällen auf bestehende Evaluierungen von Fördermaßnahmen bzw. -programmen zurückgegriffen, wo sie in geeigneter Weise vorlagen. Bei solchen Programm-Evaluierungen werden ebenfalls Bottom-up-basierte Berechnungsverfahren durchgeführt. Allerdings werden sie in der Regel mit zusätzlichen empirischen Bausteinen wie standardisierten Befragungen oder Experteninterviews verknüpft und können somit grundsätzlich über einen höheren Aufwand und damit verbundene höhere Evaluierungskosten genauere Abschätzungen über die erreichten Energieeinspareffekte liefern. Die Methoden wurden bereits im 2. Nationalen Energieeffizienz-Aktionsplan der Bundesrepublik Deutschland (NEAP 2011) zur Berechnung von maßnahmeninduzierten Energieeinsparungen angewendet und dort in einem methodischen Begleitdokument auch ausführlich dargestellt. In der Folge wurde diese Methoden für die Meldung der weiteren NEEAP sowie der Mitteilungen zur Umsetzung der Art. 7 EED für den Zeitraum 2014–2020 verwendet und unter Berücksichtigung der Vorgaben des Anhangs der Empfehlung der Kommission zur Umsetzung der Energieeinsparverpflichtungen nach der Energieeffizienzrichtlinie weiterentwickelt.

Die jeweils bei einer Maßnahme angewendete Berechnungsmethode (Berechnungsformel auf der Grundlage der Empfehlungen der EU-Kommission, nationale Berechnungsformel oder Rückgriff auf bereits bestehende Fremdevaluierung) ist in den Maßnahmensteckbriefen aufgeführt. Die Nettowirkungen sind unter Berücksichtigung von möglichen Mitnahme-, Vorzieh-, Spill-Over-, Struktur- und Rebound-Effekten. Darüber hinaus wurden die Wechselwirkungen zwischen den Maßnahmen gemäß der in Abschnitt 4e aufgeführten individuellen Interaktionsfaktoren berücksichtigt. Eine Beschreibung, wie Zusätzlichkeit der jeweiligen Maßnahmen sichergestellt werden, findet sich in den oben unter 3. dargestellten Steckbriefen der Maßnahmen unter den Methodischen Aspekten.

Bei den Energieeffizienz-Förderprogrammen leitet sich aus den Vorgaben des Haushaltsrechts, insb. § 23 Bundeshaushaltsordnung, ab, dass Maßnahmen grundsätzlich nicht förderfähig sind, wenn sie auch ohne Förderung wirtschaftlich durchgeführt werden könnten oder die Durchführung der Maßnahme rechtlich vorgegeben ist. Daraus ergibt sich, dass die Förderung für die Durchführung einer (Energieeffizienz-)Maßnahme wesentlich sein muss und somit auch mögliche Mitnahmeeffekte minimiert werden.

#### **e) Informationen, wie möglichen Überschneidungen von Maßnahmen und Einzelaktionen vorgebeugt wird, damit Energieeinsparungen nicht doppelt angerechnet werden**

Die Bundesregierung hat bei Berechnungen der Energieeinspareffekte sogenannte Interaktionsfaktoren (bzw. „Instrumentenfaktoren“) verwendet. Diese Interaktionsfaktoren sind eine Korrekturvariable zur Vermeidung von Doppelzählungen von Energieeinsparungen. Sie stellen sicher, dass auftretende Doppelzählungen (insbesondere wenn eine einzige Maßnahme zur Energieeinsparung von einem größeren Bündel von Instrumenten und Programmen adressiert wird) korrigiert werden und die ermittelte Energieeinsparung insgesamt nur einmal in die Gesamteinsparung eingeht. Dabei wird die Energieeinsparung in einem bestimmten Bereich anteilig auf die diesen Bereich adressierenden Maßnahmen zugerechnet.

Der Einsatz von Interaktionsfaktoren (bzw. damals „Instrumentenfaktoren“) wurde als methodische Vorgehensweise bereits im 2. Nationalen Energieeffizienz-Aktionsplan der Bundesrepublik Deutschland (NEEAP 2011) zur Berechnung von maßnahmeninduzierten Energieeinsparungen angewendet und dort auch ausführlich in einem methodischen Begleitdokument dargestellt. In der Folge wurde dieser Ansatz auch für die Meldung der weiteren NEEAP sowie der Mitteilungen zur Umsetzung der Art. 7 EED für den Zeitraum 2014-2020 verwendet und weiterentwickelt.

Für die oben notifizierten Maßnahmen für jedes Paar von Maßnahmen die gemeinsame Überschneidung abgeschätzt. Die paarweisen Überschneidungen bei den hier betrachteten Programmen sind dabei eher gering, teils weil bereits die Maßnahmen so angelegt sind, dass sie nicht kumuliert werden dürfen (z.B. darf in der Regel meist nur ein Investitionsförderprogramm in Anspruch genommen werden), teils weil mögliche Überschneidungen bereits bei den Berechnungsverfahren berücksichtigt worden sind (z.B. wird bei der Energiesteuer nur der Verhaltensaspekt abgeschätzt, der Investitionsimpuls – potenziell in Überschneidung

mit Investitionsförderung – wird vernachlässigt). Es bleiben daher nur wenige Überschneidungen, die berücksichtigt werden müssen. Für die CO<sub>2</sub>-Bepreisung wiederum wird ein alternatives Vorgehen gewählt, in welchem auch die Investitionsimpulse in Form langfristiger Elastizitäten berücksichtigt werden, die zur Vermeidung von Überschneidungen einen dementsprechenden Instrumentenfaktor zugeordnet bekommen.

Folgende Tabelle führt den verwendeten individuellen Interaktionsfaktor für jede Maßnahme auf, der die Minderung der Wirkung durch Doppeladressierung von Einsparungen abbildet.

Notifikationsnummer	Maßnahme	Interaktionsfaktor
<b>Investitionsförderung</b>		
M01	Bundesförderung für Energieeffizienz in der Wirtschaft – Zuschuss und Kredit	0,95
M02	Bundesförderung für Energieeffizienz in der Wirtschaft - Förderwettbewerb	0,95
M03	Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG)	0,7
M04	Kälte-Klima-Richtlinie	0,95
M05	Energieeffizienz in der Landwirtschaft	0,95
M06	Kommunalrichtlinie (Programmteile „Außenbeleuchtung, Innenbeleuchtung, Raumlufteinrichtungen“)	0,95
M07	Förderung der seriellen Sanierung	0,95
M08	Förderung Elektromobilität – Elektromobilität Umweltbonus	0,95
M09	Förderung der Anschaffung von Elektrobussen im öffentlichen Personennahverkehr	0,95
<b>Standardsetzende Maßnahmen</b>		
M10	Maßnahmen zur Einsparung von Energie (§ 45 GEG)	0,95
M11	Anforderungen an ein bestehendes Gebäude (GEG)	0,95
M12	Vorbildfunktion Bundesgebäude	0,95
M13	Strombasierte Kraftstoffe	0,8
M14	Beschleunigte Umsetzung der Maßnahmen aus dem Energieaudit und EMS	0,45
<b>Preisinstrumente</b>		
M15	Energie- und Stromsteuer	0,95
M16	CO <sub>2</sub> -Abgabe (kurzfristig / langfristig)	0,95 / 0,1
M17	Luftverkehrssteuer	0,95
M18	Steuerliche Förderung der energetischen Gebäudesanierung	0,95
M19	Lkw-Maut	0,95
M20	Bahnfahren billiger machen	0,95
<b>Beratungs- und Informationsprogramme</b>		
M21	Energieberatungen	0,45
M22	Energieberatung Mittelstand	0,6
M23	Stromsparmcheck	1,0
M24	Mittelstandinitiative Energiewende und Klimaschutz (MIE)	nicht anwendbar <sup>36</sup>
M25	Energiemanagement-Systeme	0,6
M26	Einführung Umweltmanagement-System in der Bundesverwaltung	0,95
M27	Heizungsetikettierung	0,45

#### f) Etwaige Klimaschwankungen und etwaiger verwendeter Ansatz

Da Deutschland klimatisch relativ homogen ist, ist eine Berücksichtigung unterschiedlicher Klimabedingungen bei den gemeldeten Maßnahmen nicht erfolgt bzw. vorgesehen.

### 5. Überwachung und Überprüfung

#### a) Kurze Beschreibung des Überwachungs- und Überprüfungssystems und des Überprüfungsverfahrens

Um sicherzustellen, dass die angestrebten Ziele tatsächlich erreicht werden, werden finanzwirksame Maßnahmen zur Erzielung von Energieeinsparung regelmäßig von unabhängigen externen Gutachtern, Instituten bzw. Gremien evaluiert und begleitet. Entsprechend den Vorgaben der Bundeshaushaltsordnung (§ 7 Abs. 2 BHO) werden sie einer Erfolgskontrolle unterworfen. Dabei werden die Zielerreichung, die

<sup>36</sup> Wechselwirkungen mit anderen Maßnahmen wurden methodisch bereits bei der Quantifizierung der Einsparwirkung berücksichtigt

Wirksamkeit und die Wirtschaftlichkeit der Maßnahmen untersucht. Es erfolgt eine systematische und transparente Bewertung, die an den Qualitätsstandards der Deutschen Gesellschaft für Evaluation (DeGEval) ausgerichtet ist. Je nach Maßnahme bzw. der jeweiligen konkreten Evaluierungsausgestaltung der einzelnen Maßnahmen werden Energieeinsparungen entweder direkt durch die Gutachter errechnet oder die Evaluierungsergebnisse fließen als Grundlage in die Energieeinsparberechnungen der zuständigen Ressorts ein (z.B. unter Berücksichtigung der Anzahl der tatsächlichen Förderfälle und der tatsächlich umgesetzten Maßnahmen mit Energieeinsparwirkung). Zur Erfüllung ihrer gesetzlichen Aufgaben wurde von der Bundesstelle für Energieeffizienz ein Überwachungs- und Überprüfungssystem eingerichtet. Über ein strukturiertes Monitoring-Template werden u.a. Informationen zu den durch die alternativen Maßnahmen nach Artikel 7b EED erzielten Einsparungen (bei finanzwirksamen Maßnahmen sind dies die Ergebnisse der durch unabhängige Einrichtungen durchgeführten Evaluationen) von den für die Maßnahmen verantwortlichen Akteuren erhoben. Bei einer im Anschluss stattfindenden Plausibilisierung werden die Vollständigkeit und die Konsistenz (innerhalb eines Berichtsjahres, im Vergleich zu Standardwerten vergleichbarer Maßnahmen und im zeitlichen Verlauf) der Daten geprüft.

**b) Die das Überwachungs- und Überprüfungssystem durchführende öffentliche Stelle und ihre wichtigsten Zuständigkeiten im Zusammenhang mit dem Energieeffizienzverpflichtungssystem oder alternativen Maßnahmen**

Die im Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA) eingerichtete Bundesstelle für Energieeffizienz (BfEE) nimmt auf der gesetzlichen Grundlage des Energiedienstleistungsgesetzes<sup>37</sup> die Aufgabe des Monitorings der Einsparwirkung von Energieeffizienzmechanismen und sonstiger strategischer Maßnahmen der öffentlichen Hand, die Energieeinsparungen bei Endkunden bewirken sollen, sowie die Aufbereitung dieser Einsparungen zur Berichterstattung im Rahmen der nationalen und europäischen Energieeffizienz- und Einsparziele wahr. Dazu zählt auch die Überwachung und Überprüfung der Einsparwirkung der alternativen Maßnahmen gemäß Artikel 7b EED.

**c) Unabhängigkeit der Überwachung und Überprüfung von den verpflichteten, teilnehmenden oder beauftragten Parteien**

Finanzwirksame Maßnahmen zur Erzielung von Energieeinsparung werden regelmäßig von unabhängigen externen Gutachtern, Instituten bzw. Gremien evaluiert und begleitet.

**d) Statistisch signifikanter Anteil von Maßnahmen zur Verbesserung der Energieeffizienz sowie zur Bestimmung und Auswahl einer repräsentativen Stichprobe zugrunde gelegter Anteil und herangezogene Kriterien**

Die Definition eines statistisch signifikanten Stichprobenumfangs hängt maßgeblich von der betrachteten Fallzahl und anderen Rahmenbedingungen der Maßnahme ab. Daher ist eine allgemeingültige Definition, beispielsweise die Angabe von Prozentsätzen und Fallzahlen, nicht möglich, sondern muss in Abhängigkeit der jeweiligen Rahmenbedingungen der Maßnahme betrachtet werden.

Das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi) hat einen Methodikleitfaden<sup>38</sup> entwickeln lassen, der von externen Gutachtern bei der Evaluation von Effizienzmaßnahmen zu berücksichtigen ist und eine einheitliche Methodik für die ex-post und begleitende Evaluation von Maßnahmen der Energieeffizienzpolitik bietet. Somit wird dadurch auch die Sicherstellung der Qualität der Evaluationsergebnisse unterstützt. Im Leitfaden wird abhängig von der betrachteten Fallzahl beschrieben, wie die beobachteten Einsparungen eines statistisch signifikanten Anteils der Maßnahmen zur Verbesserung der Energieeffizienz unter Berücksichtigung einer repräsentativen Stichprobe evaluiert werden.

**e) Berichterstattungsverpflichtungen der verpflichteten Parteien (Energieeinsparungen jeder verpflichteten Partei oder jeder Unterkategorie von verpflichteten Parteien sowie insgesamt erzielte Energieeinsparungen im Rahmen des Systems)**

Mangels Energieeffizienzverpflichtungssystem sind in Deutschland keine Parteien im Sinne des Artikel 7a EED „verpflichtet“. Die maßnahmenverantwortlichen Ressorts berichten aber im Rahmen des regelmäßig stattfindenden Monitorings der Einsparungen von Effizienzmaßnahmen über die durch die Maßnahmen erzielten Wirkungen.

<sup>37</sup> Gesetz zur Änderung des Gesetzes über Energiedienstleistungen und andere Energieeffizienzmaßnahmen (EDL-G).

<sup>38</sup> Methodikleitfaden für Evaluationen von Effizienzmaßnahmen des BMWi (Projekt Nr. 63/15 - Aufstockung).



#### **f) Veröffentlichung der im Rahmen des Energieeffizienzverpflichtungssystems und von alternativen Maßnahmen jährlich erzielten Energieeinsparungen**

Eine kontinuierliche Begleitung und umfassende Überwachung der Umsetzung aller geplanten Maßnahmen und der durch sie erzielten Minderungswirkungen wird in Fortschreibung der bereits etablierten regelmäßig veröffentlichten Berichte der Bundesregierung „Monitoring der Energiewende“ und „Klimaschutzbericht“ erfolgen.

#### **g) Informationen über die Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten über die bei Missachtung zu verhängenden Sanktionen**

Entsprechend der unterschiedlichen Natur der von der Bundesrepublik gewählten alternativen Maßnahmen nach Art. 7 Abs. 9 EED unterscheiden sich auch die daran geknüpften möglichen Sanktionen im Falle der Nichteinhaltung der jeweiligen Vorgaben. So kann grob zwischen Maßnahmen im Bereich des Ordnungsrechts und Fördermaßnahmen unterschieden werden. Bei Fördermaßnahmen erfolgt die Auszahlung der Fördermittel erst nach Abschluss der Prüfung sämtlicher im Verwendungsnachweisverfahren vorzulegenden Unterlagen. Gemäß den Allgemeinen Nebenbestimmungen nach VV Nr. 5.1 zu § 44 Bundeshaushaltsordnung ist der/die Antragsteller/in verpflichtet, alle zuwendungserheblichen Unterlagen mindestens fünf Jahre lang vorzuhalten und im Falle einer Überprüfung vorzulegen. Kommt er dieser Verpflichtung nicht nach, entfällt rückwirkend die Bewilligungsvoraussetzung und die Fördermittel zuzüglich Zinsen können zurückgefordert werden. Bei Maßnahmen, bei denen Steuer- oder Umlageprivilegien gewährt werden, werden diese bei Nichteinhaltung der Anforderungen wieder entzogen. Verstöße gegen Ordnungsrecht werden mit einer Geldbuße sanktioniert (z.B. werden die Anforderungen des § 48 GEG (M11) nicht erfüllt, kann eine Geldbuße bis zu fünfzigtausend Euro verhängt werden).

#### **h) Informationen über die bei nicht zufriedenstellenden Fortschritten vorgesehenen strategischen Maßnahmen**

Auf Basis des durch die Bundesstelle für Energieeffizienz durchgeführten Monitorings ist eine jährliche Überprüfung der Wirksamkeit der im vorhergehenden genannten Maßnahmen vorgesehen. So schafft die Bundesregierung die Objektivität über die Erreichung ihrer Effizienz- und Klimaziele. Hierzu wird die Bundesregierung den Kabinettausschuss Klimaschutz („Klimakabinett“) entristen und ihm die Aufgabe übertragen, jährlich die Wirksamkeit, Effizienz und Zielgenauigkeit der eingeleiteten Maßnahmen zu überprüfen<sup>39</sup>. Werden nicht zufriedenstellende Fortschritte erzielt, legt der zuständige Ressortminister für den Sektor, der seine gesetzlich vorgesehenen Ziele nicht erfüllt, dem Klimakabinett innerhalb von drei Monaten nach Bestätigung der Emissionsdaten durch die Expertenkommission ein Sofortprogramm zur Nachsteuerung vor. Auf dieser Grundlage bereitet das Klimakabinett Entscheidungen vor, wie das von der Bundesregierung verabschiedete „Klimaschutzprogramm 2030“ gemeinsam so angepasst wird, dass die ihm zugrundeliegenden Ziele erreicht werden.

---

<sup>39</sup> Vgl. BMU (2019): Klimaschutzprogramm 2030 der Bundesregierung zur Umsetzung des Klimaschutzplans 2050.