

# Monitoring-Kurzbericht 2017

Klimaschutzgesetz

Integriertes Energie- und Klimaschutzkonzept

Baden-Württemberg



Baden-Württemberg

MINISTERIUM FÜR UMWELT, KLIMA UND ENERGIEWIRTSCHAFT





Liebe Leserinnen, liebe Leser,

der Klimawandel ist eine der größten Herausforderungen unserer Zeit. Um dem Klimawandel entgegenzuwirken, steht an erster Stelle ein engagierter Klimaschutz. Dies ist seit 2013 im Klimaschutzgesetz Baden-Württemberg verankert, das mit großer Mehrheit vom Landtag verabschiedet wurde. Darin festgesetzte Ziele sind, die Treibhausgasemissionen in Baden-Württemberg gegenüber 1990 bis 2020 um 25 % zu reduzieren. Bis 2050 wird eine Minderung um 90 % angestrebt.

Die Klimaschutzziele des Landes wurden durch das im Jahr 2014 von der Landesregierung beschlossene Integrierte Energie- und Klimaschutzkonzept (IEKK) mit konkreten Umsetzungsstrategien sowie insgesamt 108 Maßnahmen unterlegt.

Das Klimaschutzgesetz sieht vor, durch ein qualitatives und quantitatives Monitoring kontinuierlich zu überprüfen, inwieweit die Ziele des IEKK und des Klimaschutzgesetzes erreicht werden. Im September 2017 hat die Landesregierung mit den Monitoring-Berichten zum Klimaschutzgesetz Teil I und II die erste zusammenfassende Berichterstattung nach § 9 Abs. 2 Nr. 2 KSG BW veröffentlicht. Nun liegt der dritte Monitoring-Kurzbericht vor.

Im Vergleich zum Vorjahr werden in Baden-Württemberg 1,8 Mio. t CO<sub>2</sub>-Äq. mehr emittiert. Damit stiegen die Gesamtemissionen auf 78,4 Mio. t CO<sub>2</sub>-Äq. Bislang konnte insgesamt eine Minderung um rund 12 % gegenüber 1990 erreicht werden. Mehr als 90 % der Maßnahmen des IEKK sind in Umsetzung. Um das 2020-Ziel noch zu erreichen, sind neben der engagierten Umsetzung des IEKK noch weitere Anstrengungen von EU, Bund und Land nötig.

Die Welt hat sich 2015 auf ein verbindliches Klimaschutzziel geeinigt, die globale Erderwärmung auf deutlich unter 2 Grad bzw. möglichst auf 1,5 Grad zu beschränken. Nun gilt es, dieses Ziel mit gemeinsamen Anstrengungen auf allen Ebenen umzusetzen.

A handwritten signature in blue ink, consisting of a stylized 'F' followed by several vertical strokes.

Franz Untersteller MdL

Minister für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft  
des Landes Baden-Württemberg

## **Zusammenfassung**

Im Juli 2014 hat die Landesregierung zur Umsetzung der Ziele aus dem Klimaschutzgesetz Baden-Württemberg das Integrierte Energie- und Klimaschutzkonzept verabschiedet. Dieses enthält 108 Maßnahmen, durch deren Umsetzung die Treibhausgasemissionen in Baden-Württemberg reduziert werden sollen. Nach Klimaschutzgesetz Baden-Württemberg sollen die Treibhausgasemissionen bis 2020 um 25 % (22,3 Mio. t CO<sub>2</sub>-Äq.) reduziert werden; bis 2050 ist eine Minderung um 90 % angestrebt (jeweils gegenüber 1990).

Bezogen auf das Referenzjahr 1990 sind die Treibhausgasemissionen in Baden-Württemberg im Jahr 2016 um 10,7 Mio. t CO<sub>2</sub>-Äquivalente (12 %) zurückgegangen. Damit sind die Treibhausgasemissionen nach einem Minimalstand im Jahr 2014 nun das zweite Jahr in Folge gestiegen. Insbesondere die Emissionen des Verkehrssektors, der mit einem Anteil von etwa 30 % inzwischen dominierenden Treibhausgasemissionsquelle, ist gegenüber 1990 aufgrund einer deutlichen Zunahme des Verkehrsaufkommens um 11 Prozentpunkte gestiegen. Der zum Erreichen des Sektorziels 2020 zu erbringende Minderungsbeitrag des Verkehrs beläuft sich auf 32,6 % beziehungsweise 7,6 Mio. t CO<sub>2</sub>. Insgesamt betrachtet ist für die Zielerreichung von 25 % weniger Treibhausgasemissionen in Baden-Württemberg im Jahr 2020 noch eine Minderung des jährlichen Treibhausgasausstoßes in Höhe von 11,5 Mio. t CO<sub>2</sub>-Äquivalenten beziehungsweise 14,7 % gegenüber dem Jahr 2016 erforderlich.

Die energiebedingten Treibhausgasemissionen, die knapp 90 % der Gesamtemissionen in Baden-Württemberg ausmachen, steigen ebenfalls seit 2014 wieder an. Für das Erreichen des 2020-Ziels beträgt die erforderliche Minderung 9,3 Mio. t CO<sub>2</sub>-Äquivalente beziehungsweise 13 %. Wesentliche Treiber der Entwicklung waren ein hohes Wirtschaftswachstum, verbunden mit den nach wie vor niedrigen Preisen für Gas und Öl. Auch die niedrigen Preise für CO<sub>2</sub>-Emissionszertifikate sowie der niedrige Börsenstrompreis bremsen die notwendigen Entwicklungen. Weitere Einflussfaktoren für den Anstieg waren die kühlere Witterung und das Bevölkerungswachstum sowie ein Anstieg der Emissionen aus dem Güterverkehr.

Energie- und klimapolitische Entwicklungen auf internationaler, EU- und Bundesebene sind wichtige Grundvoraussetzungen für das Erreichen der Klimaziele des Landes. Auf internationaler Ebene gilt es, bis zur nächsten Vertragsstaatenkonferenz (COP 24) in Kattowitz (Polen) im Dezember 2018 den Weg zu konkretisieren, mit dem die Einigung in Paris, die Erderwärmung auf deutlich unter 2 Grad und wenn möglich auf 1,5 Grad zu

begrenzen, zu erreichen ist. In Bezug auf den EU-Emissionshandel (ETS) wurden im Jahr 2017 Reformen ergriffen, um spätestens ab dem Jahr 2020 das erhebliche Überangebot an CO<sub>2</sub>-Zertifikaten abzubauen und einen verursachergerechteren CO<sub>2</sub>-Preis zu erreichen. Im Verkehrssektor wurden Maßnahmenpakete beschlossen, wie bspw. die Einführung von neuen Testverfahrens (WLTP, RDE). Die Bundesregierung geht im Klimaschutzbericht 2017 von einer voraussichtlichen Verfehlung des Klimaziels 2020 (-40 % gegenüber 1990) aus. Vorschläge, um die Lücke von etwa 8 Prozentpunkte so weit wie möglich zu schließen, soll die Kommission „Wachstum, Strukturwandel und Beschäftigung“ vorlegen, die ebenfalls das Mandat hat bis Ende 2018 einen Plan für einen sozialverträglichen Ausstieg aus der Kohleverstromung zu erarbeiten. Darüber hinaus ist es erforderlich, das mit dem EEG 2017 eingeführte Ausschreibungsmodell zielkonform und für südliche Regionen wettbewerbsfähig weiterzuentwickeln.

Im Verkehrssektor wurde im Jahr 2017 das „Sofortprogramm Saubere Luft 2017 – 2020“ auf den Weg gebracht, mit dem die benötigte Mobilitätswende zur Verbesserung der Luftqualität in Städten eingeleitet werden soll. Eine weitere, wichtige Stellschraube ist das geplante Gebäudeenergiegesetz (GEG), das 2018 verabschiedet werden soll. Hierbei sowie in den anderen Bereichen der Bundes- und EU-Politik gilt es für das Land seinen Gestaltungsspielraum unter Abwägung aller Belange sinnvoll auszuschöpfen und so auf eine zielkonforme Klimaschutzpolitik hinzuwirken.

Inzwischen wurden 91 % der im IEKK benannten Landesmaßnahmen umgesetzt oder werden fortlaufend umgesetzt. Im Vergleich zum Vorjahr gelten vier Maßnahmen mehr als umgesetzt, im Zeitraum bis 2020 sollen weitere sieben Maßnahmen umgesetzt werden. So konnten im Jahr 2017 unter anderem die Maßnahmen M 35 „Demand-Side-Management“ und M 57 „Leitfaden Tiefe Geothermie“ durch Abschluss eines Pilotvorhabens zu Lastmanagement in Unternehmen beziehungsweise durch Veröffentlichung des Leitfadens umgesetzt werden. Auch im Verkehrssektor geht das Land mit der Erhöhung des monatlichen Zuschusses für das Job-Ticket für Beschäftigte der Landesverwaltung sowie der zum Juni 2018 bewilligten anteiligen Förderung der Beschaffung von 285 Hybrid- und Elektrofahrzeugen und 585 Pedelecs (M 86) weiter mit gutem Beispiel voran. Dem Klimaschutzpakt zwischen dem Land und den kommunalen Landesverbänden, der bereits für 2018 und 2019 fortgeschrieben wurde, sind inzwischen 229 Gemeinden, Städte und Landkreise beigetreten.

# Inhaltsverzeichnis

|   |           |
|---|-----------|
| Abbildungsverzeichnis .....   | 5         |
| Tabellenverzeichnis .....   | 6         |
| Einleitung .....  | 7         |
| <b>1 Entwicklung der energiewirtschaftlichen und energie- und klimapolitischen<br/>Rahmenbedingungen.....</b>     | <b>9</b>  |
| 1.1 <i>Internationaler Klimaschutz .....</i>  | 9         |
| 1.2 <i>Rahmenbedingungen auf europäischer Ebene.....</i>  | 9         |
| 1.3 <i>Rahmenbedingungen auf Bundesebene.....</i>   | 12        |
| 1.4 <i>Rahmenbedingungen auf Landesebene .....</i>  | 17        |
| <b>2 Entwicklung der Treibhausgasemissionen in Baden-Württemberg.....</b>   | <b>20</b> |
| 2.1 <i>Prinzipielles Vorgehen bei der Emissionsermittlung .....</i>   | 20        |
| 2.2 <i>Energiebedingte Treibhausgasemissionen .....</i>   | 21        |
| 2.3 <i>Nicht energiebedingte Treibhausgasemissionen .....</i>   | 38        |
| 2.4 <i>Zusammenfassung der Entwicklung der gesamten Treibhausgasemissionen in Baden-<br/>    Württemberg.....</i> | 42        |
| <b>3 Berichte der Ressorts zur Umsetzung der Maßnahmen des IEKK .....</b>   | <b>44</b> |
| 3.1 <i>Überblick zum Stand der Umsetzung.....</i>   | 44        |
| 3.2 <i>Umsetzungsstand der Maßnahmen .....</i>  | 49        |
| <b>4 Kurzbewertung der Ergebnisse.....</b>  | <b>65</b> |
| 4.1 <i>Zusammenfassung der Entwicklung .....</i>  | 65        |
| 4.2 <i>Sektorspezifische Entwicklungen .....</i>  | 67        |
| 4.3 <i>Entwicklung der politischen Rahmenbedingungen auf internationaler und auf EU-Ebene...</i>                  | 72        |
| 4.4 <i>Entwicklung auf Bundesebene .....</i>  | 74        |
| 4.5 <i>Rahmenbedingungen in Baden-Württemberg.....</i>  | 79        |
| <b>Literaturverzeichnis .....</b>   | <b>85</b> |

## Abbildungsverzeichnis

|   |    |
|---|----|
| <b>Abbildung 1:</b> Entwicklung der energiebedingten Treibhausgasemissionen in Baden-Württemberg von 1990 bis 2020 (nur verbrennungsbedingt, ohne Emissionen des Sektors „diffuse Emissionen aus der Energiegewinnung und –verteilung“) | 23 |
| <b>Abbildung 2:</b> Entwicklung des Endenergieverbrauchs nach Energieträgern in Baden-Württemberg im Zeitraum von 1990 bis 2020   | 24 |
| <b>Abbildung 3:</b> Entwicklung der CO <sub>2</sub> -Emissionen der Stromerzeugung (Kraftwerke der allgemeinen Versorgung und Industriekraftwerke) in Baden-Württemberg im Zeitraum von 1990 bis 2020                                   | 26 |
| <b>Abbildung 4:</b> Entwicklung der CO <sub>2</sub> -Emissionen der Feuerungsanlagen (Strom-, Fernwärme- und Prozesswärmeerzeugung) und Mineralölraffinerien im Rahmen des ETS in Baden-Württemberg von 2005 bis 2020                   | 27 |
| <b>Abbildung 5:</b> Entwicklung der CO <sub>2</sub> -Emissionen der privaten Haushalte in Baden-Württemberg von 1990 bis 2020   | 29 |
| <b>Abbildung 6:</b> Entwicklung der CO <sub>2</sub> -Emissionen des Sektors Gewerbe, Handel, Dienstleistungen (GHD) in Baden-Württemberg von 1990 bis 2020  | 30 |
| <b>Abbildung 7:</b> Entwicklung der energiebedingten CO <sub>2</sub> -Emissionen im Industriesektor in Baden-Württemberg von 1990 bis 2020  | 31 |
| <b>Abbildung 8:</b> Entwicklung der prozessbedingten CO <sub>2</sub> -Emissionen in Baden-Württemberg von 1990 bis 2020   | 32 |
| <b>Abbildung 9:</b> Entwicklung der im Rahmen des ETS adressierten CO <sub>2</sub> -Emissionen der Industrie (energie- und prozessbedingte Emissionen) in Baden-Württemberg von 2005 bis 2020   | 33 |
| <b>Abbildung 10:</b> Entwicklung der CO <sub>2</sub> -Emissionen des Verkehrs in Baden-Württemberg von 1990 bis 2020  | 34 |
| <b>Abbildung 11:</b> Entwicklung der CO <sub>2</sub> -Emissionen des Straßenverkehrs in Baden-Württemberg von 1990 bis 2020   | 35 |
| <b>Abbildung 12:</b> Entwicklung der quellen- und verursacherbezogenen CO <sub>2</sub> -Emissionen in Baden-Württemberg im Zeitraum von 1990 bis 2020   | 38 |
| <b>Abbildung 13:</b> Entwicklung der Treibhausgasemissionen der Landwirtschaft Baden-Württembergs im Zeitraum von 1990 bis 2020   | 39 |
| <b>Abbildung 14:</b> Entwicklung der Treibhausgasemissionen der Abfall- und Abwasserwirtschaft in Baden-Württemberg von 1990 bis 2016   | 41 |
| <b>Abbildung 15:</b> Entwicklung der Treibhausgasemissionen in Baden-Württemberg von 1990 bis 2020  | 43 |
| <b>Abbildung 16:</b> Darstellung zum Umsetzungsstand der Maßnahmen des IEKK   | 44 |
| <b>Abbildung 17:</b> Entwicklung der energiebedingten und nicht energiebedingten Treibhausgasemissionen der Sektoren in Baden-Württemberg sowie Zielwerte für das Jahr 2020. ...  | 67 |

## Tabellenverzeichnis

|  |    |
|--|----|
| <b>Tabelle 1:</b> Zielsetzungen der Energiewende in Deutschland .....  | 13 |
| <b>Tabelle 2:</b> Sektorziele im Jahr 2030 gemäß Klimaschutzplan 2050 der Bundesregierung .....  | 14 |
| <b>Tabelle 3:</b> Sektorziele der Treibhausgasminderung des IEKK.....  | 18 |
| <b>Tabelle 4:</b> Entwicklung der sektoralen Minderungsbeiträge zum Erreichen des THG-Minderungsziels von 25 % bis 2020. ....                                    | 37 |
| <b>Tabelle 5:</b> Stand der Umsetzung der Maßnahmen des IEKK. ....   | 45 |
| <b>Tabelle 6:</b> Sektorale Treibhausgasemissionen in Baden-Württemberg sowie Zielwerte 2020 nach IEKK.....  | 66 |
| <b>Tabelle 7:</b> Entwicklung der Treibhausgasemissionen im Sektor Stromerzeugung in Baden-Württemberg 2016.....   | 68 |
| <b>Tabelle 8:</b> Entwicklung der Treibhausgasemissionen in den Sektoren Private Haushalte und Gewerbe, Handel, Dienstleistungen in Baden-Württemberg 2016 ..... | 69 |
| <b>Tabelle 9:</b> Entwicklung der Treibhausgasemissionen im Sektor Industrie (verbrennungsbedingt) in Baden-Württemberg 2016 .....                               | 70 |
| <b>Tabelle 10:</b> Entwicklung der Treibhausgasemissionen im Verkehrssektor in Baden-Württemberg 2016 .....  | 71 |
| <b>Tabelle 11:</b> Entwicklung der Treibhausgasemissionen in der Landwirtschaft in Baden-Württemberg 2016.....   | 71 |
| <b>Tabelle 12:</b> Entwicklung der Treibhausgasemissionen im Sektor Abfall- und Abwasserwirtschaft in Baden-Württemberg 2016 .....                               | 72 |



## **Einleitung**

Am 17. Juli 2013 hat der Landtag das „Gesetz zur Förderung des Klimaschutzes in Baden-Württemberg“ (KSG BW) verabschiedet. Mit den in § 4 Abs. 1 KSG BW angestrebten Zielen, die Treibhausgasemissionen bis 2020 um 25 % und bis 2050 um 90 % zu reduzieren, beabsichtigt das Land seinen Beitrag zu den internationalen, europäischen und nationalen Klimaschutzzielen zu leisten.

Um diese Zielsetzungen zu erreichen, hat die Landesregierung am 15. Juli 2014 das Integrierte Energie- und Klimaschutzkonzept (IEKK) gemäß § 6 Abs. 1 KSG BW beschlossen. Die Erarbeitung des IEKK umfasste eine breite Bürger- und Öffentlichkeitsbeteiligung, aus der über 1.000 Empfehlungen und Hinweise zum IEKK-Entwurf hervorgingen. Die Mehrheit der Empfehlungen fand Eingang in die finale Fassung des IEKK. Das übergeordnete Treibhausgasminderungsziel für das Land wird im IEKK in Minderungsziele für die verschiedenen Sektoren aufgeteilt und mit konkreten Maßnahmen hinterlegt.

Gemäß § 9 Abs. 2 Nr. 1 KSG BW wurde im März 2015 der erste Monitoring-Kurzbericht 2014 zum Umsetzungsstand des IEKK veröffentlicht. Nach dem zweiten Kurzbericht 2015, der im April 2016 erschien, folgte im September 2017 gemäß § 9 Abs. 2 Nr. 2 KSG BW mit dem Monitoring-Bericht zum Klimaschutzgesetz Baden-Württemberg – Teil II Integriertes Energie- und Klimaschutzkonzept die erste ausführliche Berichterstattung, zu dem der Beirat für nachhaltige Entwicklung Baden-Württemberg in seiner Rolle als Klimaschutzbeirat gemäß § 11 Abs. 2 KSG BW im Juni 2017 Stellung bezogen hat.

Auf Basis der Berichte der für die Maßnahmen des IEKK zuständigen Ressorts nach § 11 Abs. 2 KSG BW, der fachlichen Datenanalyse des Statistischen Landesamts Baden-Württemberg (StaLa) und der energie- und klimapolitischen Analyse der Klimaschutz- und Energieagentur Baden-Württemberg (KEA) hat die Stabsstelle Klimaschutz des Ministeriums für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg (UM) den vorliegenden, dritten Monitoring-Kurzbericht 2017 nach § 9 Abs. 2 Nr. 1 KSG BW erarbeitet.

Grundlage der Darstellungen ist die amtliche Datenlage des StaLa bis zum Jahr 2016. Die Zuordnung der Treibhausgasemissionen erfolgt entsprechend dem im Rahmen der internationalen und nationalen Treibhausgasberichterstattung üblichen Quellenprinzip. Wesentliche Aspekte einer verursacherbezogenen Betrachtung sowie die Wirkungsbeiträge

und Wechselwirkungen durch Klimaschutzmaßnahmen des Bundes und der Europäischen Union werden gemäß § 9 Abs. 2 Satz S. 2 KSG BW im Bericht mitberücksichtigt.

Ergänzend zu diesem Bericht wird auf den Bericht zum Ausbau der Erneuerbaren Energien in Baden-Württemberg 2017<sup>1</sup> sowie den Bericht zum Monitoring der Energiewende Baden-Württemberg – Statusbericht 2017 [22] verwiesen.

---

<sup>1</sup> <https://um.baden-wuerttemberg.de/de/service/publikation/did/erneuerbare-energien-in-baden-wuerttemberg-2017-erste-abschaetzung/>

## **1 Entwicklung der energiewirtschaftlichen und energie- und klimapolitischen Rahmenbedingungen**

In diesem Kapitel werden zunächst die Entwicklungen der energiewirtschaftlichen und energie- und klimapolitischen Rahmenbedingungen auf internationaler und EU-Ebene betrachtet. Anschließend werden die jeweiligen Rahmenbedingungen auf Bundes- und Landesebene dargestellt.

### **1.1 Internationaler Klimaschutz**

Auf der jüngsten UN-Klimakonferenz (23st Conference of the Parties, COP 23), die unter der Präsidentschaft von Fidschi vom 6. bis 17. November 2017 in Bonn stattfand, wurden vor allem die auf der COP 21 in Paris getroffenen Vereinbarungen konkretisiert, indem Textentwürfe für Umsetzungsrichtlinien entwickelt und abgestimmt wurden (das sogenannte Regelbuch). Diese sollen bei der nächsten UN-Klimakonferenz im Dezember 2018 in Kattowitz, Polen, verabschiedet werden. Im Rahmen des neu geschaffenen Talanoa-Dialogs unter Führung Fidschis und Polens sollen die Klimaschutzbemühungen der Staaten unter Beteiligung der Zivilgesellschaft evaluiert und gegebenenfalls nachgebessert werden. Des Weiteren wurden Mittel zur Finanzierung der Klimaanpassungsbemühungen von besonders vom Klimawandel betroffenen Ländern mobilisiert (Anpassungsfonds, Klimahilfen).

Die vom Land Baden-Württemberg gemeinsam mit Kalifornien ins Leben gerufene internationale Klimaschutzinitiative Under2-Coalition umfängt inzwischen 205 Mitstreiter aus 43 Ländern und sechs Kontinenten. Die Unterzeichner der subnationalen Ebene verpflichten sich, zur Einhaltung des 2-Grad-Ziels beizutragen, in dem sie in ihrer jeweiligen Region den Treibhausgasausstoß bis 2050 um 80 bis 95 Prozent unter das Niveau von 1990 senken und/oder auf unter 2 Tonnen CO<sub>2</sub>-Äq. pro Jahr und Einwohner begrenzen.

### **1.2 Rahmenbedingungen auf europäischer Ebene**

Im Folgenden werden die wesentlichen, von der europäischen Ebene aus wirkenden Rahmenbedingungen beschrieben.

#### **1.2.1 Klima- und Energiepaket 2020 und Rahmen 2030**

Laut dem Klima- und Energiepaket 2020 aus dem Jahr 2007 verpflichten sich die EU-Mitgliedstaaten, ihre Treibhausgasemissionen (THG-Emissionen) bis zum Jahr 2020 um mindestens 20 % gegenüber 1990 zu senken, einen Anteil von 20 % erneuerbaren Energien

am Bruttoendenergieverbrauch zu erreichen und die Energieeffizienz um 20 % (gegenüber der zugrunde gelegten Referenzentwicklung) zu steigern. Für den Zeitraum bis 2030 hatten die EU-Staats- und Regierungschefs im Oktober 2014 einen ersten Rahmen definiert: Die Treibhausgasemissionen sollen demnach um mindestens 40 % gegenüber 1990 gesenkt werden, der Anteil der erneuerbaren Energien am Bruttoendenergieverbrauch soll mindestens 27 % betragen, und die Energieeffizienz soll um mindestens 27 % (gegenüber der Referenzentwicklung) erhöht werden. Nationale Energie- und Klimapläne, die bis 2019 erstellt werden, sowie ein sich anschließender Monitoring-Prozess sollen das Erreichen der Ziele sicherstellen.

### **1.2.2 EU-Emissionshandel**

Der EU-Emissionshandel (European Union Emissions Trading System, EU ETS) erfasst EU-weit rund die Hälfte und in Baden-Württemberg etwa 30 % der Treibhausgasemissionen. In den mit dem Instrument erfassten Sektoren soll im Zeitraum 2005 bis 2020 eine Reduktion der Treibhausgasemissionen um 21 % und bis zum Jahr 2030 um 43 % erreicht werden.

Im April 2018 trat die Reform des EU ETS für die 4. Handelsperiode (2021 bis 2030) in Kraft. Zentrale Elemente sind die bereits ab 2019 vorgesehene Einführung einer sogenannten Marktstabilitätsreserve, mit der durch eine Ober- und Untergrenze die Anzahl der Zertifikate stabil gehalten werden soll. Neben zahlreichen weiteren Neuerungen erhöht sich in der 4. Handelsperiode die jährliche Reduktionsrate der handelbaren Zertifikate von derzeit 1,74 % auf 2,2 %.

### **1.2.3 Emissionen außerhalb des EU-Emissionshandels**

In den Sektoren, die nicht unter den EU-Emissionshandel fallen, sieht die „Effort Sharing Decision“ (Lastenteilungsentscheidung) im Zeitraum 2005 bis 2020 ein EU-weites Minderungsziel von 10 % und für Deutschland von 14 % vor. Bis zum Jahr 2030 wurde für Deutschland laut Effort Sharing Regulation (Lastenteilungsverordnung) vom Mai 2018 ein Beitrag von 38 % gegenüber 2005 definiert. Mit der Verordnung zur Integration von Emissionen und Senken aus Landnutzung, Landnutzungsänderungen und Forstwirtschaft (LULUCF) vom Dezember 2017 wurden hierbei für den Zeitraum ab 2021 erstmalig verbindliche Klimaschutzziele für diesen Sektor festgelegt. Bei einer Abnahme der Treibhausgasbindung aus LULUCF kommt es demnach zu Lastschriften, die durch zusätzliche Minderungswirkung im Landnutzungssektor selbst oder in anderen Sektoren auszugleichen sind.

#### **1.2.4 Legislativpaket „Saubere Energie für alle Europäer“**

Das im November 2016 von der EU-Kommission vorgelegte Legislativpaket „Saubere Energie für alle Europäer“ umfasst Maßnahmen zum Strommarktdesign, zum Ausbau der erneuerbaren Energien sowie zur Energieeffizienz in insgesamt acht Legislativvorschlägen. Im Dezember 2017 hat der EU-Ministerrat dazu ein erstes Paket verabschiedet, das zwei Strommarktdossiers, die Governance-Verordnung sowie eine Novelle der Erneuerbare-Energien-Richtlinie (RED) beinhaltet. Damit soll der Strommarkt besser auf die Aufnahme von erneuerbaren Energien ausgerichtet werden. Mit der Governance-Verordnung haben die Staaten ein Planungs- und Monitoring-Instrument zur Überwachung und Nachbesserung der nationalen Energie- und Klimapläne und zur Einhaltung der EU-weiten Zielvorgaben im Energiebereich für 2030 geschaffen. Mit der Novelle der Erneuerbare-Energien-Richtlinie wurden Zwischenziele für die erneuerbaren Energien auf dem Weg zum EU-weiten Ziel eines Anteils von 27 % am Bruttoendenergieverbrauch in 2030 festgelegt und die Rechte der Verbraucherinnen und Verbraucher gestärkt. Zudem wurde das für alle Staaten verbindliche Ziel, den Anteil der erneuerbaren Energien im Verkehrssektor bis zum Jahr 2020 auf 10 % zu erhöhen, auf 14 % bis zum Jahr 2030 fortgeschrieben.

Bereits im Juni 2017 hat der EU-Rat sich auf eine Novelle der Energieeffizienz-Richtlinie (EED) und eine Weiterentwicklung der Gebäudeenergieeffizienz-Richtlinie (EPBD) geeinigt. Für die Energieeffizienz insgesamt wurden auf EU-Ebene eine verbindliche Einsparung von 30 % bis 2030 (gegenüber der zugrunde gelegten Referenzentwicklung) und auf nationaler Ebene eine Einsparverpflichtung von 1,5 % pro Jahr bis 2025 und ab 2026 von 1 % verlangt, wobei der EU-Ministerrat plant, die Absenkung zu prüfen und je nach Ergebnis auf bis zu 1,5 % anzuheben. Ein verbindlicher Zielwert soll dabei nur auf EU-Ebene festgelegt werden, die Mitgliedsstaaten sollen ihre eigenen Beiträge indikativ festlegen. Das EU-Parlament hat sich am 17. Januar 2018 in erster Lesung für eine Anhebung des Effizienzziels auf 35 % bis 2030 ausgesprochen. Die Richtlinie zur Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden verpflichtet die Staaten zur Entwicklung langfristiger Renovierungsstrategien und trifft auf Gebäudeebene Vorsorge für die Nutzung der Elektromobilität. Im Jahr 2018 werden die Verhandlungen zwischen Ministerrat, Kommission und Parlament (Trilog-Verfahren) zur Ausgestaltung der Ende 2016 im „Winterpaket“ der EU-Kommission enthaltenen Richtlinien fortgesetzt.

#### **1.2.5 EU-Energielabel**

Im Rahmen der Energieverbrauchskennzeichnungs-Richtlinie wurde im Juni 2017 eine Reform des EU-Energielabels für Elektrogeräte beschlossen. Die bisher möglichen

Bezeichnungen bis zu A+++ werden für bestehende und neue Produkte dauerhaft auf eine einheitliche Skala von A (Bestnote) bis G zurückgeführt. Die Reform wird ab 2019 stufenweise zum Tragen kommen. Mit der Kennzeichnungspflicht soll das Erreichen der EU-Effizienzziele unterstützt werden, indem für Endverbraucherinnen und -verbraucher mehr Transparenz bei der Bewertung des Energieverbrauchs geschaffen wird.

### **1.2.6 Mobilitätspakete**

In einem ersten, im Mai 2017 von der EU-Kommission vorgelegten Mobilitätspaket mit dem Titel „Europa in Bewegung“ wurde eine Reihe von Maßnahmen zur Entwicklung einer zukunftsweisenden, modernen, effizienten und umweltschonenden Mobilität, speziell im Straßenverkehr, vorgeschlagen.

Die europäische Gesetzgebung verlangt, dass Fahrzeughersteller den durchschnittlichen CO<sub>2</sub>-Ausstoß ihrer Flotte bis zum Jahr 2020 auf 95 g/km absenken. Für neu zugelassene leichte Nutzfahrzeuge gilt ab dem Jahr 2020 ein Grenzwert von 147 g/km. Das zweite, Ende 2017 von der EU-Kommission vorgelegte „Paket für saubere Mobilität“ schlägt für neue Pkw und leichte Nutzfahrzeuge eine weitere Absenkung der Grenzwerte um 30 % im Zeitraum 2021 bis 2030 vor. Durch Einführung der Worldwide Harmonized Light-Duty Vehicles Test Procedure (WLTP) als neues Test- und Messverfahren, das realere Fahrbedingungen simulieren und weniger manipulationsanfällig sein soll, soll die Einhaltung der Grenzwerte sichergestellt werden. Das Paket beinhaltet zudem neue Finanzierungsmöglichkeiten für alternative Tankstellen und soll die Anschaffung von saubereren Fahrzeugen erleichtern. Zentral ist außerdem die Neudefinition des kombinierten Verkehrs mit Anreizen zur Nutzung aller Güterverkehrsträger sowie zur Verdichtung des Netzes von Umschlagterminals.

## **1.3 Rahmenbedingungen auf Bundesebene**

Im Folgenden werden die wesentlichen auf Bundesebene geltenden Rahmenbedingungen beschrieben.

### **1.3.1 Energiekonzept 2010**

Mit dem Energiekonzept vom September 2010 und den Kabinettsbeschlüssen vom 6. Juni 2011 wurde die Energiewende bundespolitisch beschlossen. Die Eckpfeiler sind der Kernenergieausstieg bis zum Jahr 2022 sowie eine Treibhausgasreduktion gegenüber 1990 um 40 % bis 2020, 55 % bis 2030 und 80 % bis 95 % bis zum Jahr 2050. Des Weiteren wurden für den Anteil der erneuerbaren Energien, die Senkung des Energieverbrauchs sowie die

Endenergieproduktivität Etappenziele formuliert. Tabelle 1 zeigt eine Übersicht über die festgelegten Ziele.

*Tabelle 1: Zielsetzungen der Energiewende in Deutschland*

|   | 2020   | 2030         | 2040         | 2050            |
|---|--|--------------|--------------|-----------------|
| Treibhausgasemissionen<br>(gegenüber 1990)      | mind. - 40 %   | mind. - 55 % | mind. - 70 % | - 80 bis - 95 % |
| Anteil erneuerbarer Energien                    |  |              |              |                 |
| am Bruttoendenergieverbrauch                    | 18 %   | 30 %         | 45 %         | 60 %            |
| am Bruttostromverbrauch                         | mind. 35 %   | mind. 50 %   | mind. 65 %   | mind. 80 %      |
|   | 2025: 40 bis 45 % (EEG 2017), 2035: 55 bis 60 % (EEG 2017) |              |              |                 |
| Senkung Energieverbrauch (gegenüber 2008)       |  |              |              |                 |
| Primärenergieverbrauch                          | - 20 %   |              |              | - 50 %          |
| Wärmebedarf Gebäude <sup>1</sup>                | - 20 %   |              |              | - 80 %          |
| Endenergieverbrauch Verkehr<br>(gegenüber 2005) | - 10 %   |              |              | - 40 %          |
| Bruttostromverbrauch                            | - 10 %   |              |              | - 25 %          |
| Endenergieproduktivität                         | 2,1 %/a  |              |              |                 |

<sup>1</sup> Im Jahr 2020 ist eine Reduktion der Endenergie vorgesehen, im Jahr 2050 bezieht sich das Ziel auf die nicht erneuerbare Primärenergie.

### **1.3.2 Aktionsprogramm Klimaschutz 2020 und Nationaler Aktionsplan Energieeffizienz (NAPE)**

Um die 2020-Ziele zu erreichen, hat die Bundesregierung am 3. Dezember 2014 das Aktionsprogramm Klimaschutz 2020 verabschiedet, mit dem bis zum Jahr 2020 zusätzlich 62 bis 78 Mio. t CO<sub>2</sub>-Äquivalente eingespart werden sollen. Ein zentrales Instrument ist hierbei der Nationale Aktionsplan Energieeffizienz (NAPE), der eine breite Palette an Maßnahmen und Förderprogrammen im Effizienzbereich umfasst. Laut Klimaschutzbericht 2017 wird der Minderungsbeitrag des gesamten Aktionsprogramms bis 2020 jedoch nur auf 40 bis 52 Mio. t CO<sub>2</sub>-Äquivalente geschätzt [1]<sup>2</sup>.

### **1.3.3 Klimaschutzplan 2050**

In der Folge der UN-Klimakonferenz von Paris hat die Bundesregierung am 14. November 2016 den Klimaschutzplan 2050 verabschiedet. Der Klimaschutzplan ist am Ziel einer weitgehenden Treibhausgasneutralität bis 2050 orientiert und hat hierfür Sektorziele für das Jahr 2030 formuliert, welche in Tabelle 2 dargestellt sind. Der

<sup>2</sup> Die Zahlen in eckigen Klammern beziehen sich auf das Literaturverzeichnis (S. 85).

Klimaschutzplan soll im Jahr 2018 mit einem in seiner Minderungswirkung quantifizierten Maßnahmenprogramm unterlegt und bis 2020 fortgeschrieben werden.

Tabelle 2: Sektorziele im Jahr 2030 gemäß Klimaschutzplan 2050 der Bundesregierung

| Handlungsfeld     | 1990<br>(Mio. t<br>CO <sub>2</sub> -Äq.) | 2014<br>(Mio. t<br>CO <sub>2</sub> -Äq.) | 2030                        |                             |                             |
|-------------------|--|--|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
|                   |  |  | Mio. t CO <sub>2</sub> -Äq. | Minderung ggü.<br>1990 in % | Minderung ggü.<br>2014 in % |
| Energiewirtschaft | 466                                      | 358                                      | 175 - 183                   | 61 - 62                     | 49 - 51                     |
| Gebäude           | 209                                      | 119                                      | 70 - 72                     | 66 - 67                     | 39 - 41                     |
| Verkehr           | 163                                      | 160                                      | 95 - 98                     | 40 - 42                     | 39 - 41                     |
| Industrie         | 283                                      | 181                                      | 140 - 143                   | 49 - 51                     | 21 - 23                     |
| Landwirtschaft    | 88                                       | 72                                       | 58 - 61                     | 31 - 34                     | 15 - 19                     |
| Übrige            | 39                                       | 12                                       | 5                           | 87                          | 58                          |
| Gesamt            | 1.248                                    | 902                                      | 543 - 562                   | 55 - 56                     | 38 - 40                     |

#### 1.3.4 Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) 2017

Das Inkrafttreten des EEG 2017 bedeutet einen Paradigmenwechsel in der Förderung der Stromerzeugung aus erneuerbaren Energiequellen. Das bisherige Modell der staatlich festgelegten Einspeisevergütungen weicht für große Teile der mit dem EEG geförderten Anlagen einem Ausschreibungsverfahren. Die bisherige Preissteuerung wurde damit von einer Mengensteuerung abgelöst. Einen Zuschlag erhalten im Rahmen der festgelegten Ausschreibungsvolumina diejenigen Anlagen mit den niedrigsten Geboten. Die Umstellung auf ein wettbewerbliches Ausschreibungssystem hat zu einem erheblichen Rückgang der Zuschlagswerte sowohl bei PV-Freiflächenanlagen als auch bei Windenergieanlagen (Onshore und Offshore) geführt.

Gerade im Bereich der Windenergie an Land hat dies zu einem klaren Nord-Süd-Gefälle der zugeschlagenen Projekte geführt, bei dem gut erschließbare Starkwindstandorte in Küstennähe deutlich profitiert haben. Nachdem im Bereich der Onshore-Windkraft außerdem fast ausschließlich Akteure, die von den Sonderregeln für Bürgerenergieanlagen profitieren, einen Zuschlag erhielten, soll deren vorübergehende Privilegierung durch Befreiung von einer vorausgehenden bundesimmissionsschutzrechtlichen Genehmigung (BImSchG) vorerst für die ersten beiden Ausschreibungsrunden im Jahr 2018 entfallen.

Das im Juli 2017 in Kraft getretene Mieterstromgesetz erleichtert und unterstützt die direkte Versorgung von Mieterinnen und Mietern mit Strom aus gebäudebezogenen



Photovoltaikanlagen insbesondere durch einen Mieterstromzuschlag. Ziel des Gesetzes ist, Photovoltaikanlagen für Vermietende wirtschaftlich zu gestalten und Mieterinnen und Mieter stärker als bisher am Ausbau der erneuerbaren Energien zu beteiligen. Bundesweit könnte so ein Potenzial von 3,8 Mio. Wohnungen für das Mieterstrommodell erschlossen werden.

### **1.3.5 Gebäudeenergiegesetz (GEG)**

In der vergangenen Legislaturperiode war ein Kompromissvorschlag zum neuen Gebäudeenergiegesetz gescheitert. Der Entwurf sollte das Energieeinsparungsgesetz (EnEG), die Energieeinsparverordnung (EnEV) und das Erneuerbare-Energien-Wärmegesetz (EEWärmeG) zusammenfassen und die zugrundeliegenden Nachweisverfahren vereinfachen und vereinheitlichen. Die neue Bundesregierung will das Gesetzgebungsverfahren erneut angehen und damit auch der verpflichtenden Umsetzung der EU-Gebäuderichtlinie zum Niedrigstenergiestandard von Neubauten der öffentlichen Hand zum 1. Januar 2019 nachkommen.

### **1.3.6 Förderstrategie „Energieeffizienz und Wärme aus erneuerbaren Energien“**

Gemäß der vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi) im Mai 2017 vorgelegten neuen Förderstrategie „Energieeffizienz und Wärme aus erneuerbaren Energien“ sollen die Förderprogramme im Rahmen des NAPE neu geordnet, gebündelt, stärker als bisher an den Adressaten ausgerichtet sowie die Förderschwerpunkte an die Anforderungen der Energiewende angepasst werden. So sollen vor allem die KfW-Programme zum Bauen und Sanieren mit dem Marktanzreizprogramm zusammengelegt werden. Insbesondere soll die Austauschförderung für ausschließlich auf fossilen Energieträgern basierende Heiztechniken spätestens bis zum Jahr 2020 beendet werden. Weiter gefördert werden sollen Hybridsysteme bestehend aus Anlagen zur Nutzung fossiler Brennstoffe und erneuerbarer Energien.

Mit dem individuellen Sanierungsfahrplan sollte seit Mai 2017 zudem ein softwaregestütztes Tool zur Verfügung stehen, welches unter anderem im Förderprogramm Energieberatung für Wohngebäude des Bundesamts für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA) als Nachweis anerkannt wird. Die praktische Umsetzung ist bisher allerdings noch nicht erfolgt.

### **1.3.7 Carsharinggesetz (CsgG)**

Das am 1. September 2017 in Kraft getretene Carsharinggesetz (CsgG) privilegiert Carsharing-Fahrzeuge, insbesondere mit Elektro- oder Hybridantrieb, und fördert deren Vernetzung mit den Verkehrsmitteln des Umweltverbundes. Nach dem Gesetz sind Länder unter anderem dazu berechtigt, Carsharing-Fahrzeuge von Parkgebühren zu befreien,

ausgewählte Standorte in den öffentlichen Verkehrsraum zu verlagern und entsprechende Verkehrszeichen zu erlassen. Mit diesen Maßnahmen sollen das Carsharing gegenüber dem Privatfahrzeug insgesamt attraktiver gemacht und der Markthochlauf der alternativen Antriebe unterstützt werden.

### **1.3.8 Förderbereich nachhaltige Mobilität**

Mit Hilfe der im Februar 2017 aufgelegten und mit 300 Millionen Euro ausgestatteten Förderrichtlinie Ladeinfrastruktur des Bundesministeriums für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI) sollen im Zeitraum 2017 bis 2020 bundesweit mindestens 15.000 öffentliche Ladestationen errichtet werden. Zudem unterstützt das BMVI die Marktaktivierung für Produkte im Bereich Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologie. Im Zuge der Diskussionen um den Dieselskandal sowie die wegen der überschrittenen Luftschadstoffgrenzwerte drohenden Fahrverbote<sup>3</sup> „Diesel-Gipfel“ werden den Kommunen vom Bund über den neuen Fonds „Nachhaltige Mobilität für die Stadt“ zusätzliche Fördermittel in Höhe von einer Milliarde Euro für Elektrifizierung des Verkehrs, Digitalisierung kommunaler Verkehrssysteme und Nachrüstung von Diesel-Bussen im ÖPNV gewährt. Im Rahmen des Sofortprogramms werden zum Teil bestehende Förderprogramme finanziell aufgestockt und sofern benötigt, neue Förderprogramme eingerichtet.

### **1.3.9 Koalitionsvertrag 2018**

Die Bundesregierung bekennt sich international zum Pariser Klimaschutzabkommen und national zu den im Energiekonzept und im Klimaschutzplan 2050 festgelegten Emissionszielen. Die Handlungslücke zum Klimaziel 2020 soll so schnell wie möglich geschlossen und das Minderungsziel 2030 auf jeden Fall erreicht werden. Eine bereits im Klimaschutzplan angekündigte Kommission „Wachstum, Strukturwandel und Beschäftigung“<sup>4</sup> soll hierfür eingerichtet werden und bis Ende 2018 ein Aktionsprogramm vorlegen, mit dem die Minderungslücke bis 2020 so weit wie möglich geschlossen werden kann. Das Aktionsprogramm soll zudem einen Plan für den Kohleausstieg mit Abschlussdatum beinhalten. Für das Erreichen der Sektorziele 2030 soll 2019 eine rechtlich verbindliche Vorgabe folgen.

---

<sup>3</sup> BVerwG vom 27. Februar 2018, Az. 7 C 30.17.

<sup>4</sup> Im Klimaschutzplan wird die Kommission noch unter dem Namen „Wachstum, Strukturwandel und Regionalentwicklung“ geführt.

Das Ausbauziel bei den erneuerbaren Energien wird unter bestimmten Voraussetzungen, insbesondere der Aufnahmefähigkeit der Netze, auf einen Anteil von etwa 65 % am Bruttostromverbrauch bis 2030 angehoben. In den Jahren 2019 und 2020 sind hierfür Sonderausschreibungen von jeweils 4 Gigawatt Onshore-Windenergie und Photovoltaik sowie ein Offshore-Windenergiebeitrag vorgesehen, mit denen 8 bis 10 Mio. t CO<sub>2</sub> zusätzlich vermieden werden sollen. Alle Ausschreibungen sollen zudem mit einer regionalen Komponente in Form eines süddeutschen Mindestanteils versehen und es sollen zukünftig ausschließlich bundesimmissionsschutzrechtlich genehmigte Projekte zu den Ausschreibungen zugelassen werden. Der Primärenergieverbrauch soll planmäßig gegenüber 2008 und bis zum Jahr 2050 um 50 % gesenkt werden. Hierfür sollen eine sektorübergreifende Energieeffizienzstrategie erarbeitet und der NAPE weiterentwickelt werden (vergleiche 1.3.2).

Auch die Mobilitätspolitik ist nach dem Koalitionsvertrag des Bundes dem Pariser Klimaschutzabkommen und dem Klimaschutzplan 2050 der Bundesregierung verpflichtet. Dafür bedarf es eines ganzen Bündels von Maßnahmen, wie zum Beispiel der Förderung von Elektromobilität, des Öffentlichen Personennahverkehrs (ÖPNV) und des Schienenverkehrs, effizienteren und saubereren Verbrennungsmotoren inklusive Nachrüstungen sowie der Verstärkung der Mittel im Rahmen des Nationalen Forums Diesel.

## **1.4 Rahmenbedingungen auf Landesebene**

Im Folgenden werden die wesentlichen auf Landesebene geltenden Rahmenbedingungen beschrieben.

### **1.4.1 Klimaschutzgesetz (KSG) und Integriertes Energie- und Klimaschutzkonzept (IEKK)**

Mit dem Klimaschutzgesetz Baden-Württemberg (KSG) hat sich das Land das verbindliche Ziel gesetzt, seine Treibhausgasemissionen bis zum Jahr 2020 gegenüber 1990 um mindestens 25 % zu senken. Bis zum Jahr 2050 wird eine Minderung um 90 % angestrebt.

Das im Juli 2014 verabschiedete Integrierte Energie- und Klimaschutzkonzept (IEKK) formuliert zudem Sektorziele der Treibhausgasminderung, die in Tabelle 3 dargestellt sind.

Tabelle 3: Sektorziele der Treibhausgasminderung des IEKK

| Sektor                                 | Sektorziel 2020<br>ggü. 1990 | Minderungsbeitrag<br>2020 ggü. 2010 <sup>5</sup> |
|--|------------------------------|--|
| Stromerzeugung                         | - 15 % bis - 18 %            | - 6 %  |
| davon im Emissionshandel <sup>6</sup>  |                              | - 7 %  |
| Private Haushalte                      | - 20 % bis - 28 %            | - 24 %   |
| Industrie (energiebedingt)             | - 55 % bis - 60 %            | - 31 %   |
| davon im Emissionshandel               |                              | - 18 %   |
| Industrie (prozessbedingt)             | - 23 %                       | - 8 %  |
| Gewerbe, Handel, Dienstleistung        | - 35 % bis - 40 %            | - 29 %   |
| davon Öffentliche Hand                 | - 35 % bis - 40 %            | - 29 %   |
| Land- und Forstwirtschaft, Landnutzung | - 35 %                       | - 22 %   |
| Verkehr                                | - 20 % bis - 25 %            | - 26 %   |
| Abfall- und Kreislaufwirtschaft        | - 90 %                       | - 52 % (ggü. 2009)                               |

Laut Koalitionsvertrag zwischen den Grünen und der CDU von 2016 soll das baden-württembergische Klimaschutzgesetz in der aktuellen Legislaturperiode fortgeschrieben werden. Dabei soll auch ein Zwischenziel für die Treibhausgasminderung bis zum Jahr 2030 festgelegt sowie die Steuerungswirkung von Gesetz und IEKK optimiert werden. Ebenfalls geplant ist eine Fortschreibung des IEKK als zentrales Instrument zur Umsetzung des Klimaschutzes im Land.

#### 1.4.2 Erneuerbare-Wärme-Gesetz (EWärmeG)

Mit dem „Gesetz zur Nutzung erneuerbarer Wärmeenergie in Baden-Württemberg“ (EWärmeG) wurde vom Land Baden-Württemberg bundesweit erstmalig ab 1. Januar 2010 eine Nutzungspflicht für erneuerbare Energien im Gebäudebestand umgesetzt. Das novellierte

<sup>5</sup> Erläuterung: Der in dieser Spalte angegebene Wert ist der Anteil der THG-Emissionen des Jahres 2010, der bis 2020 noch vermieden werden muss, um das „Sektorziel 2020 gegenüber 1990“ zu erreichen. Aktuelle Bezugswerte 2010 nach Energiebericht 2012 (Tab. 44, S. 75). Für absolute Werte siehe Tabelle 15 im Anhang des IEKK.

<sup>6</sup> Der gesamte Stromsektor ist aufgrund des Wegfalls der Kernenergie neu zu strukturieren, was mit zusätzlichen Emissionsquellen in der Stromerzeugung einhergeht. Damit fällt das Gesamtminierungsziel mit - 6 % niedriger aus als der in den emissionshandelspflichtigen Segmenten zu erbringende Beitrag.

EWärmeG trat zum 1. Juli 2015 in Kraft. Beim Austausch einer zentralen Heizungsanlage im Gebäudebestand ist demnach eine Nutzungspflicht von erneuerbaren Energien von 15 % am jährlichen Wärmebedarf zu erfüllen. Dies gilt sowohl für Wohngebäude als auch für private und öffentliche Nichtwohngebäude. Die Nutzungspflicht kann auch durch verschiedene Ersatzmaßnahmen, darunter solche des baulichen Wärmeschutzes und als neuem Instrument einem gebäudeindividuellen Sanierungsfahrplan, teilweise oder vollständig erfüllt werden. Eine Kombination von Maßnahmen ist möglich.

#### **1.4.3 Freiflächenöffnungsverordnung (FFÖ-VO)**

Das Land Baden-Württemberg hat am 7. März 2017 für Photovoltaik-Anlagen die Freiflächenöffnungsverordnung (FFÖ-VO) erlassen und somit die seit EEG 2017 bestehende Verordnungsermächtigung genutzt. Gemäß FFÖ-VO sind ausschreibungspflichtige PV-Freiflächenanlagen zwischen 750 Kilowatt und zehn Megawatt Leistung künftig auch in benachteiligten Gebieten auf Acker- und Grünlandflächen in begrenztem Umfang (max. 100 MW pro Jahr) zulässig. In Baden-Württemberg fallen rund 900.000 Hektar unter diese Definition. Am 16. Februar 2018 hat die Landesregierung hierzu ein Hinweisschreiben an die Kommunen gerichtet, das Hilfestellungen für eine mit der kommunalen Bauleitplanung konforme Umsetzung gibt.

#### **1.4.4 Strategiedialog Automobilwirtschaft Baden-Württemberg (SDA BW)**

Im Mai 2017 wurde mit dem auf sieben Jahre Laufzeit angelegten Strategiedialog Automobilwirtschaft Baden-Württemberg begonnen. Neben Politik und den betroffenen Wirtschaftszweigen werden Vertreterinnen und Vertreter aus Wissenschaft, Arbeitnehmerverbänden, Verbraucherorganisationen, Umwelt- und Verkehrsverbänden und der Zivilgesellschaft aktiv in den Prozess eingebunden. In sechs Themenfeldern sollen Maßnahmen und Konzepte erarbeitet werden, um den Transformationsprozess der baden-württembergischen Automobilwirtschaft zu begleiten. Ein zusätzliches Querschnittsfeld Gesellschaft und Mobilität verbindet alle Themenfelder.

## **2 Entwicklung der Treibhausgasemissionen in Baden-Württemberg**

Auf Basis des Energieszenarios Baden-Württemberg 2050 wurde das Gesamtziel einer Minderung der Treibhausgasemissionen um 25 % bis zum Jahr 2020 und einer Verringerung der Emissionen um 90 % bis zum Jahr 2050 im KSG BW in § 4 formuliert. Die Zielwerte beziehen sich jeweils auf das Jahr 1990, dem national sowie international gebräuchlichen Bezugsjahr für die Klimapolitik. Mit Blick auf die im Klimaschutzgesetz Baden-Württemberg in § 4 verankerten Klimaschutzziele wird in den folgenden Abschnitten die Entwicklung der Treibhausgasemissionen von 1990 bis zum Jahr 2016 dargestellt.

Da der weit überwiegende Teil (etwa 89 %) der Treibhausgasemissionen energiebedingt ist, wurde im Energieszenario Baden-Württemberg 2050, ausgehend von einer spezifischen Analyse der möglichen Treibhausgaseminderung der einzelnen Sektoren, ein Minderungskorridor quantifiziert. Um ein Gesamtziel für alle Treibhausgasemissionen ableiten zu können, wurden auch die nicht energiebedingten Emissionen aus Land- und Forstwirtschaft, Abfall- und Kreislaufwirtschaft sowie die produkt- und prozessbedingten Emissionen aus der Industrie analysiert und ein Minderungsziele definiert. Wenn alle Sektoren das identifizierte Einsparpotenzial bis zum Jahr 2020 vollständig umsetzen, beträgt die Gesamtminde rung der Treibhausgasemissionen 29 % [2]. Würden jedoch alle Sektorziele nur am unteren Rand des Korridors erfüllt, wäre die erzielte Gesamteinsparung nicht ausreichend. Daher orientiert sich die folgende Analyse der sektorspezifischen Entwicklung jeweils am oberen Wert dieser Zielkorridore. Die zusammenfassende Darstellung der energiebedingten Treibhausgasemissionen (vergleiche 2.2.4) sowie der Treibhausgasemissionen insgesamt (vergleiche 2.4) bezieht sich auf das in § 4 KSG BW genannte Minderungsziel von 25 %. Allerdings ist der angesetzte absolute Treibhausgaseminderungsbeitrag für die Zielerreichung 2020 geringer als die Summe aller absoluten Einsparbeiträge der Sektoren. Würden also alle Sektorziele jeweils am oberen Rand ihres Zielkorridors erfüllt, würde das Minderungsziel für 2020 übererfüllt werden. Würden jedoch alle Sektorziele nur am unteren Rand des Korridors erfüllt, wäre die erzielte Gesamteinsparung nicht ausreichend.

### **2.1 Prinzipielles Vorgehen bei der Emissionsermittlung**

Im Allgemeinen erfolgt die Berechnung der Treibhausgasemissionen durch Verknüpfung emissionsrelevanter Aktivitätsdaten mit den jeweiligen Emissionsfaktoren. Aktivitätsdaten enthalten quantitative Informationen über emissionsverursachende Prozesse wie zum Beispiel

eingesetzte Brennstoffmenge, Tierzahlen oder Fahrleistung. Die Emissionsfaktoren sind ein Maß für die Emissionsintensität wie zum Beispiel Emissionsfracht pro TJ verfeuerte Steinkohle oder pro gefahrenem Kilometer.

Die Berechnung der CO<sub>2</sub>-Bilanzen erfolgt nach einer zwischen den Bundesländern abgestimmten einheitlichen Methodik und wird vom Länderarbeitskreis Energiebilanzen (<http://www.lak-energiebilanzen.de/>) koordiniert. Neben den energiebedingten Emissionen werden auch die prozessbedingten CO<sub>2</sub>-Emissionen erfasst. Bei den CH<sub>4</sub>- und N<sub>2</sub>O-Emissionen handelt es sich um Ergebnisse von Modellrechnungen, die im Rahmen der Umweltökonomischen Gesamtrechnung (UGR) der Länder in Anlehnung an die Nationale Berichterstattung zum deutschen Treibhausgasinventar des Umweltbundesamtes (National Inventory Report, NIR) ermittelt werden (siehe auch: Umweltökonomische Gesamtrechnungen der Länder, verfügbar unter [www.ugrdl.de](http://www.ugrdl.de)). Die einheitlichen Methoden zur Berechnung der Treibhausgasemissionen ermöglichen die Vergleichbarkeit zwischen Bund und Ländern und liefern eine sehr gute Übereinstimmung der Länderergebnisse mit dem deutschen Treibhausgasinventar.

Die Emissionsentwicklung der übrigen im Kyoto-Protokoll aufgeführten Stoffgruppen der HFC- und PFC-Verbindungen, die im NIR ausgewiesen sind, werden aufgrund der unzureichenden Datenlage auf Landesebene nur grob abgeschätzt und sind in Kapitel 2.3.3 dargestellt.

Die Entwicklung der Treibhausgasemissionen wird anhand von CO<sub>2</sub>-Emissionen beziehungsweise CO<sub>2</sub>-Äquivalenten dargestellt. Maßgebend ist das Treibhausgaspotenzial (Global Warming Potential, GWP), das den potenziellen Beitrag eines Stoffes zur globalen Erwärmung angibt. Zur Umrechnung in Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalente wurden die CH<sub>4</sub>-Emissionen gemäß den internationalen Vereinbarungen mit einem Treibhausgaspotenzialfaktor von 25 multipliziert, die N<sub>2</sub>O-Emissionen mit dem Faktor 298.

## **2.2 Energiebedingte Treibhausgasemissionen**

In diesem Kapitel wird die Entwicklung der energiebedingten Treibhausgase in Baden-Württemberg dargestellt und analysiert. Die energiebedingten Emissionen umfassen neben den verbrennungsbedingten Emissionen (vergleiche 2.2.1) auch die nicht verbrennungsbedingten Treibhausgasemissionen des Sektors „diffuse Emissionen aus der Energiegewinnung und -verteilung“ (vergleiche 2.2.3). Da diese jedoch weniger als 1 % der energiebedingten Treibhausgasemissionen ausmachen, werden im Folgenden

verbrennungsbedingte Treibhausgasemissionen als energiebedingte Emissionen aufgeführt. Der Anteil der energiebedingten Treibhausgasemissionen 2016 lag bei 88,2 % an den gesamten Treibhausgasemissionen in Baden-Württemberg. Mit knapp 99 % dominiert dabei Kohlenstoffdioxid. In den folgenden sektorspezifischen Ausführungen sind daher ausschließlich die energiebedingten CO<sub>2</sub>-Emissionen (ohne Methan und Lachgas) dargestellt.

### **2.2.1 Entwicklung der energiebedingten Treibhausgasemissionen**

Der überwiegende Teil der Treibhausgasemissionen (THG) ist auf die Verbrennung von Brennstoffen für die Stromerzeugung oder Wärmebereitstellung und auf die Verbrennung von Kraftstoffen zu Transportzwecken zurückzuführen. Wesentliche Grundlage für die Berechnung der energiebedingten Treibhausgasemissionen für Baden-Württemberg bildet die Energiebilanz des Landes. Die brennstoffspezifischen Emissionsfaktoren, unterteilt nach Sektoren, werden vom Umweltbundesamt zur Verfügung gestellt. In die CO<sub>2</sub>-Berechnung werden ausschließlich Emissionen aus der Verbrennung fossiler Energieträger (zum Beispiel Kohle, Mineralöle, Erdgas) einbezogen, nicht jedoch Emissionen aus der Verbrennung erneuerbarer (biogene) Energieträger wie feste Biomasse, Biogas, Deponiegas oder biogene Abfälle. Biogene Energieträger werden CO<sub>2</sub>-neutral bilanziert. Bei der Berechnung von CH<sub>4</sub>- und N<sub>2</sub>O-Emissionen werden neben fossilen auch die erneuerbaren Energieträger mit einbezogen.

Im Jahr 2016 wurden in Baden-Württemberg energiebedingt insgesamt 69,2 Mio. t CO<sub>2</sub>-Äquivalente emittiert und damit 2,6 % (1,8 Mio. t CO<sub>2</sub>-Äquivalente) mehr als im Vorjahr (vergleiche Abbildung 1). Bis zum Jahr 2016 konnte eine Minderung des energiebedingten Treibhausgasausstoßes um etwa 8 % (5,7 Mio. t CO<sub>2</sub>-Äquivalente) gegenüber 1990 erreicht werden. Unter Annahme eines gleichbleibenden Anteils der energiebedingten Treibhausgasemissionen ist zur Erreichung des im Klimaschutzgesetz Baden-Württemberg formulierten Reduktionszieles von 25 % der gesamten Treibhausgasemissionen im Jahr 2020 gegenüber 1990 eine Reduktion um weitere 9,3 Mio. t CO<sub>2</sub>-Äquivalente gegenüber 2016 erforderlich.



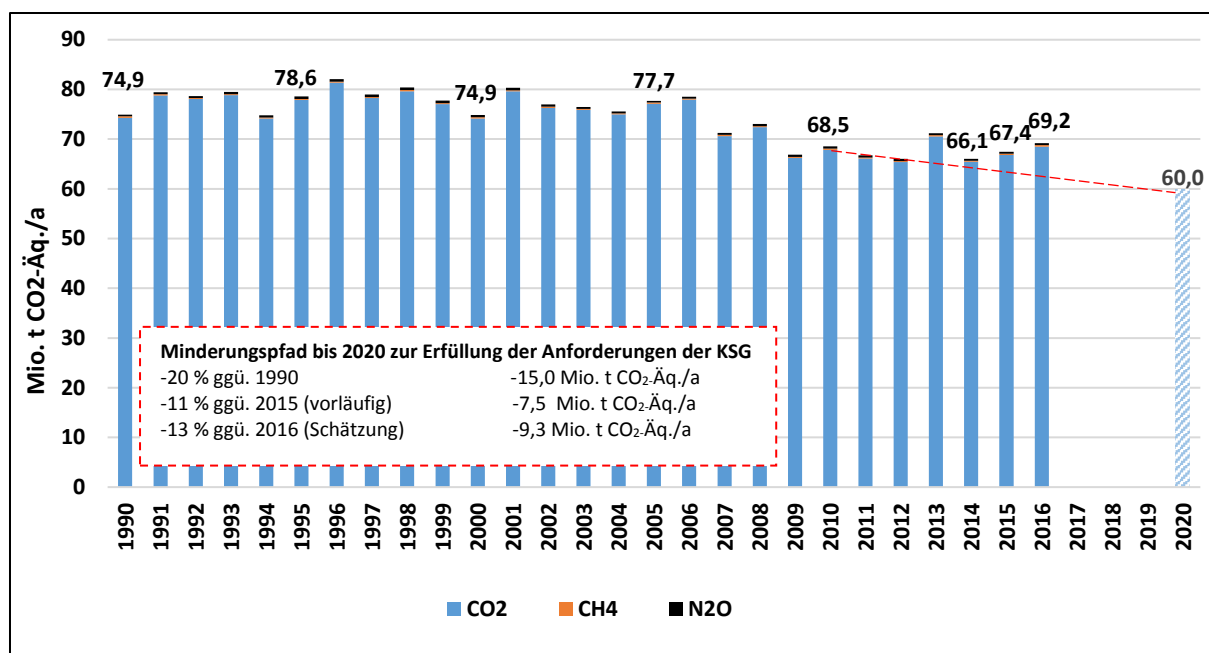


Abbildung 1: Entwicklung der energiebedingten Treibhausgasemissionen in Baden-Württemberg von 1990 bis 2020 (nur verbrennungsbedingt, ohne Emissionen des Sektors „diffuse Emissionen aus der Energiegewinnung und –verteilung“)

Statistisches Landesamt Baden-Württemberg auf Basis von Daten aus [13]; Wert 2015 vorläufig; Wert 2016 Schätzung

In den folgenden Abschnitten werden die sektorale Entwicklung dargestellt sowie die wesentlichen Einflussfaktoren aufgezeigt.

## 2.2.2 Entwicklung des Endenergieverbrauchs und dessen Treibhausgasemissionen nach Sektoren

CO<sub>2</sub>-Emissionen entstehen beim Einsatz von Brennstoffen zur Stromerzeugung und der (teilweise) gekoppelten Bereitstellung von Fernwärme sowie dem Einsatz von Brenn- und Kraftstoffen in den Verbrauchssektoren Industrie, private Haushalte, Gewerbe, Handel und Dienstleistungen sowie Verkehr. Der Emissionsausstoß ist damit direkt mit dem Energieverbrauch und der Energieträgerstruktur verknüpft. Die Struktur ist insofern entscheidend, da sich die spezifischen Emissionen je nach Energieträger deutlich unterscheiden. So weist beispielweise Erdgas mit 56 t CO<sub>2</sub>/TJ nur knapp zwei Drittel der spezifischen Emissionen von Steinkohle (94 t CO<sub>2</sub>/TJ) auf, während erneuerbare Energieträger und Kernenergie als CO<sub>2</sub>-frei beziehungsweise im Fall von Biomasse als CO<sub>2</sub>-neutral bilanziert werden.

Das im Klimaschutzgesetz Baden-Württemberg formulierte Treibhausgasminderungsziel von 25 % bis 2020 gegenüber 1990 basiert hinsichtlich der energiebedingten CO<sub>2</sub>-Emissionen auf dem Energieszenario Baden-Württemberg 2050. Der Zielerreichung liegt eine Reduktion des

Endenergieverbrauchs um 16 % bis zum Jahr 2020 gegenüber dem Jahr 2010 und eine Steigerung des Anteils der erneuerbaren Energien am Endenergieverbrauch von 10 % im Jahr 2010 auf 25 % im Jahr 2020 zugrunde.

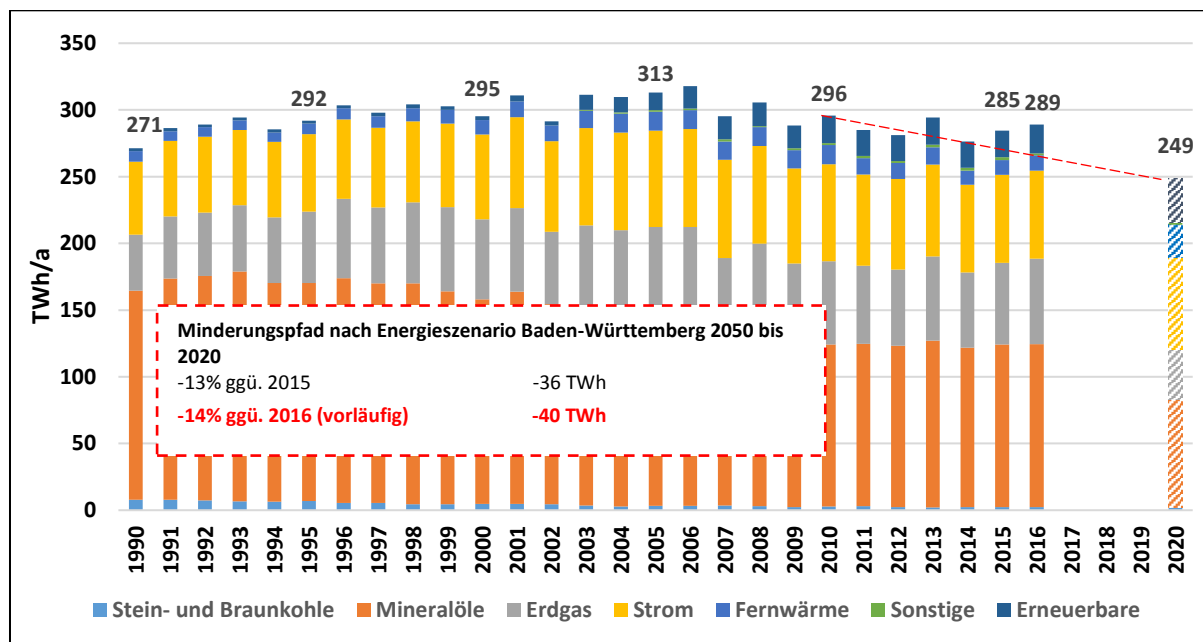


Abbildung 2: Entwicklung des Endenergieverbrauchs nach Energieträgern in Baden-Württemberg im Zeitraum von 1990 bis 2020

Unter „Sonstige“ werden z.B. Abfälle oder Ölschiefer zusammengefasst. Statistisches Landesamt Baden-Württemberg auf Basis von Daten aus [15]; Wert 2016 vorläufig

Der Endenergieverbrauch (EEV) 2016 in Baden-Württemberg lag bei 289 TWh und damit um 1,6 % höher als im Vorjahr (vergleiche Abbildung 2). Der Anstieg ist auf verschiedene Faktoren zurückzuführen. Neben der gegenüber dem Vorjahr kühleren Witterung während der Heizperiode und dem daraus resultierenden höheren Heizenergiebedarf wirkten sich auch der Bevölkerungszuwachs (+ 1,1 % beziehungsweise rund 117.600 Menschen) sowie die höhere Wirtschaftsleistung der Industrie (+ 1,2 %) auf den Endenergieverbrauch im Land aus. Hinzu kommt das um einen Tag längere Schaltjahr 2016. Unter Berücksichtigung der Temperatureinflüsse auf die Entwicklung des Endenergieverbrauchs wäre der EEV nur um 0,5 % (temperaturbereinigt) gestiegen. Ausgehend vom Jahr 2016 ist zur Zielerreichung bezüglich der Energieeinsparung bis zum Jahr 2020 eine weitere Einsparung von 40 TWh (-14 %) auf 249 TWh notwendig. Der Anteil der fossilen Energieträger am Endenergieverbrauch ist zwischen 1990 und 2016 von 76 % (206,5 TWh) auf 66 % (190,2 TWh) gesunken. Während der Verbrauch an Kohle und Mineralölprodukten gegenüber 2015 nahezu konstant geblieben ist, stieg der Erdgasverbrauch 2016 um fast 4,8 %. Auch die Nutzung der Fernwärme ist gegenüber 2015 um rund 2,6 % gestiegen. Der Stromverbrauch ist

ungefähr auf dem Vorjahresniveau geblieben (+ 0,1 %). Seit 2003 nimmt die Nutzung der erneuerbaren Energien in Baden-Württemberg kontinuierlich zu. Der Bruttoendenergieverbrauch<sup>7</sup> aus erneuerbaren Energien lag im Jahr 2016 bei 40 TWh. Dies waren 20,4 % mehr als vor fünf Jahren und 5,6 % mehr als im Vorjahr. Der Anteil erneuerbarer Energieträger am Bruttoendenergieverbrauch stieg von 13,0 % im Jahr 2015 auf 13,5 % im Jahr 2016 an. Der Bruttoendenergieverbrauch aus erneuerbaren Quellen verteilte sich dabei zur Hälfte auf den Teilbereich Wärme und Kälte (50,2 %), zu 39,7 % auf den Bereich Strom und zu 10,1 % auf den Verkehr. Mit 34,2 % ist der Anteil erneuerbarer Energien 2016 beim Strom am höchsten, beim Verkehr mit 4,6 % am niedrigsten.

Gemäß § 9 des Klimaschutzgesetzes Baden-Württemberg ist im Rahmen des Monitorings zur Bewertung der Zielerreichung die Quellenbilanz<sup>8</sup> heranzuziehen. Die Bilanzierung der CO<sub>2</sub>-Emissionen nach dem Prinzip der Quellenbilanz bezieht sich auf die aus dem direkten Einsatz fossiler Energieträger auf einem bestimmten Territorium entstandenen CO<sub>2</sub>-Emissionen. Enthalten sind darin auch die CO<sub>2</sub>-Emissionen aus den für die Erzeugung von Strom und Fernwärme im betrachteten Gebiet eingesetzten fossilen Energieträgern. Emissionen aus dem Import von Strom oder Fernwärme bleiben dabei unberücksichtigt, während Emissionen, die für den Strom- oder Fernwärmeexport entstehen, bilanziert werden. Damit ermöglicht die Quellenbilanz Aussagen über die Gesamtmenge der im Land emittierten Treibhausgase, allerdings sind keine direkten Rückschlüsse auf das Verbraucherverhalten möglich. Für weitergehende Fragestellungen wird deshalb neben der Quellenbilanz auch die Bilanzierung nach dem Verursacherprinzip vorgenommen. Dabei wird der Handelssaldo berücksichtigt und die Emissionen aus der Strom- und Fernwärmeerzeugung im In- und Ausland den Endverbrauchssektoren Industrie, private Haushalte, Gewerbe, Handel und Dienstleistungen und Verkehr anteilmäßig zugerechnet (vergleiche 2.2.5).

#### 2.2.2.1 Stromerzeugung und übriger Umwandlungssektor

Die CO<sub>2</sub>-Emissionen im Umwandlungssektor entstehen bei der Verbrennung der fossilen Energieträger sowie aus der Verbrennung von Abfallstoffen (ohne biogenen Anteil).

---

<sup>7</sup> Der Bruttoendenergieverbrauch setzt sich gemäß der Richtlinie 2009/28/EG zusammen aus dem Endenergieverbrauch gemäß der Energiebilanz, dem in der Energiewirtschaft für die Erzeugung von Wärme und Strom anfallenden Eigenverbrauch sowie den bei der Verteilung und Übertragung auftretenden Transport- und Leitungsverlusten. In Baden-Württemberg liegt der Bruttoendenergieverbrauch durchschnittlich rund 2 % bis 3 % über dem Niveau des Endenergieverbrauchs.

<sup>8</sup> CO<sub>2</sub>-Emissionen ohne internationalen Flugverkehr

Emissionen im Umwandlungssektor sind der Strom- und Fernwärmeerzeugung, und dem Energieverbrauch im Umwandlungsbereich<sup>9</sup> zuzuordnen.

Im Folgenden wie auch in Abbildung 3 werden ausschließlich die CO<sub>2</sub>-Emissionen der Stromerzeugung dargestellt, die Gesamtsumme der Emissionen (vergleiche Tabelle 6) enthält auch die Emissionen aus dem übrigen Umwandlungssektor.

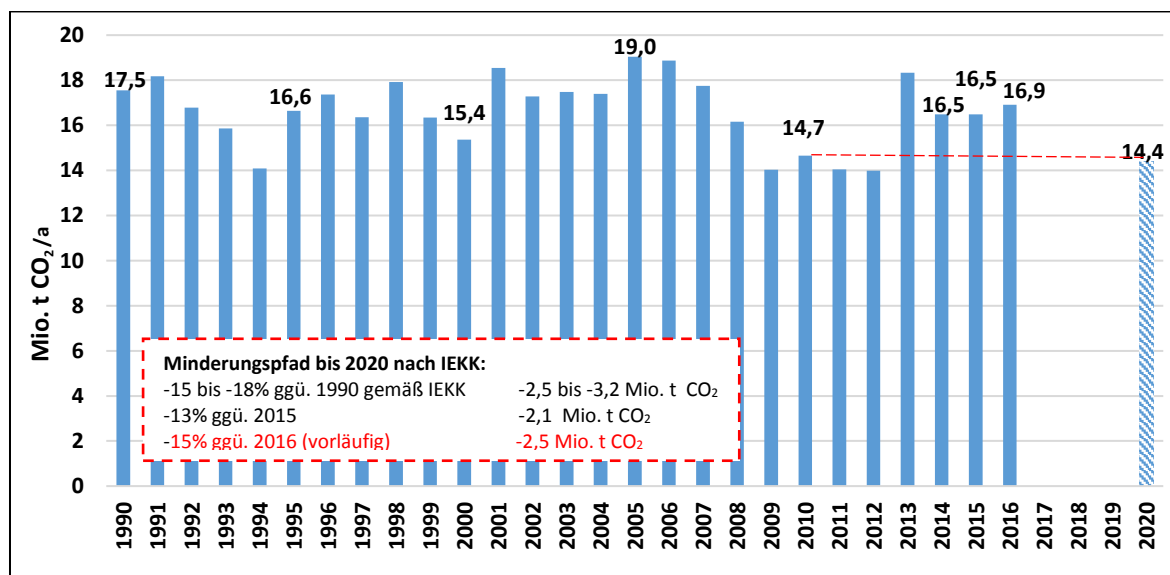


Abbildung 3: Entwicklung der CO<sub>2</sub>-Emissionen der Stromerzeugung (Kraftwerke der allgemeinen Versorgung und Industriekraftwerke) in Baden-Württemberg im Zeitraum von 1990 bis 2020

Statistisches Landesamt Baden-Württemberg auf Basis von Daten aus [12]; Wert 2016 vorläufig

Insgesamt entfiel 2016 in Baden-Württemberg mit rund 17 Mio. Tonnen etwa ein Viertel der energiebedingten CO<sub>2</sub>-Emissionen auf die Stromerzeugung. Wie aus Abbildung 3 ersichtlich ist, sind die Emissionen aus der Stromerzeugung im Jahr 2016 um 0,4 Mio. t CO<sub>2</sub> (+ 2,6 %) gegenüber dem Vorjahr angestiegen. Damit war erstmals seit zwei Jahren wieder ein Anstieg der CO<sub>2</sub>-Emissionen zu beobachten. Diese aktuelle Zunahme ist vor allem auf die Industriekraftwerke zurückzuführen. Im Jahr 2016 wurden in Industriekraftwerken mehr Brennstoffe<sup>10</sup> fossilen Ursprungs eingesetzt, die teilweise sehr hohe spezifische Emissionen aufweisen.

Die Emissionen durch den Einsatz von Steinkohle und Mineralöle bei der Stromerzeugung sind nahezu unverändert geblieben. Die Bedeutung von Steinkohle bleibt allerdings mit 29 % an der Bruttostromerzeugung nach wie vor hoch.

<sup>9</sup> Weitere Informationen zur Sektorabgrenzung unter: <http://www.lak-energiebilanzen.de/energiebilanzen/>

<sup>10</sup> Die in Industriekraftwerken verwendeten Brennstoffe können hier aus Geheimhaltungsgründen nicht genannt werden.

Der Anteil erneuerbarer Energieträger an der Bruttostromerzeugung 2016 ist deutlich angestiegen und liegt aktuell bei 25 %. Der Emissionsfaktor des Strommixes in Baden-Württemberg zeigt das im Vergleich zum Bund niedrige Niveau der Emissionen in der Stromerzeugung mit etwa 305 g CO<sub>2</sub>/kWh zu bundesweit 516 g CO<sub>2</sub>/kWh [4]. Primär ist dies auf den immer noch hohen Anteil der Kernenergie an der Stromerzeugung zurückzuführen. Er betrug 2016 34,6 %.

Die CO<sub>2</sub>-Emissionen aus der Fernwärmeerzeugung sind gegenüber dem Vorjahr um 3,5 % auf 2,7 Mio. t CO<sub>2</sub> gestiegen. Die weiteren CO<sub>2</sub>-Emissionen des Umwandlungssektors neben der Strom- und Fernwärmeerzeugung wie zum Beispiel aus dem Energieverbrauch im Umwandlungssektor (Mineralölverarbeitung) sowie Fackel- und Leitungsverluste belaufen sich im Jahr 2016 auf 2,8 Mio. t CO<sub>2</sub>. Somit liegen die Gesamtemissionen im Umwandlungssektor 2016 mit 22,5 Mio. t CO<sub>2</sub> etwas über dem Vorjahresniveau von 21,2 Mio. t CO<sub>2</sub>.

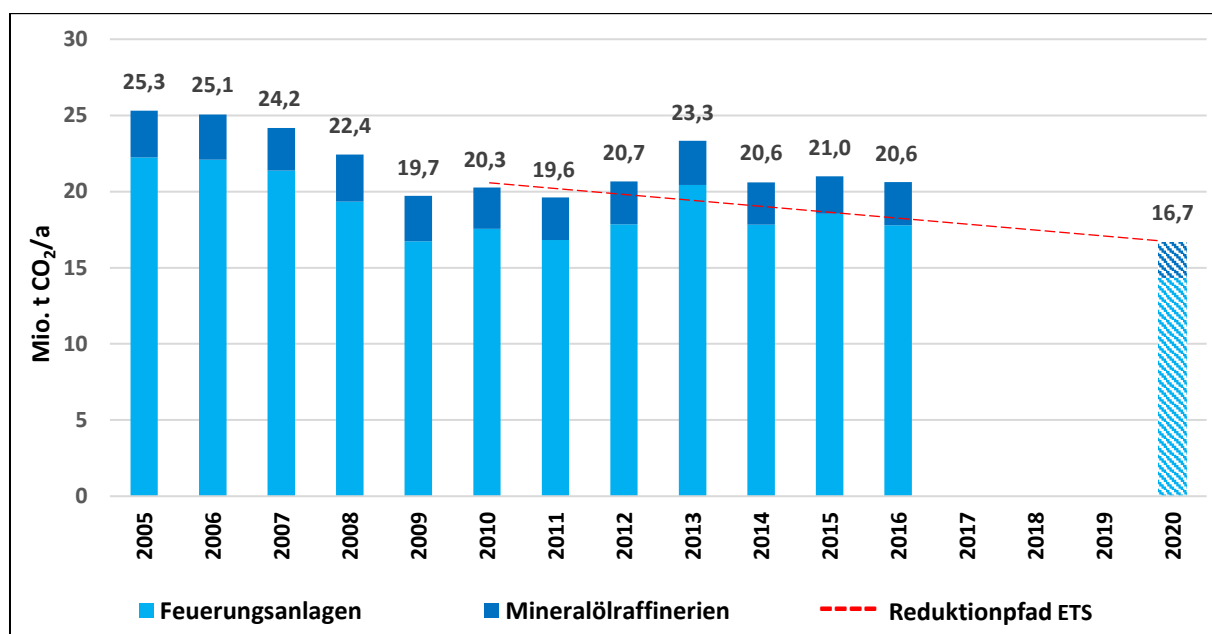


Abbildung 4: Entwicklung der CO<sub>2</sub>-Emissionen der Feuerungsanlagen (Strom-, Fernwärme- und Prozesswärmeerzeugung) und Mineralölraffinerien im Rahmen des ETS in Baden-Württemberg von 2005 bis 2020

Darstellung auf Basis von Daten aus [3]

Im Jahr 2016 verursachten die emissionshandlungspflichtigen Feuerungsanlagen (Anlagen mit Feuerungswärmeleistung von mehr als 20 Megawatt Feuerungswärmeleistung) mit rund 18 Mio. Tonnen 26 % der gesamten energiebedingten CO<sub>2</sub>-Emissionen in Baden-Württemberg (siehe Abbildung 4). Die Emissionen der emissionshandlungspflichtigen Raffinerien, die 2016 rund 4 % der energiebedingten CO<sub>2</sub>-Emissionen ausmachten, sind gegenüber dem Vorjahr um

fast 16 % angestiegen. Gestiegene Verarbeitungskapazitäten, insbesondere bei der Kraftstoffproduktion, haben diesen Emissionsanstieg bewirkt. Demgegenüber sind die Emissionen emissionshandelspflichtiger Feuerungsanlagen um 4 % zurückgegangen. Wie aus Abbildung 4 zu sehen ist, überschreiten die Emissionen der emissionshandelspflichtigen Anlagen in Baden-Württemberg den vorgesehenen Reduktionspfad deutlich. Weitere Informationen zur Reduktionswirkung des ETS in Baden-Württemberg sind dem Monitoring-Bericht 2016 [5] zu entnehmen.

#### 2.2.2.2 Private Haushalte

Abbildung 5 zeigt die Entwicklung der Treibhausgase im Sektor private Haushalte<sup>11</sup>. In diesem Abschnitt werden entsprechend der Quellenbilanz nur die direkten Emissionen (Emissionen am Ort ihrer Entstehung) aus der Bereitstellung von Warmwasser und Raumwärme dargestellt. Die indirekten Emissionen aus der Strom- und Fernwärmeerzeugung sind dem Umwandlungssektor zugerechnet und in Abschnitt 2.2.2.1 aufgeführt.

Die Treibhausgasemissionen der Haushalte sind vor allem durch den Energieverbrauch für die Raumwärme bestimmt und unterliegen somit relativ starken jährlichen witterungsbedingten Schwankungen. Daneben führen der Bevölkerungsanstieg, der Trend zu mehr Ein- und Zwei-Personen-Haushalten und die steigende Wohnfläche pro Haushalt zu einem höheren Energieverbrauch. Effizienzsteigerung der Heizungssysteme, die energetische Gebäudesanierung sowie eine verstärkte Nutzung erneuerbarer Energien wirken diesem Trend entgegen [7].

Im Jahr 2016 verursachten die privaten Haushalte mit 11,2 Mio. t CO<sub>2</sub> rund 16,4 % der energiebedingten CO<sub>2</sub>-Emissionen in Baden-Württemberg. Im Vergleich zum Vorjahr sind die Emissionen um 1,8 % angestiegen. Das ist vor allem auf die kühlere Witterung im Jahr 2016 und auf den Bevölkerungszuwachs (+ 1,1 %) und auf einen zusätzlichen „energieverbrauchenden“ Tag (Schaltjahr 2016) zurückzuführen.

Der Energieverbrauch der Haushalte für Raumwärme und Warmwasseraufbereitung ist im Jahr 2016 temperaturbereinigt nur leicht angestiegen (+ 0,6 %). Der Energieverbrauch je Quadratmeter Wohnfläche ist seit 1990 von 67,7 GJ/ 100 m<sup>2</sup> auf 45,6 Gigajoule (GJ)/ 100 m<sup>2</sup> zurückgegangen [16]. Demgegenüber ist der Endenergieverbrauch der privaten Haushalte im

---

<sup>11</sup> Der Endenergieverbrauch des Sektors „Haushalte, Gewerbe, Handel, Dienstleistungen und übrige Verbraucher“ wird durch den Arbeitskreis UGRdL aus den Energiebilanzen der Bundesländer ([www.lak-energiebilanzen.de](http://www.lak-energiebilanzen.de)) auf die beiden Teilsektoren „private Haushalte“ sowie „Gewerbe, Handel, Dienstleistungen und übrige Verbraucher“ aufgeteilt (siehe noch [17]).

gleichen Zeitraum um 8,7 % gestiegen. Dieser Anstieg ist vor allem auf Bevölkerungszuwachs (+ 11,5 %) und auf die sinkende Anzahl der Einwohner pro Wohnung (von 2,4 im Jahr 1990 auf 2,1 im Jahr 2015) zurückzuführen. Der Anteil der erneuerbaren Energien am Endenergieverbrauch der Haushalte zeigt einen positiven Trend. Gegenüber 2015 wurden hier 15 % mehr Biomasse und 10 % mehr Umgebungswärme eingesetzt. Trotzdem wurden auch 2016 für die Raumwärme- und Warmwasserbereitung hauptsächlich Erdgas und Heizöl verwendet. Kohle spielt nur eine untergeordnete Rolle.

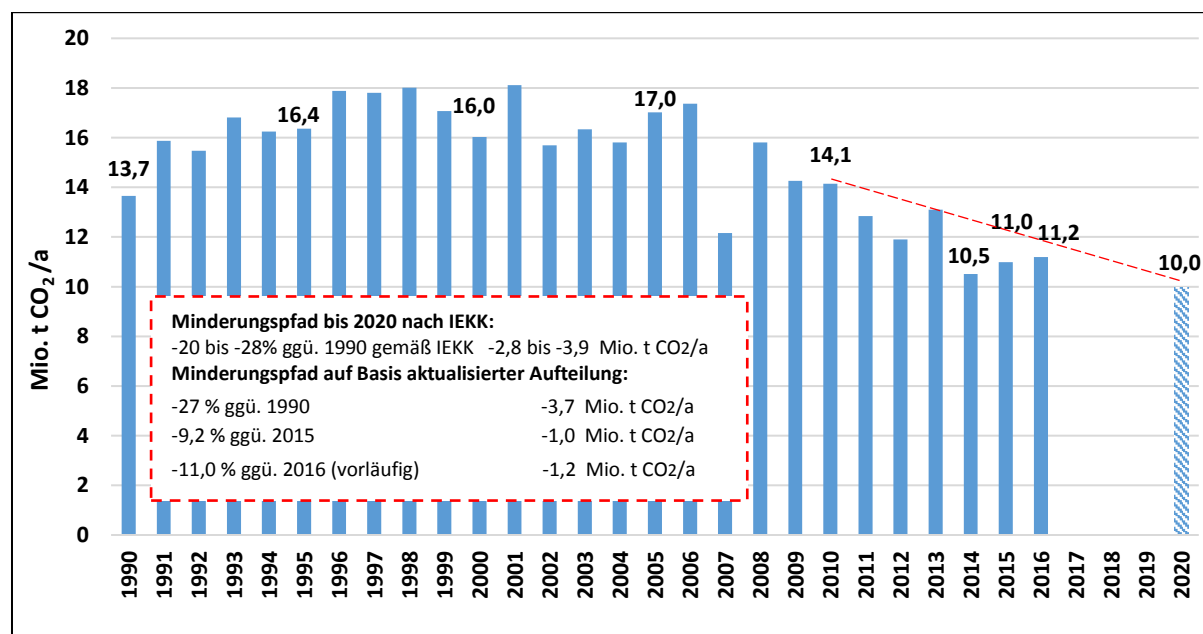


Abbildung 5: Entwicklung der CO<sub>2</sub>-Emissionen der privaten Haushalte in Baden-Württemberg von 1990 bis 2020

Statistisches Landesamt Baden-Württemberg auf Basis von Daten aus [12, 13]; Wert 2016 vorläufig

Absolut beträgt der Minderungsbeitrag<sup>12</sup> der privaten Haushalte bis zum Jahr 2020

3,7 Mio. t CO<sub>2</sub> gegenüber 1990. Gegenüber 2016 ist noch eine absolute Minderung von 1,2 Mio. t CO<sub>2</sub> also 11 % bis zum Jahr 2020 zu erbringen.

### 2.2.2.3 Gewerbe, Handel, Dienstleistungen

Die Treibhausgasemissionen des Sektors Gewerbe, Handel, Dienstleistungen sind ebenfalls in erster Linie durch den Heizenergieverbrauch bedingt. Die Emissionen aus dem Strom- und Fernwärmeverbrauch werden in Kapitel 2.2.2.1 betrachtet.

<sup>12</sup> Im IEKK ist ein Sektorziel von - 20 % bis – 28 % festgehalten. Es basiert auf der Aufteilung der Emissionen der Haushalte und Gewerbe, Handel und Dienstleistungen entsprechend der Schätzungen im Energieszenario Baden-Württemberg 2050. Aufgrund der neuen Datenbasis wurden die Sektorziele angepasst. Das Gesamtminderungsziel der beiden Sektoren zusammengefasst bleibt unverändert (siehe dazu auch [5]).

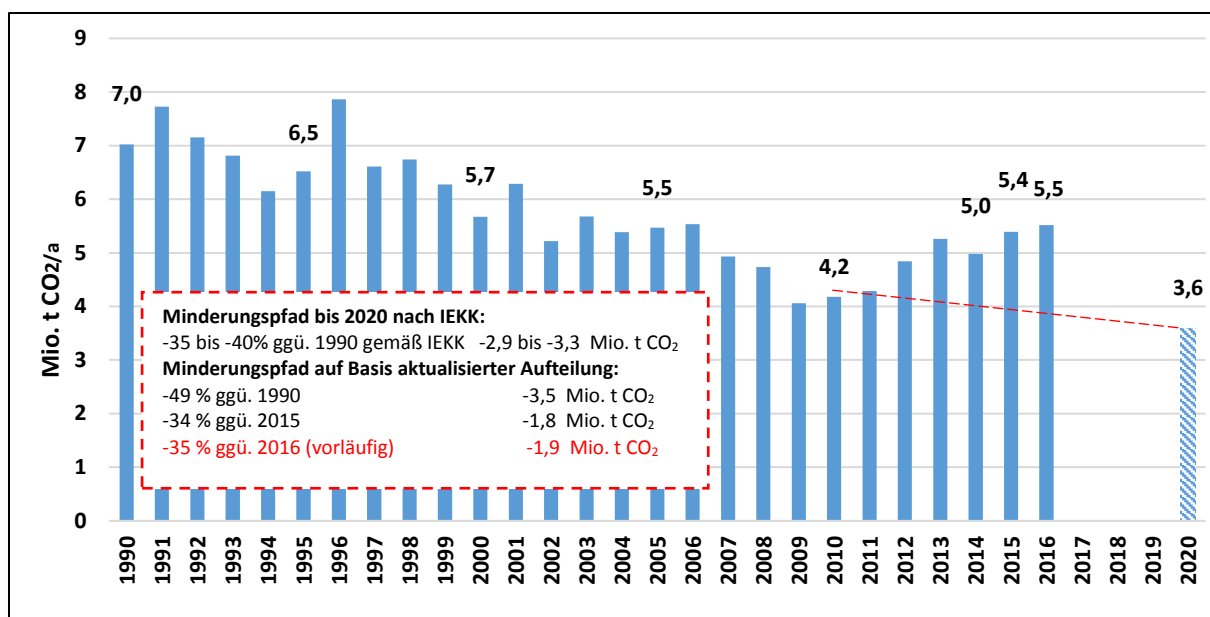


Abbildung 6: Entwicklung der CO<sub>2</sub>-Emissionen des Sektors Gewerbe, Handel, Dienstleistungen (GHD) in Baden-Württemberg von 1990 bis 2020

Statistisches Landesamt Baden-Württemberg auf Basis von Daten aus [12, 13]; Wert 2016 vorläufig

Die Kohlendioxidemissionen des Sektors Gewerbe, Handel, Dienstleistungen lagen im Jahr 2016 bei 5,5 Mio. t CO<sub>2</sub> und machten 8 % der energiebedingten CO<sub>2</sub>-Emissionen in Baden-Württemberg aus (vergleiche Abbildung 6). Gegenüber 2015 haben die Emissionen in diesem Sektor (vor allem witterungsbedingt) um 2 % zugenommen. Gegenüber dem Referenzjahr 1990 konnten die CO<sub>2</sub>-Emissionen insbesondere durch verschiedene Energieeffizienzmaßnahmen um rund 22 % verringert werden. Um die IEKK-Minderungsziele<sup>13</sup> bis 2020 zu erreichen, müssten noch weitere 1,9 Mio. t CO<sub>2</sub> (- 35 %) reduziert werden.

#### 2.2.2.4 Industrie

Der Sektor Industrie umfasst die Emissionen im verarbeitenden Gewerbe und im Sektor Bergbau und Gewinnung von Steinen und Erden. Emissionen aus Energiegewinnungs- und Umwandlungsbereichen wie zum Beispiel aus Industriekraftwerken oder Raffinerien sind im Abschnitt 2.2.2.1 aufgeführt. Neben den energiebedingten CO<sub>2</sub>-Emissionen, die durch Umwandlung fossiler Energieträger entstehen, werden hier auch die prozessbedingten CO<sub>2</sub>-Emissionen der Industrie dargestellt. Prozessbedingte CO<sub>2</sub>-Emissionen werden bei chemischen Reaktionen bestimmter industrieller Herstellungsprozesse durch

<sup>13</sup> Im IEKK ist ein Sektorziel von -35 % bis -40 % festgehalten. Dies basiert auf der Aufteilung der Emissionen der Haushalte und Gewerbe, Handel und Dienstleistungen entsprechend der Schätzungen im Energieszenario Baden-Württemberg 2050. Aufgrund der neuen Datenbasis wurden die Sektorziele angepasst (siehe dazu auch [5]).



nichtenergetische Umwandlungsverfahren (zum Beispiel Freisetzung von Kohlendioxid bei der Entsäuerung des Kalksteins in der Zementindustrie) freigesetzt. Die prozessbedingten CO<sub>2</sub>-Emissionen der Bundesländer werden im Rahmen des Länderarbeitskreises Energiebilanzen (LAK) nach abgestimmter Methodik ermittelt<sup>14</sup>.

Die energiebedingten CO<sub>2</sub>-Emissionen der Industrie erreichten im Zeitraum 2000 bis 2009 nicht die hohen Minderungsraten der Vorjahre (vergleiche Abbildung 7). Mit der Wirtschaftskrise 2009 geht eine deutliche Emissionsminderung einher, seit dem Jahr 2010 ist der Ausstoß trotz der positiven Wirtschaftsentwicklung in der Tendenz leicht rückläufig. Gegenüber 2015 haben die Emissionen um 3,2 % abgenommen. Dies ist unter anderem auf den zunehmenden Einsatz von Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen und auf Effizienzsteigerungen in der Industrie zurückzuführen. Der erforderliche Minderungspfad wird jedoch nicht erreicht; zur Zielerreichung bis zum Jahr 2020 sind weitere 1,7 Mio. t CO<sub>2</sub> der Jahresemissionen einzusparen. Gegenüber dem Jahr 2016 entspricht dies einer noch erforderlichen Minderung um 28,5 %.

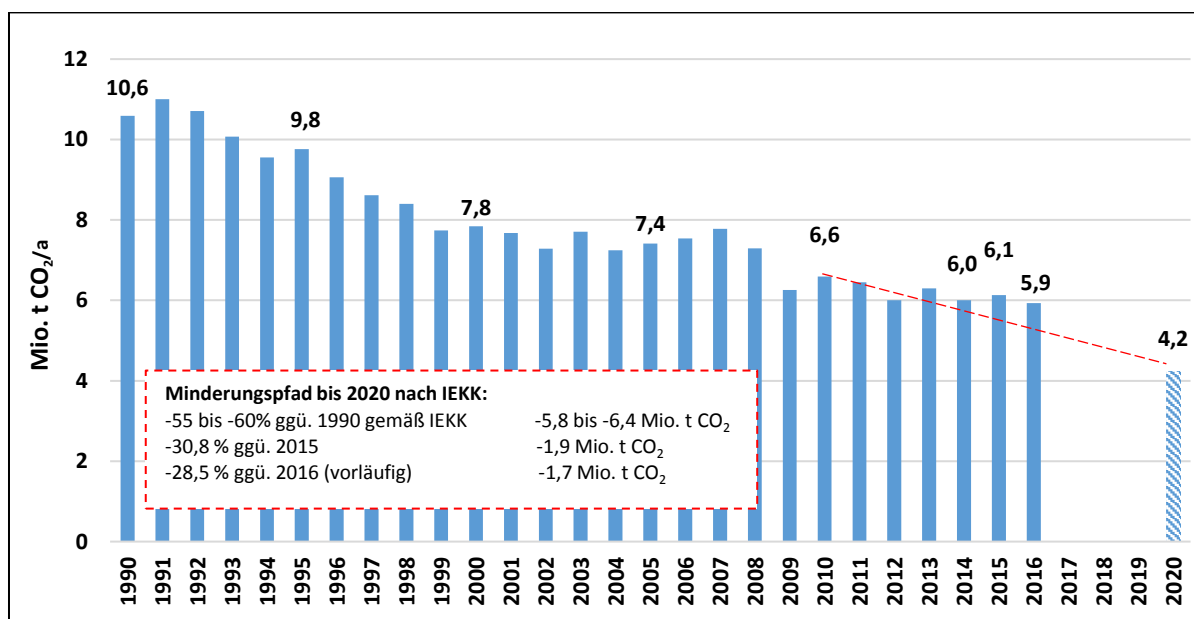


Abbildung 7: Entwicklung der energiebedingten CO<sub>2</sub>-Emissionen im Industriesektor in Baden-Württemberg von 1990 bis 2020

Statistisches Landesamt Baden-Württemberg auf Basis von Daten aus [12]; Wert 2016 vorläufig

<sup>14</sup> Die Vorgehensweise lehnt sich dabei eng an die Berechnungsmethoden des Umweltbundesamts im Rahmen der nationalen Inventarberichterstattung an. Zur Berechnung der prozessbedingten CO<sub>2</sub>-Emissionen werden die Produktionsstatistiken sowie die Einsatzmengen bestimmter Rohstoffe herangezogen. Die prozessspezifischen Emissionsfaktoren werden der nationalen Inventarberichterstattung entnommen.

Demgegenüber liegen die prozessbedingten CO<sub>2</sub>-Emissionen (vergleiche Abbildung 8) im Jahr 2016 mit 3 Mio. t CO<sub>2</sub> auf dem Emissionsniveau von 1990. Gegenüber dem Vorjahr sind die CO<sub>2</sub>-Emissionen um 2,4 % angestiegen, was vor allem auf die gestiegene Produktionsmenge in Sektor „Herstellung von Glas und Glaswaren, keramische Werkstoffen und Waren, keramische Baumaterialien“ zurückzuführen ist. Um das Minderungsziel 2020 zu erreichen, müssten noch 0,63 Mio. t CO<sub>2</sub> (etwa 21 %) gegenüber 2016 gemindert werden.

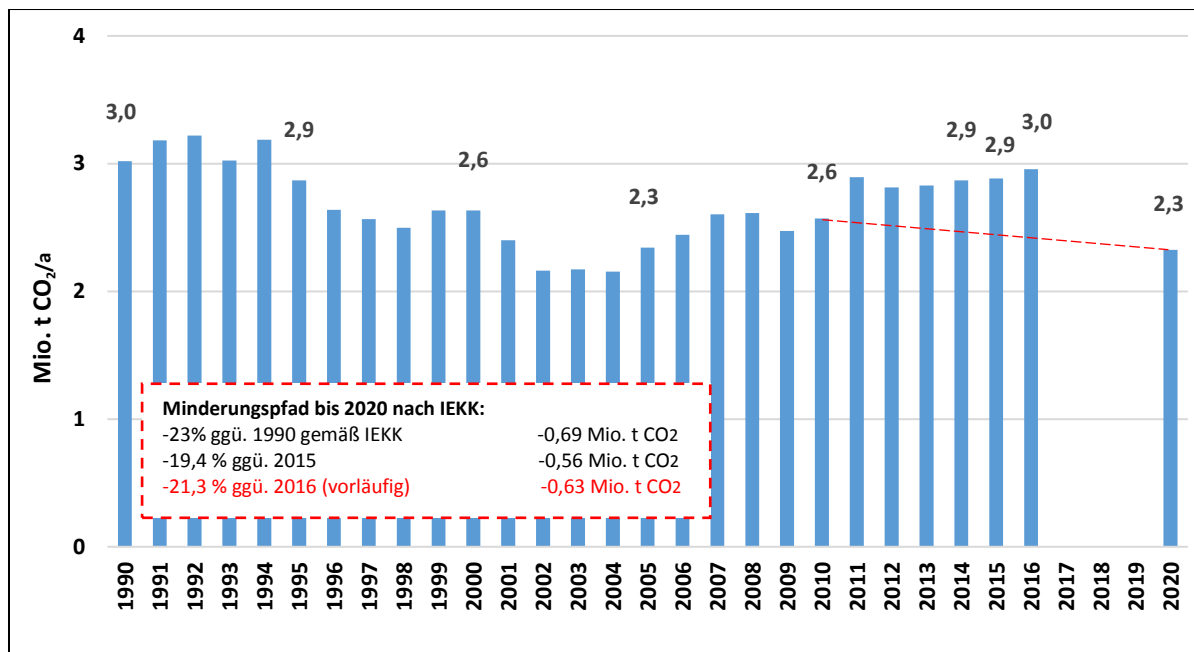


Abbildung 8: Entwicklung der prozessbedingten CO<sub>2</sub>-Emissionen in Baden-Württemberg von 1990 bis 2020

Statistisches Landesamt Baden-Württemberg auf Basis von Daten aus [12]; Wert 2016 vorläufig

Ein Teil der Unternehmen in der Industrie unterliegt dem Europäischen Emissionshandelssystem und ist damit zur Emissionsminderung beziehungsweise zum Nachweis der notwendigen Emissionszertifikate verpflichtet. Dazu gehören besonders energieintensive Industrieprozesse ebenso wie besonders emissionsbehaftete Prozesse wie die Herstellung von Zementklinker und Glas, deren Emissionen nicht als energiebedingt, sondern als prozessbedingt einzustufen sind. Somit werden im Rahmen des ETS beide Emissionspfade der Industrie gleichermaßen adressiert.

Wie aus Abbildung 9 hervorgeht, konnten die im Rahmen des ETS erfassten Emissionen gegenüber dem Niveau von 2005, dem Jahr der Einführung des ETS, nicht gemindert werden. In Teilen ist dies auf den Anstieg der prozessbedingten Emissionen (vergleiche Abbildung 8) zurückzuführen.

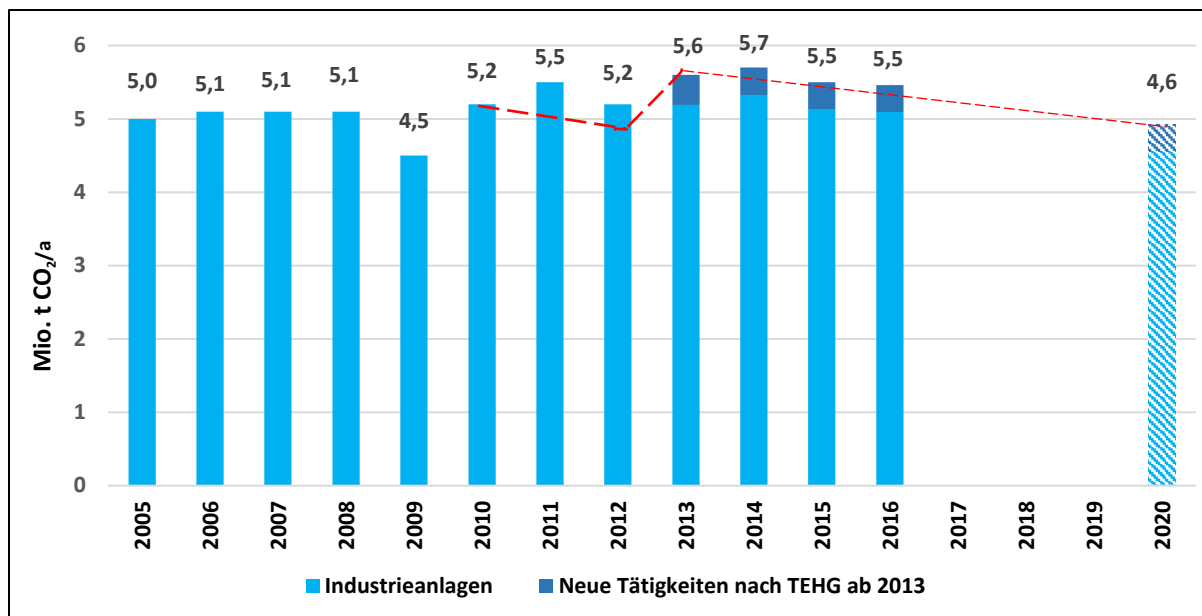


Abbildung 9: Entwicklung der im Rahmen des ETS adressierten CO<sub>2</sub>-Emissionen der Industrie (energie- und prozessbedingte Emissionen) in Baden-Württemberg von 2005 bis 2020

Darstellung auf Basis von Daten aus [3]

#### 2.2.2.5 Verkehr

Die Kohlendioxidemissionen des Verkehrssektors stiegen im Jahr 2016 im Vergleich zum Vorjahr um 1,3 % auf 23,4 Mio. t CO<sub>2</sub>, so dass der zu erbringende Minderungsbeitrag sich auf mittlerweile 32,5 % beziehungsweise 7,6 Mio. t CO<sub>2</sub> bis 2020 beläuft. Mittlerweile stammt fast ein Drittel (32 %) aller energiebedingten CO<sub>2</sub>-Emissionen aus dem Verkehr, damit ist er in Baden-Württemberg nun schon seit dem Jahr 2009 der Sektor mit dem größten Emissionsanteil.

Der Anteil der CO<sub>2</sub>-Emissionen an den gesamten energiebedingten Treibhausgasemissionen liegt bei 99 %. Hier werden gemäß der Quellenbilanz alle Emissionen zusammengefasst, die aus dem Einsatz von Kraftstoffen für die Mobilität resultieren. Dazu zählt der Straßengüterverkehr ebenso wie der kraftstoffbasierte Personenverkehr und der sonstige Verkehr<sup>15</sup>. Der internationale Luftverkehr wiederum unterliegt grundsätzlich dem Europäischen Emissionshandel und ist nicht Teil der Darstellung in Abbildung 10.

<sup>15</sup> Sonstiger Verkehr umfasst Schienen-, Luftverkehr (nur nationaler Anteil, d. h. nur die gewerblichen innerdeutschen Flüge, die in Baden-Württemberg starten), Binnenschifffahrt und Off-Road-Verkehr (landwirtschaftliche Zugmaschinen, Baumaschinen, militärischer Verkehr, Garten/Hobby).

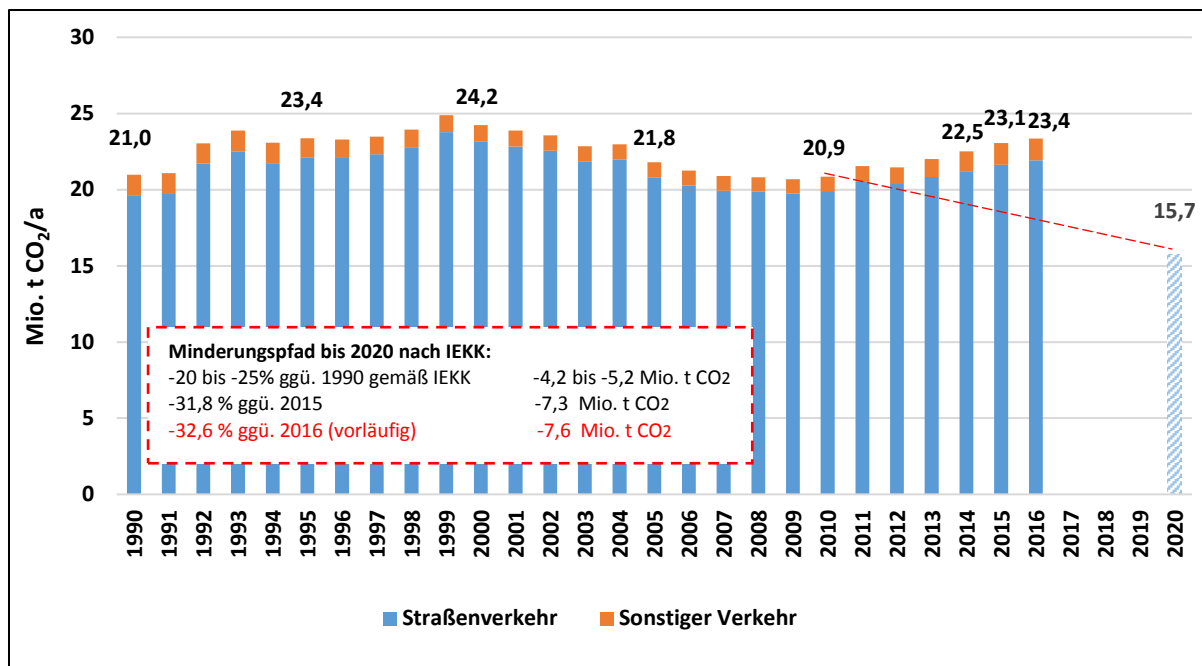


Abbildung 10: Entwicklung der CO<sub>2</sub>-Emissionen des Verkehrs in Baden-Württemberg von 1990 bis 2020

Statistisches Landesamt Baden-Württemberg auf Basis von Daten aus [12]; Wert 2015, 2016 vorläufig

Im Verkehrssektor werden 94 % der CO<sub>2</sub>-Emissionen durch den Straßenverkehr verursacht.

Nach vorläufigen Ergebnissen für das Jahr 2016 stiegen die Emissionen des Straßenverkehrs auf nun 21,9 Mio. t CO<sub>2</sub> an und lagen damit um 1,4 % höher als im Vorjahr

(vergleiche Abbildung 11).

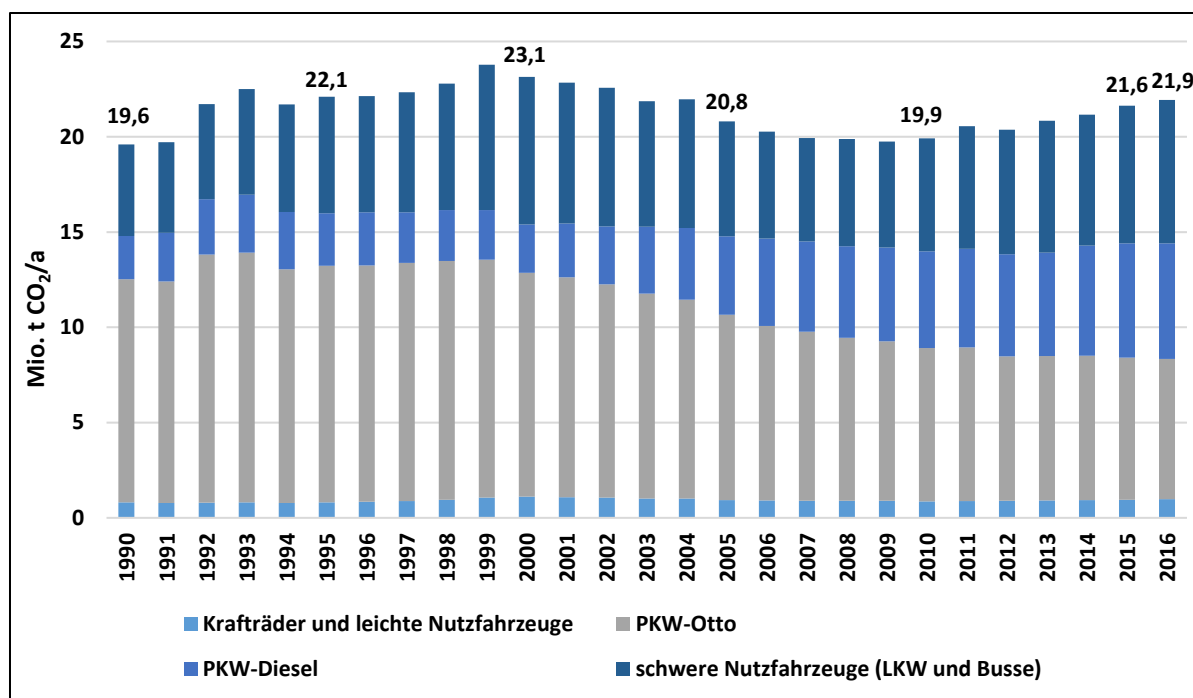


Abbildung 11: Entwicklung der CO<sub>2</sub>-Emissionen des Straßenverkehrs in Baden-Württemberg von 1990 bis 2020

Statistisches Landesamt Baden-Württemberg auf Basis von Daten aus [12, 14]; Wert 2015, 2016 vorläufig

Eine der Ursachen für den Anstieg der CO<sub>2</sub>-Emissionen ist der Güterverkehr, dessen Emissionen in dem Zeitraum seit 1990 um fast 59 % zunahmen. Demgegenüber sanken die Emissionen des Pkw-Verkehrs um fast 3 %. Allerdings ist der Güterverkehr stark konjunkturabhängig, was sich unmittelbar über die Fahrleistungen und damit den Kraftstoffverbrauch auf den CO<sub>2</sub>-Ausstoß auswirkt. 2016 erreichte die gesamte Fahrleistung des Straßenverkehrs rund 100 Milliarden Kilometer (+ 32,5 % gegenüber 1990). Dennoch stiegen trotz höherer Fahrleistungen von 45 % gegenüber 1990 durch den Einsatz verbrauchsärmerer Fahrzeuge die spezifischen CO<sub>2</sub>-Emissionen (CO<sub>2</sub> in g/km) des Güterverkehrs nur um 9,6 %. Das ist vor allem auf die größeren Transportvolumina und den daraus resultierenden höheren Kraftstoffverbrauch zurückzuführen. Bei den Pkw, auf die mit 61,3 % der größte Anteil an den straßenverkehrsbedingten CO<sub>2</sub>-Emissionen entfällt, sanken die spezifischen CO<sub>2</sub>-Emissionen gegenüber 1990 um 27,3 %. Hier macht sich neben der Kraftstoffersparnis durch die Flottenerneuerung noch die Strukturverschiebung vom Otto-Pkw hin zum CO<sub>2</sub>-ärmeren Diesel-Pkw bemerkbar. Deren spezifische CO<sub>2</sub>-Emissionen reduzierten sich um 28 % gegenüber 1990 und damit stärker als die der Otto-Pkw (- 23 %). Allerdings gelang es durch diese starken Rückgänge nicht, den negativen Effekt der gestiegenen Pkw-Jahresfahrleistungen abzufedern, sodass die CO<sub>2</sub>-Emissionen des Pkw-Verkehrs gegenüber 1990 nahezu unverändert blieben. Zudem deutet sich an, dass der positive

Einfluss sinkender durchschnittlicher Kraftstoffverbräuche auf die CO<sub>2</sub>-Emissionen durch die steigende durchschnittliche Motorleistung von neuzugelassenen Pkw verpufft [11].

### **2.2.3 Emissionen aus der Energiegewinnung und -verteilung**

Die Emissionen aus der Energiegewinnung und -verteilung sind hauptsächlich Methanemissionen, die durch den Austritt von Erdgas beispielweise durch Leckagen in den Verteilstrukturen verursacht werden. Der Anteil dieses Sektors an den gesamten THG-Emissionen 2016 ist sehr gering und liegt bei 0,6 %. Zwischen 1990 und 2016 konnte der Treibhausgasausstoß aus der Energiegewinnung und -verteilung um 31 % reduziert werden. Da Verteilstrukturen nie völlig verlustfrei betrieben werden können, andererseits aber auch einer entsprechenden Überwachung unterliegen, sind wesentliche Veränderungen der Emissionsmenge in diesem Sektor nicht zu erwarten. Im IEKK wurde nicht zuletzt deshalb auf ein Sektorziel verzichtet.

### **2.2.4 Zusammenfassung: Entwicklung der energiebedingten Treibhausgasemissionen in Baden-Württemberg**

Mit rund 69,7 Mio. t CO<sub>2</sub>-Äquivalenten im Jahr 2016 haben die energiebedingten THG-Emissionen 89 % an den Gesamtemissionen in Baden-Württemberg ausgemacht. Das waren 2,6 % mehr als im Jahr davor. Seit 1990 sind die energiebedingten Emissionen leicht zurückgegangen (- 8 %). Verbrennungsbedingte Emissionen sind um 7,6 % zurückgegangen, diffuse Emissionen aus der Energiegewinnung und -verteilung haben um 31 % abgenommen.

Die energiebedingten Emissionen der Industrie gingen im Vergleich zu 2015 um 3,2 % zurück. In den restlichen Sektoren war 2016 kein Rückgang der Treibhausgase zu verzeichnen.

Um die im IEKK festgelegten Minderungsziele (- 25 % der gesamten Treibhausgasemissionen gegenüber 1990) bis 2020 zu erreichen, müssten noch weitere 9,3 Mio. t CO<sub>2</sub>-Äquivalente (13,4 %) gemindert werden.

Tabelle 4: Entwicklung der sektoralen Minderungsbeiträge zum Erreichen des THG-Minderungsziels von 25 % bis 2020

| Sektor                                     | Sektorziel 2020 ggü. 1990 [%] | Veränderung zum Vorjahr 2015 [%] | Minderungsbeitrag 2020 ggü. 2016 [%] | Minderungsbeitrag 2020 ggü. 2016 [Mio. t CO <sub>2</sub> ] |
|--|-------------------------------|----------------------------------|--------------------------------------|--|
| Stromerzeugung                             | -15 bis -18                   | +2,6                             | -15,0                                | -2,5   |
| Private Haushalte                          | -20 bis -28                   | +1,8                             | -11,0                                | -1,2   |
| Gewerbe, Handel, Dienstleistungen          | -49 <sup>16</sup>             | +2,0                             | -35,0                                | -1,9   |
| Industrie (verbrennungsbedingt)            | -55 bis -60                   | -3,2                             | -28,5                                | -1,7   |
| Verkehr                                    | -20 bis -25                   | +1,3                             | -32,6                                | -7,6   |
| Gesamt-minderung [Mio. t CO <sub>2</sub> ] |                               |                                  |                                      | -14,9  |

### 2.2.5 Wichtige Aspekte bei verursacherbezogener Betrachtung i. S. v. § 9 Abs. 2 S. 2 KSG BW

Entsprechend der Quellenbilanz<sup>17</sup> (vergleiche 2.2.2) werden in der vorhergehenden Betrachtung der Entwicklung der energiebedingten CO<sub>2</sub>-Emissionen in Baden-Württemberg das Stromaustauschsaldo sowie der Fernwärmebezug aus angrenzenden Bundesländern und dem Ausland nicht berücksichtigt. Hier werden zusätzlich zu Quellenbilanz auch die durch Strom- und Fernwärmebezug verursachten CO<sub>2</sub>-Emissionen dargestellt. Die insgesamt durch den Endenergieverbrauch in Baden-Württemberg verursachten CO<sub>2</sub>-Emissionen belaufen sich für 2016 auf 87 Mio. t CO<sub>2</sub>. Diese CO<sub>2</sub>-Menge ist deutlich größer als die Quellenbilanz (vergleiche Abbildung 12). Dies erklärt sich teils dadurch, dass Baden-Württemberg mehr Strom und Fernwärme verbraucht als im Land erzeugt werden. Weitere Informationen über die verursacherbezogene Betrachtung sind im Literaturverzeichnis unter [8] und [9] zu finden.

<sup>16</sup> Im IEKK ist ein Sektorziel von -35 % bis -40 % festgehalten. Es basiert auf der Aufteilung der Emissionen der Haushalte und Gewerbe, Handel und Dienstleistungen entsprechend der Schätzungen im Energieszenario Baden-Württemberg 2050. Aufgrund der neuen Datenbasis wurden die Sektorziele angepasst (siehe dazu auch [4]).

<sup>17</sup> Das Prinzip der Quellenbilanz liegt den Zielen des KSG BW zugrunde. Diese Methode ermöglicht die Erfassung aller relevanten Emittentengruppen im Land und entspricht international und national anerkannten Standards. Gleichwohl fordert das KSG BW in § 9 Abs. 2 S. 2 im Rahmen des Monitorings die Betrachtung wichtiger verursacherbezogener Aspekte.

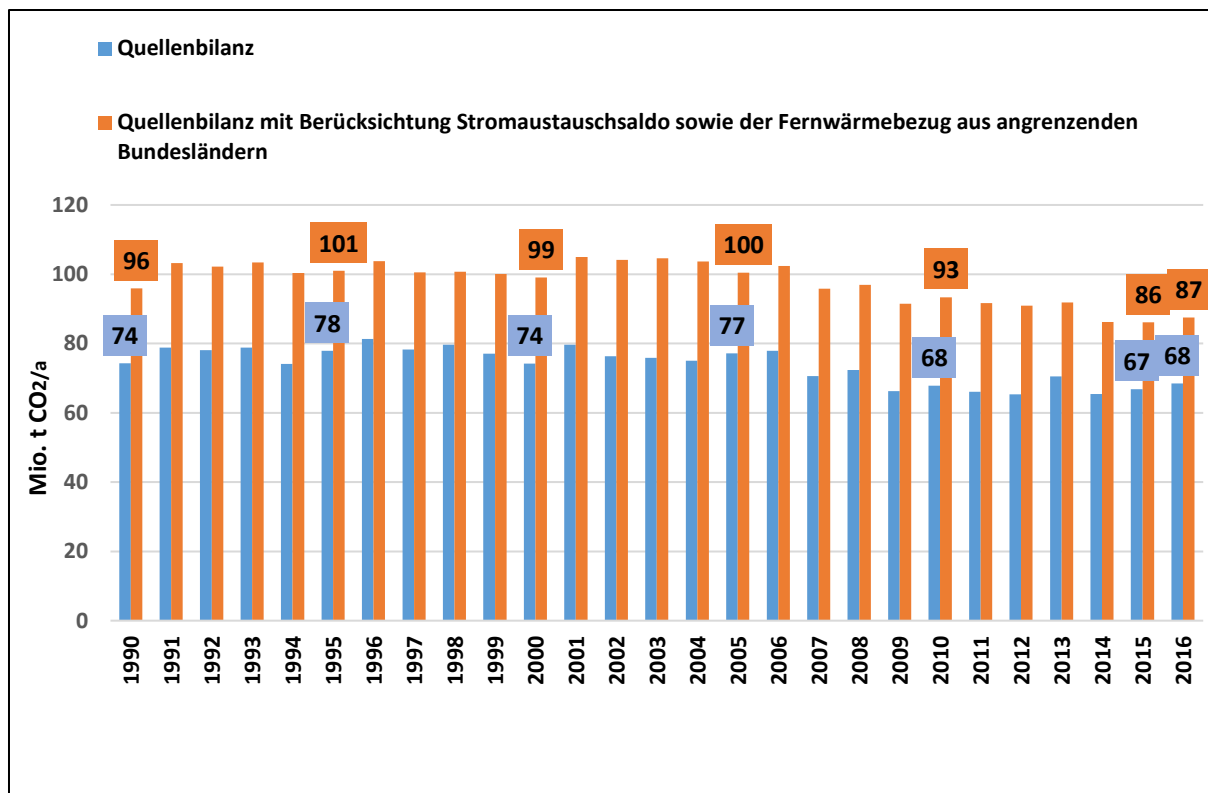


Abbildung 12: Entwicklung der quellen- und verursacherbezogenen CO<sub>2</sub>-Emissionen in Baden-Württemberg im Zeitraum von 1990 bis 2016

Statistisches Landesamt Baden-Württemberg auf Basis von Daten aus [12]; Wert 2016 vorläufig

## 2.3 Nicht energiebedingte Treibhausgasemissionen

Die nicht energiebedingten Treibhausgasemissionen spielen im Vergleich zu den energiebedingten Treibhausgasemissionen in der Mengenbetrachtung heute eine eher untergeordnete Rolle. Im Jahr 2016 lag der Anteil der nicht energiebedingten Treibhausgasemissionen an den Gesamtemissionen in Baden-Württemberg bei 12,6 %.

### 2.3.1 Land- und Forstwirtschaft, Landnutzung

Die wesentlichen Emissionsquellen in der Landwirtschaft sind die Methan- und Lachgas-Emissionen aus der mineralischen und organischen Stickstoffdüngung, der Fermentation bei der tierischen Verdauung sowie aus dem Wirtschaftsdüngermanagement.

Im Jahr 2016 hat der Sektor Landwirtschaft rund 4,6 Mio. t CO<sub>2</sub>-Äquivalente emittiert und war damit für etwa 6 % der gesamten THG-Emissionen in Baden-Württemberg verantwortlich (vergleiche Abbildung 13). Gegenüber dem Vorjahr sind die landwirtschaftlichen Emissionen nur geringfügig angestiegen (+ 0,8 %). Der Anstieg ist vor allem durch die jährlich steigenden Methan-Emissionen aus Gärrestlagerung und durch gestiegene Lachgas-Emissionen bei der Ausbringung der Stickstoffdünger bedingt. Seit 1990



sind die gesamten THG-Emissionen in der Landwirtschaft um fast 21 % zurückgegangen. Die Hauptursache für diese Entwicklung ist der Rückgang der Methanemissionen (-29 %) durch die sinkenden Tierzahlen bei Rindern. Bei den Lachgas-Emissionen ist ebenfalls ein Rückgang zu beobachten. Durch die reduzierte Stickstoffdüngung haben die Lachgas-Emissionen um 8 % gegenüber 1990 abgenommen. Der Mineräldüngereinsatz ist seit 1990 um 6 % zurückgegangen. Durch Rückgang des Tierbestandes wurden 26 % weniger Wirtschaftsdünger ausgebracht. Mit Blick auf das Sektorziel 2020 sind noch weitere 0,8 Mio. t CO<sub>2</sub>-Äquivalente (18,2 %) gegenüber 2016 einzusparen.

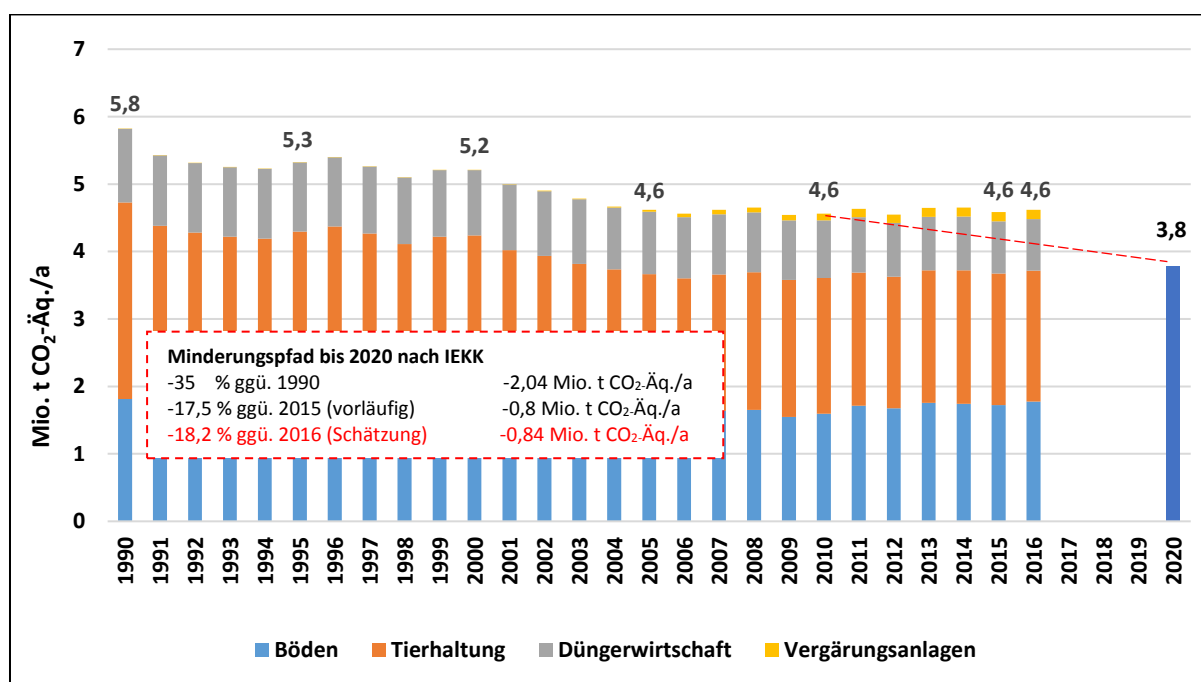


Abbildung 13: Entwicklung der Treibhausgasemissionen der Landwirtschaft Baden-Württembergs im Zeitraum von 1990 bis 2020

Statistisches Landesamt Baden-Württemberg auf Basis von Daten aus [13]; Wert 2015 vorläufig, Wert 2016 Schätzung

Die Emissionen aus der Landnutzung, Landnutzungsänderung und Forstwirtschaft (LULUCF) lagen 2016 bei 0,1 Mio. t CO<sub>2</sub>-Äquivalenten. Dieser Sektor umfasst die Emissionen von Wald-, Ackerland- und Grünlandflächen sowie von Feuchtgebieten und Siedlungsflächen. Die LULUCF-Emissionen werden im Johann Heinrich von Thünen-Institut anhand deutschlandweit einheitlicher Faktoren berechnet und nur nachrichtlich als Summe ausgewiesen. Die Emissionsentwicklung des Sektors LULUCF ist nicht in der Gesamtbilanz enthalten.

### 2.3.2 Abfall- und Abwasserwirtschaft

Die THG-Emissionen des Sektors Abfall- und Abwasserwirtschaft stammen größtenteils aus Deponien (82 % bezogen auf den Gesamtausstoß an CO<sub>2</sub>-Äquivalenten des Sektors im Jahr 2016). Der Anteil dieses Sektors an den gesamten Treibhausgasemissionen lag 2016 bei 1,4 %. Gegenüber dem Vorjahr sind die Emissionen um rund 6 % zurückgegangen. Gegenüber 1990 konnten die Emissionen um rund 75 % reduziert werden. Ausschlaggebend für diesen außerordentlich starken Rückgang war die Minderung der Emissionen aus Deponien. Die fortschreitende Reduzierung und schließlich das vollständige Verbot der Ablagerung organischer Abfälle und nicht hinreichend mineralisierter Siedlungsabfälle auf Deponien seit 2005 haben zusammen mit der gasdichten Oberflächenabdichtung der Deponien mit integrierter Gaserfassung und thermischer Verwertung der Deponiegase einen Rückgang der Methan-Emissionen aus den Deponien um mehr als 78 % bewirkt. Die Emissionen im Bereich Abwasserbehandlung sind leicht rückläufig. Im Bereich Kompostierung sind die Treibhausgase im Jahr 2016 durch die verstärkte biologische Behandlung von Abfällen um fast 6 % gestiegen. Wie Abbildung 14 zeigt, konnte ein Großteil der Emissionen aus dem Bereich der Abfall- und Abwasserwirtschaft eingespart werden, so dass sich dieser Sektor auf dem Zielpfad befindet. Die ambitionierte Zielsetzung des IEKK von -90 % bezieht sich auf die Emissionen der Deponien. Für die Zielerreichung 2020 muss der jährliche Treibhausgasausstoß um weitere 0,7 Mio. t CO<sub>2</sub>-Äquivalente (beziehungsweise 60 %) gegenüber 2016 reduziert werden.

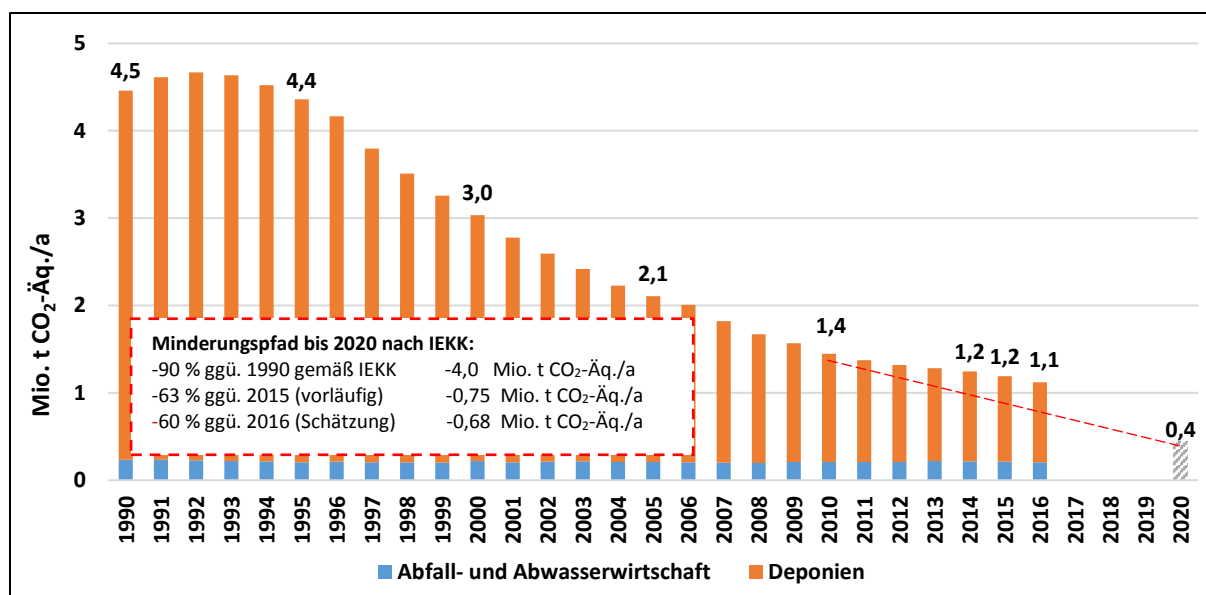


Abbildung 14: Entwicklung der Treibhausgasemissionen der Abfall- und Abwasserwirtschaft in Baden-Württemberg von 1990 bis 2016

Statistisches Landesamt Baden-Württemberg auf Basis von Daten aus [13]; Wert 2015 vorläufig, Wert 2016 Schätzung

### 2.3.3 Fluorierte Treibhausgase

Da derzeit keine Angaben zu verwendeten Mengen an fluorierten Treibhausgasen (F-Gase)<sup>18</sup> auf Landesebene vorliegen, können die Emissionen nur grob abgeschätzt werden. Die F-Gase trugen mit einem Anteil von 1,5 % (knapp 1,2 Mio. t CO<sub>2</sub>-Äquivalente) im Jahr 2016 zu den gesamten Treibhausgasemissionen in Baden-Württemberg bei. Gegenüber 2015 haben die Emissionen (in metrischen Tonnen) um etwa 1 % (+ 0,01 Mio. t CO<sub>2</sub>-Äquivalente) zugenommen. Die Klimawirksamkeit dieser Emissionen ist allerdings um fast 4 % zurückgegangen. Das hängt damit zusammen, dass weniger treibhauswirksame Fluorkohlenwasserstoffe (Verwendungsverbot des Kältemittels R 134a<sup>19</sup>) verwendet wurden.

Die Verwendung der klimawirksamen Fluorkohlenwasserstoffe in Baden-Württemberg erfolgt fast ausschließlich als Kältemittel in Klimaanlageanlagen sowie Kühl- und Gefrieranlagen in geschlossenen Systemen. Die Klimawirksamkeit tritt erst bei einer möglichen Freisetzung auf.

<sup>18</sup> Hier betrachtete F-Gase beinhalten wasserstoffhaltige Fluorkohlenwasserstoffe (HFKW), vollfluorierte Kohlenwasserstoffe (FKW) und Schwefelhexafluorid (SF<sub>6</sub>) jedoch kein Stickstofftrifluorid (NF<sub>3</sub>).

<sup>19</sup> Die Richtlinie 2006/40/EG über Emissionen aus Klimaanlageanlagen in Kraftfahrzeugen verbietet den Einsatz des Kältemittels R134a in neuen Typen von Pkw und Pkw-ähnlichen Nutzfahrzeugen seit 1. Januar 2011. Ab Januar 2017 gilt das Verbot für die Klimaanlageanlagen aller neuen Fahrzeuge dieser Klassen. Als mögliche alternative Kältemittel wurden Kohlendioxid (CO<sub>2</sub>) und ein fluorierter Stoff, 2,3,3,3-Tetrafluorpropen (1234yf), von der Automobilindustrie betrachtet [10].

Die einschlägigen Branchen, in denen die Stoffe hauptsächlich verwendet werden, sind vor allem der Fahrzeug- und Maschinenbau. Daneben werden die F-Gase auch als Treibmittel als Schutzgas bei der Metallproduktion und in geringerem Maße als Lösch- und Lösemittel eingesetzt. Dabei dienen die fluorierten Treibhausgase vorrangig als Ersatzstoff für die in den meisten Anwendungen verbotenen Fluorchlorkohlenwasserstoffe. Je nach Stoff sind die F-Gase 100 bis 24.000-mal klimawirksamer als CO<sub>2</sub>.

Um den Einsatz der F-Gase und die damit verbundenen Emissionen weiter zu reduzieren, gilt seit dem 1. Januar 2015 eine neue F-Gas-Verordnung (Verordnung (EU) Nr. 517/2014), die den Einsatz von alternativen Stoffen anreizen soll. Ziel ist, Emissionen der klimawirksamen Fluorkohlenwasserstoffe in der EU bis zum Jahr 2030 um 70 Prozent gegenüber 1990 zu verringern.

#### **2.4 Zusammenfassung der Entwicklung der gesamten Treibhausgasemissionen in Baden-Württemberg**

Die zusammenfassende Darstellung der energiebedingten und nicht energiebedingten Treibhausgasemissionen zeigt Schwankungen in den letzten Jahren auf (Abbildung 15). Im Jahr 2016 wurden insgesamt 78,4 Mio. t CO<sub>2</sub>-Äquivalente emittiert und damit 1,8 Mio. Tonnen (2,4 %) mehr als noch im Jahr 2015. Dies ist der zweite Anstieg in Folge. Somit hat sich die Ausgangssituation für die Zielerreichung im Jahr 2020 im Jahr 2016 gegenüber dem Vorjahr verschlechtert.

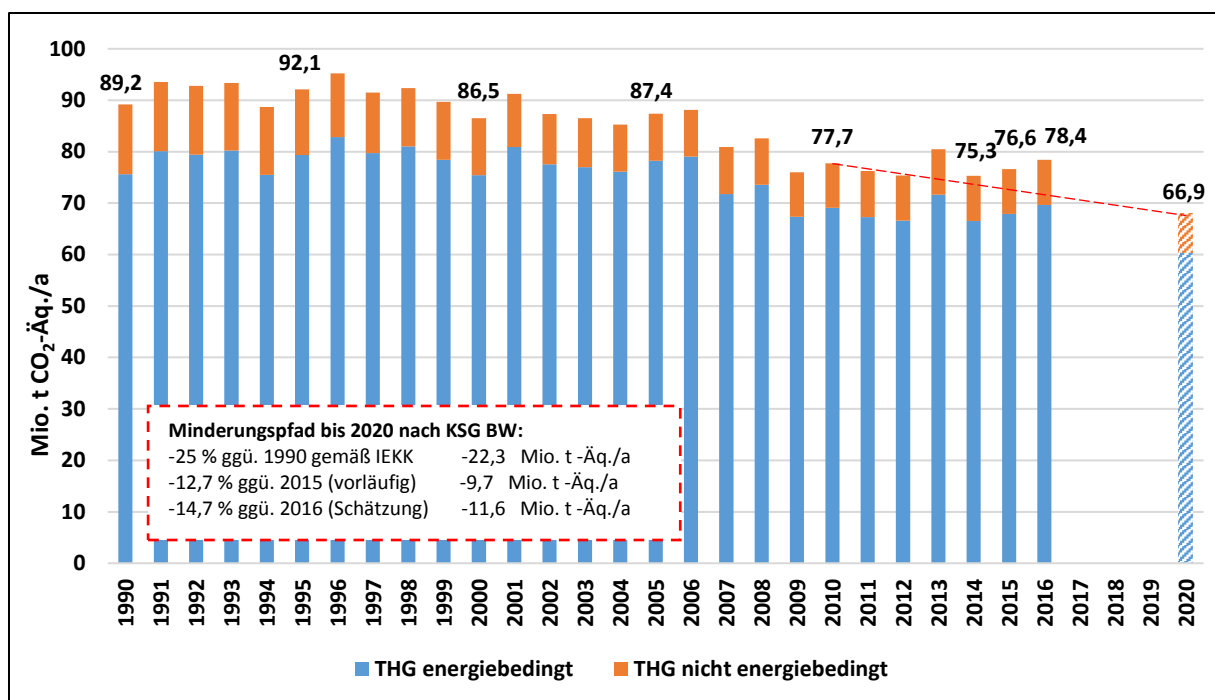


Abbildung 15: Entwicklung der Treibhausgasemissionen in Baden-Württemberg von 1990 bis 2020

Statistisches Landesamt Baden-Württemberg auf Basis von Daten aus [13]; Wert 2015 vorläufig, Wert 2016 Schätzung

Die energiebedingten THG-Emissionen sind gegenüber dem Vorjahr um 2,6 % angestiegen. Dagegen haben die nicht energiebedingten Emissionen nur leicht zugenommen (+ 0,4 %). Mit 30 % hat der Verkehr den größten Anteil an den Gesamtemissionen. 2016 sind die verkehrsbedingten Emissionen erneut angestiegen (+ 1,3 %), gegenüber 1990 sogar um 11 %. Die kühlere Witterung und der Bevölkerungszuwachs (+ 1,1 %) haben zu den höheren Emissionen (+ 2 %) im Sektor Haushalte und Gewerbe, Handel, Dienstleistungen geführt. Auch im Umwandlungssektor sind die Emissionen trotz wachsender Anteile erneuerbarer Energien und rückläufiger Steinkohle-Verstromung im Jahr 2016 um 5,6 % gestiegen. Diese Erhöhung ist vor allem auf die Sektoren Stromerzeugung und Raffinerien zurückzuführen. Eine positive Entwicklung zeigt der Sektor Industrie. Die energiebedingten Emissionen der Industrie (ausgenommen Industriekraftwerke und Raffinerien) haben um 3,2 % abgenommen. Auch im Sektor Abfallwirtschaft und Abwasserbehandlung ist ein deutlicher Rückgang der Treibhausgase (- 6 % gegenüber 2016 und - 75 % gegenüber 1990) zu verzeichnen. Die landwirtschaftlichen Emissionen sind 2016 nur leicht angestiegen (+ 0,8 %).

### 3 Berichte der Ressorts zur Umsetzung der Maßnahmen des IEKK

#### 3.1 Überblick zum Stand der Umsetzung

Mit Ablauf des Jahres 2017 hat die Umsetzung von 98 Maßnahmen des IEKK begonnen oder ist bereits abgeschlossen, was 91 % der Maßnahmen entspricht (siehe Abbildung 16). Im Vergleich zum ausführlichen Monitoring-Bericht 2016 gelten somit nun vier Maßnahmen mehr als umgesetzt. Die Durchführung weiterer sieben Maßnahmen ist für den Zeitraum 2018 bis 2020 geplant.

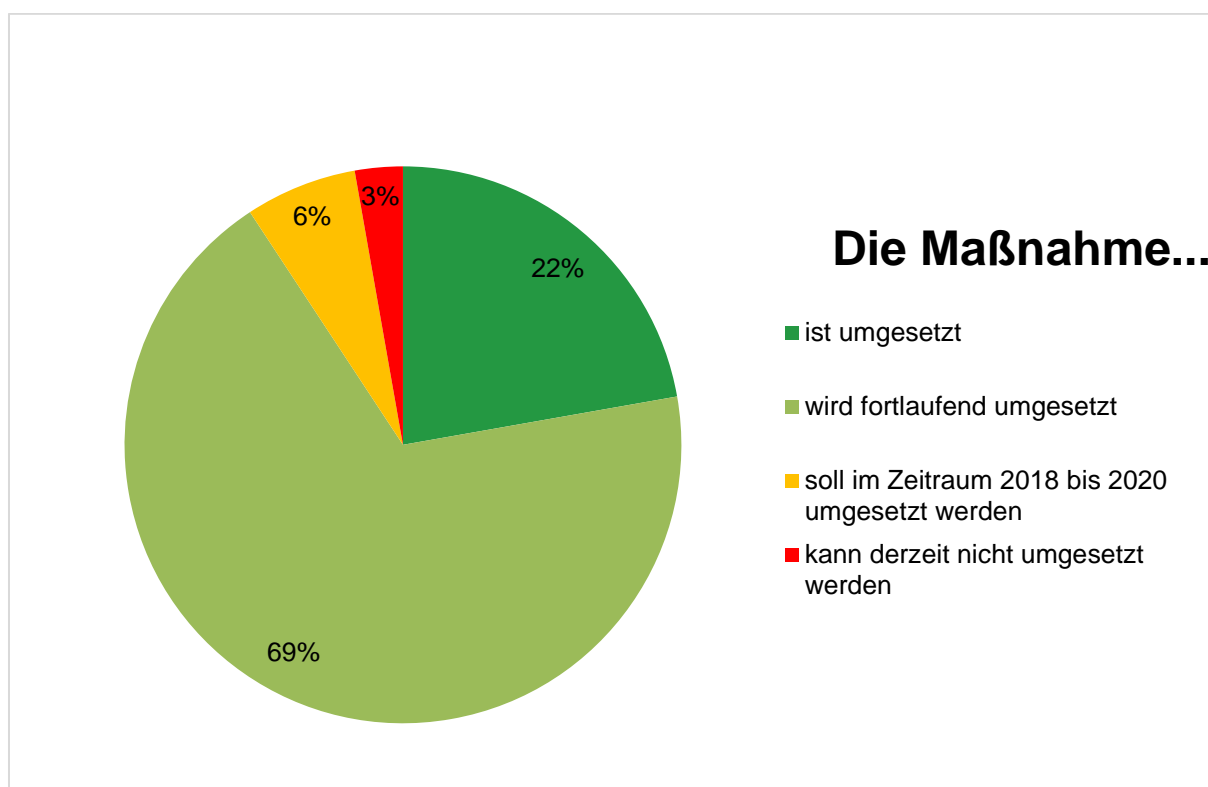


Abbildung 16: Darstellung zum Umsetzungsstand der Maßnahmen des IEKK; Die Umsetzung von rund 90 % der Maßnahmen erfolgt fortlaufend beziehungsweise ist bereits abgeschlossen.

Ein Großteil der Maßnahmen im IEKK sind langfristig oder unbefristet und eher prozessorientiert angelegt (zum Beispiel M 01 „Atomausstieg konsequent vollziehen“ oder M 96 „Verstärkte Vermarktung regionaler Produkte“) und können auf Grund dieser Eigenschaft nicht als vollständig umgesetzt betrachtet werden. Die fortlaufend umgesetzten Maßnahmen repräsentieren somit hauptsächlich Maßnahmen, die begonnen wurden und deren Umsetzung fortlaufende Aktivitäten erfordern. Weiterhin ergeben sich aus den vollständig umgesetzten Maßnahmen, wie beispielsweise M 17 „Contracting-Offensive“, weitere Aktivitäten, die jedoch über die Maßnahmenbeschreibung im IEKK hinausgehen. Einen detaillierten Überblick über den quantitativen Umsetzungsstand der Maßnahmen gibt Tabelle 5.

Tabelle 5: Stand der Umsetzung der Maßnahmen des IEKK.

| M-Nr. | Maßnahme   | Die Maßnahme... |                             |   |                                     |
|-------|--|-----------------|-----------------------------|---|-------------------------------------|
|       |  | ist umgesetzt.  | wird fortlaufend umgesetzt. | soll im Zeitraum 2018 bis 2020 umgesetzt werden | kann derzeit nicht umgesetzt werden |
| M 001 | Atomausstieg konsequent vollziehen   |                 | x                           |   |                                     |
| M 002 | Ausreichende Stromerzeugungskapazitäten im Land schaffen                         |                 | x                           |   |                                     |
| M 003 | Neutrale und unabhängige Energieberatung für Haushalte im Stromsektor ausbauen   |                 | x                           |   |                                     |
| M 004 | Verbesserung der Marktüberwachung  | x               |                             |   |                                     |
| M 005 | Einführung verbraucherfreundlicher Stromrechnungen                               |                 |                             | x   |                                     |
| M 006 | Heizungspumpen-Austauschaktion   | x               |                             |   |                                     |
| M 007 | Energiemanagement Landesliegenschaften   |                 | x                           |   |                                     |
| M 008 | Stromeinsparung in Kommunen  | x               |                             |   |                                     |
| M 009 | Energieberatung für Unternehmen  | x               |                             |   |                                     |
| M 010 | Energieeffizienz in Gesundheitseinrichtungen                                     |                 | x                           |   |                                     |
| M 011 | Moderierte lokale/regionale Energieeffizienznetzwerke                            | x               |                             |   |                                     |
| M 012 | Bewusstseinsbildung zum Thema Energieeffizienz                                   | x               |                             |   |                                     |
| M 013 | Energieeffizientische  |                 | x                           |   |                                     |
| M 014 | Energiemanagementsysteme für Unternehmen   |                 | x                           |   |                                     |
| M 015 | Informationskampagne „Green Office“  |                 | x                           |   |                                     |
| M 016 | Effizienzfinanzierung Mittelstand  | x               |                             |   |                                     |
| M 017 | Contracting-Offensive  | x               |                             |   |                                     |
| M 018 | Pilotprojekte Energieeffiziente Gewerbegebiete                                   |                 | x                           |   |                                     |
| M 019 | Landeskonzept Kraft-Wärme-Kopplung   | x               |                             |   |                                     |
| M 020 | Landesweite Potenzialanalyse zum Ausbau der erneuerbaren Energien                |                 | x                           |   |                                     |
| M 021 | Unterstützung von Bürgerenergieanlagen   |                 | x                           |   |                                     |
| M 022 | Ökostrombeschaffung für Landesgebäude  | x               |                             |   |                                     |
| M 023 | Bereitstellung landeseigener Grundstücke für Windenergieanlagen                  |                 | x                           |   |                                     |
| M 024 | Forschung zu Windenergieanlagen  |                 | x                           |   |                                     |
| M 025 | Windenergie-Dialog   |                 | x                           |   |                                     |
| M 026 | Informationen und Handreichungen zur Windenergie                                 |                 | x                           |   |                                     |
| M 027 | Photovoltaik auf Landesgebäuden  |                 | x                           |   |                                     |
| M 028 | Modellprojekte Hybrid-Kraftwerke   |                 |                             |   | x                                   |
| M 029 | Förderprogramm Kleine Wasserkraftanlagen <sup>20</sup>                           |                 | x                           |   |                                     |
| M 030 | Energetische Nutzung von Bio- und Grünabfall                                     |                 | x                           |   |                                     |
| M 031 | Stromerzeugung aus biogenen Feststoffen im Leistungsbereich kleiner 500 Kilowatt |                 |                             |   | x                                   |
| M 032 | Logistik-Konzepte für Landschaftspflegematerial                                  |                 | x                           |   |                                     |

<sup>20</sup> Das Förderprogramm wurde im August 2017 neu aufgelegt. In der Systematik der Monitoring-Berichte ändert sich der Status daher von „ist umgesetzt“ auf „wird fortlaufend umgesetzt“.

|       |   |   |   |   |  |
|-------|---|---|---|---|--|
| M 033 | Demonstrationsprojekte zu Biogasanlagen mit Reststoffen                                       |   | x |   |  |
| M 034 | Entwicklung von Energiespeichertechnologien   | x |   |   |  |
| M 035 | Demand-Side-Management (Lastmanagement)   | x |   |   |  |
| M 036 | Plattform „Smart Grids Baden-Württemberg“   |   | x |   |  |
| M 037 | Vom Smart Meter zum Smart Home  | x |   |   |  |
| M 038 | Energieberatung im Wärmebereich ausbauen  |   | x |   |  |
| M 039 | Beratungsoffensive „Sanierungsfahrplan“   | x |   |   |  |
| M 040 | Zielerreichung mit Indikatoren prüfen   |   |   | x |  |
| M 041 | Landesförderung für Energetische Gebäudesanierung   | x |   |   |  |
| M 042 | Quartiersbezogene Lösungen voran bringen  |   | x |   |  |
| M 043 | Rechtsetzung, effizienter Vollzug   |   | x |   |  |
| M 044 | Energetische Sanierung von Landesgebäuden   |   | x |   |  |
| M 045 | Energiestandard von Landesgebäuden  | x |   |   |  |
| M 046 | Austausch von Elektrospeicherheizungen  |   | x |   |  |
| M 047 | Mini-BHKW für Landesliegenschaften  |   |   | x |  |
| M 048 | Weiterentwicklung des Erneuerbare-Wärme-Gesetzes  | x |   |   |  |
| M 049 | Wärmenutzung bei bestehenden Biogasanlagen und Kraftwerken                                    |   | x |   |  |
| M 050 | Wärmenutzung bei Bioenergiedörfern  |   | x |   |  |
| M 051 | Unterstützung der Beratung zu Solarthermie auf Wohn- und Gewerbegebäuden                      | x |   |   |  |
| M 052 | Solarthermische Pilotanlagen für Landesliegenschaften   | x |   |   |  |
| M 053 | Marktzuwachs der Solarthermie im gewerblichen Bereich   |   | x |   |  |
| M 054 | Solare Wärmenetze mit saisonaler Speicherung  |   | x |   |  |
| M 055 | Beratung zu erdgekoppelten Wärmepumpen  | x |   |   |  |
| M 056 | Qualitätssicherung bei Wärmepumpensystemen  |   | x |   |  |
| M 057 | Leitfaden Tiefe Geothermie  | x |   |   |  |
| M 058 | Landesförderprogramm Geothermische Wärmenetze   |   | x |   |  |
| M 059 | Potenzial-Analysen für Industrie-Abwärme  |   |   | x |  |
| M 060 | Marktmodell zur Einspeisung von Abwärme in Wärmenetze   |   |   | x |  |
| M 061 | Unterstützung lokaler und regionaler Wärmekonzepte  |   | x |   |  |
| M 062 | Erstellung von Wärme- und Kälteplänen   |   | x |   |  |
| M 063 | Festsetzungen zur städtebaulichen Umsetzung von Wärmekonzepten                                |   | x |   |  |
| M 064 | Reduzierung von Wärmeenergie in Industrie, Gewerbe, Handel und Dienstleistungen               |   | x |   |  |
| M 065 | Stadt beziehungsweise Region der „Kurze Wege“ als Leitbild der Stadt- und Regionalentwicklung |   | x |   |  |
| M 066 | Enge Verknüpfung von Verkehrsplanung und Siedlungsentwicklung                                 |   | x |   |  |
| M 067 | Ausbau der Fahrrad- und Fußgänger-Infrastruktur   |   | x |   |  |
| M 068 | Förderung der Fahrradkultur   |   | x |   |  |



|       |   |   |   |   |   |
|-------|---|---|---|---|---|
| M 069 | Neuaufteilung der Investitionsfördermittel  | x |   |   |   |
| M 070 | Modernisierung der Tarif- und Finanzierungsstrukturen im ÖPNV                                     |   | x |   |   |
| M 071 | Förderung nicht bundeseigener Schieneninfrastrukturen   |   | x |   |   |
| M 072 | Qualität und Innovation im Busverkehr   |   | x |   |   |
| M 073 | Integraler Taktfahrplan   |   | x |   |   |
| M 074 | Qualitätsverbesserung und Innovation im ÖPNV  |   | x |   |   |
| M 075 | Förderung von ÖPNV-Pilotprojekten und integrierten Mobilitätskonzepten in dünn besiedelten Räumen |   | x |   |   |
| M 076 | Verknüpfung zwischen Regional- und Fernverkehr  |   |   | x |   |
| M 077 | Ausweitung der Nutzung des Umweltverbundes im Berufsverkehr                                       |   | x |   |   |
| M 078 | Ausbau der Schieneninfrastruktur  |   | x |   |   |
| M 079 | Bessere Verknüpfungen im Umweltverbund  |   | x |   |   |
| M 080 | Optimierung des Kombinierten Güterverkehr   |   | x |   |   |
| M 081 | Ausbau der Neckarschleusen  |   | x |   |   |
| M 082 | Stadt- und klimafreundliche City-Logistik   |   |   | x |   |
| M 083 | Förderung energiesparender Fahrweise und Fahrzeugnutzung  |   | x |   |   |
| M 084 | Förderung der Elektromobilität  |   | x |   |   |
| M 085 | Reduzierung der Belastungen durch den Luftverkehr   | x |   |   |   |
| M 086 | Nachhaltige Mobilität der Landesinstitutionen als Vorbild   |   | x |   |   |
| M 087 | Öffentlichkeitsarbeit für klimaschonende Mobilität  |   | x |   |   |
| M 088 | Klimafreundlichere Milch- und Fleischproduktion   |   | x |   |   |
| M 089 | Machbarkeitsstudie zur Grünland-Folgenutzung  |   |   |   | x |
| M 090 | Beratung zur klimafreundlichen Milch- und Fleischproduktion                                       |   | x |   |   |
| M 091 | Umfassendes Programm zur Senkung des Stickstoffüberschusses                                       |   | x |   |   |
| M 092 | Langfristiger Schutz von Dauergrünland  | x |   |   |   |
| M 093 | Aktionsplan zur Stärkung und Ausweitung des Ökologischen Landbaus                                 |   | x |   |   |
| M 094 | Klima- und Umweltschutz als Schwerpunkte landwirtschaftlicher Beratung                            |   | x |   |   |
| M 095 | Renaturierung land- und forstwirtschaftlich genutzter Moore                                       |   | x |   |   |
| M 096 | Verstärkte Vermarktung regionaler Produkte  |   | x |   |   |
| M 097 | Sensibilisierung für bedarfsgerechte und klimafreundliche Ernährung                               |   | x |   |   |
| M 098 | Dauerhafter Erhalt der Waldbestände als Kohlenstoffspeicher                                       |   | x |   |   |
| M 099 | Förderung der verstärkten Nutzung des Baustoffs Holz  |   | x |   |   |
| M 100 | Erschließung des nachhaltigen regionalen Energieholzpotenzials                                    |   | x |   |   |
| M 101 | Erschließung von geeigneten Waldflächen für Windenergiezwecke                                     |   | x |   |   |

|       |   |  |   |  |  |
|-------|---|--|---|--|--|
| M 102 | Vermarktung von Windenergiestandorten im Staatswald   |  | x |  |  |
| M 103 | Ausgestaltung der Abfallgebühren mit Blick auf die Abfallvermeidung   |  | x |  |  |
| M 104 | Bewusstseinsbildung und Öffentlichkeitsarbeit im Handlungsfeld Abfall- und Abwasserwirtschaft                                   |  | x |  |  |
| M 105 | Prüfung der Öffnungszeiten von Wertstoffhöfen   |  | x |  |  |
| M 106 | Förderung von Maßnahmen zur Erhöhung des Anschlussgrades an eine zentrale Abwasserreinigungsanlage                              |  | x |  |  |
| M 107 | Förderung von Maßnahmen zur klimafreundlichen Eigenenergieerzeugung bei kommunalen Kläranlagen                                  |  | x |  |  |
| M 108 | Schaffung von Anreizen und Handlungsinstrumenten zur verstärkten Nutzung von erneuerbaren und regionalen Ressourcen im Bauwesen |  | x |  |  |

## **3.2 Umsetzungsstand der Maßnahmen**

Es folgen Umsetzungsberichte von 37 Maßnahmen mit Zuständigkeit aus unterschiedlichen Ressorts und aus den Sektoren Energieerzeugung, Landesliegenschaften, Industrie und Gewerbe, Handel, Dienstleistungen, private Haushalte, Verkehr und dem Sektor Land- und Forstwirtschaft, Landnutzung. Die Auswahl beinhaltet Maßnahmen konzeptioneller (zum Beispiel M 19, M 20, M 57), prozessorientierter (zum Beispiel M 25 „Windenergie-Dialog“) und umsetzungsorientierter Art mit investiven (zum Beispiel M 29 „Förderprogramm Kleine Wasserkraftanlagen“) und nicht investiven Schwerpunkten (zum Beispiel M 7 „Energiemanagement Landesliegenschaften“).

### **3.2.1 Energieerzeugung**

#### **M 19 Landeskonzept Kraft-Wärme-Kopplung**

Am 14. Juli 2015 wurde das Landeskonzept Kraft-Wärme-Kopplung (KWK) Baden-Württemberg verabschiedet. Die Maßnahme M 19 gilt damit als abgeschlossen. Im Schwerpunkt werden derzeit verschiedene Maßnahmen des Landeskonzepts bearbeitet und umgesetzt: Gemeinsam mit dem Handwerk wurden Fortbildungsangebote für Handwerk und Fachplanung entwickelt. Bis Ende 2017 konnten acht Fachseminare erfolgreich durchgeführt werden, weitere sind für 2018 in Vorbereitung. Zudem wurden Informationsveranstaltungen zum Thema „KWK in Gesundheitseinrichtungen“ konzeptionell erarbeitet und durchgeführt. In das Klimaschutz-Plus-Programm des Umweltministeriums wurde im Jahr 2016 ein neuer Fördertatbestand für die KWK-Beratung aufgenommen und dieser im Jahr 2017 intensiv beworben. Bei der Klimaschutz- und Energieagentur Baden-Württemberg (KEA) wurde im August 2016 ein Kompetenzzentrum KWK eingerichtet. Das Kompetenzzentrum KWK hat inzwischen mehrere Veranstaltungen und Webinare durchgeführt sowie Initialberatungen angeboten und eine Beraterdatenbank aufgebaut.

#### **M 20 Landesweite Potenzialanalyse zum Ausbau der erneuerbaren Energien**

Der Energieatlas Baden-Württemberg stellt ein strategisches Informationsinstrument im Bereich der Energiewende dar. Er hat den vorherigen Potenzialatlas Erneuerbare Energien Ende 2015 abgelöst und wird im Auftrag des Umweltministeriums von der Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg (LUBW) betrieben und weiterentwickelt. Als umfassende analytische Handreichung richtet er sich an die interessierte Öffentlichkeit und soll dabei insbesondere der Unterstützung lokaler und regionaler Energie- und Klimaschutzkonzepte dienen. Er enthält nunmehr konsolidierte Informationen in den Themenfeldern erneuerbare Energien (Biomasse, Photovoltaik, Wasserkraft und

Windenergie), zum Wärmebedarf, den Verteilnetzen (Strom und Gas) sowie zu Praxisbeispielen der Energiewende. Letztere beinhalten seit kurzem auch bestehende Smart Grid-Projekte, die mit einer Übersichtskarte sowie Beschreibungen von Einsatzgebieten und Technologiemerkmale erfasst werden. Im Energieatlas werden Geo- und Sachdaten mit Energiebezug aus unterschiedlichsten Quellen innerhalb und außerhalb der Verwaltung in einem komplexen, themenübergreifenden Datenmodell zusammengeführt, verknüpft, aufbereitet und in allgemein verständlicher Form präsentiert. Die LUBW arbeitet fortlaufend an der Aktualisierung und Weiterentwicklung der Internetanwendung.

### **M 25 Windenergie-Dialog**

Mit dem „Forum Energiedialog (FED)“ bietet das Land den Kommunen Unterstützung bei der Umsetzung der Energiewende in Form eines professionellen Dienstleistungsangebots an. Umgesetzt wird FED von einem allparteilichen Beraterteam mit vielfältigen Erfahrungen im Umgang mit Konflikten um Infrastrukturanlagen.

Zum Einsatz kommen dabei insbesondere Instrumente zur Beratung und Begleitung von Bürgermeisterinnen und Bürgermeistern und Gemeinderäten (Moderation von Sitzungen, Dialog- und Aushandlungsprozesse), zur kommunikativen Unterstützung (Presse- und Öffentlichkeitsarbeit, Infomaterialien), zur Klärung fachlicher Streitpunkte (Aufbereitung von Fakten, Vermittlung von Expertinnen und Experten, Bürgerinformationsveranstaltungen) und gegebenenfalls zur Bearbeitung von Konflikten. Seit Beginn der Arbeit des Forums Energiedialog wurde zu 87 Kommunen Kontakt aufgenommen. Davon kam es bei 27 Kommunen zu einer Zusammenarbeit, die gegenwärtig zum Teil noch andauert. Bei 12 weiteren Kommunen läuft derzeit die beiderseitige Prüfung einer möglichen Zusammenarbeit. (Stand: April 2018)

### **M 29 Förderprogramm Kleine Wasserkraftanlagen**

Ziel des Förderprogramms ist es, die technische Modernisierung der kleinen Wasserkraft zu fördern und die vorhandenen Potenziale unter Beachtung der ökologischen Rahmenbedingungen effizient zu nutzen. Seit August 2017 läuft das Programm auf Grundlage eines überarbeiteten Konzepts wieder. Zuschüsse von maximal 200.000 Euro können für die Modernisierung bestehender Anlagen und für die Revitalisierung bestehender, aber momentan nicht im Betrieb befindlicher Anlagen beantragt werden. Die Anlagen müssen nach Modernisierung eine Leistung von mindestens 100 Kilowatt aufweisen. Maßnahmen an Anlagen mit einer Leistung ab 40 Kilowatt sind förderfähig, sofern sie bei der Einstellung des

Förderprogramms vor drei Jahren bewilligungsreif und bei den zuständigen Stellen aktenkundig waren. Im Jahr 2017 wurden zwei Maßnahmen mit einem Fördervolumen von insgesamt 400.000 Euro bewilligt.

### **M 34 Entwicklung von Energiespeichertechnologien**

Im Schwerpunkt „Energie, Energiespeichertechnologien“ innerhalb des Umweltforschungsprogramms BWPLUS (<http://www.ptka.kit.edu/de/forderprogramm-bwplus-2153.html>) wurden insgesamt 17 Projekte mit Laufzeiten bis Ende 2017 in folgenden Themen gefördert:

- Stromoptimierter Betrieb von Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen, Speicherstruktur in regionalen Energienetzen, Betreibermodelle für Stromspeicher, Bürger-Energiegenossenschaften, Power-to-Gas-Konzepte, Verbindung des Strom- und Erdgasnetzes und zur Speicherung erneuerbarer Energien
- Kommunale Energieverbundspeicher, Solare Wärmenetze, Energieautarkie in Regionen und in ganz Baden-Württemberg, Latentwärmespeicher in netzreaktiven Gebäuden, Degradationsverhalten von Sorptionsmaterialien in Verbundsystemen

Neben den technisch-naturwissenschaftlichen Herausforderungen waren vor allem auch gesellschafts- und kulturwissenschaftliche Fragestellungen Gegenstand dieses Forschungsschwerpunkts in BWPLUS. Eingesetzt wurden insgesamt rund 7 Mio. Euro.

Informationen (Kurzbeschreibungen, Zwischen- und Abschlussberichte, Bearbeiter etc.) zu allen Projekten finden sich unter <http://www.fachdokumente.lubw.baden-wuerttemberg.de/servlet/is/203/?FIS=203&OBJECT=203>.

Der Umsetzungsstand der Maßnahme bleibt bei vollständig umgesetzt.

### **M 35 Demand-Side-Management (Lastmanagement)**

Das dena-Pilotvorhaben zu Lastmanagement in Baden-Württemberg ist 2017 beendet worden. Ziel des Projekts war es, Unternehmen aus Baden-Württemberg dabei zu unterstützen, vorhandene Potenziale für flexible Lasten zu erkennen und diese zu vermarkten. Außerdem sollte anhand der dabei gesammelten Praxiserfahrungen ermittelt werden, wie eine zukünftige Erschließung weiterer DSM-Potenziale erreicht werden kann. Insgesamt wurden 660 Unternehmen angesprochen. Davon konnten 140 Unternehmen für eine Teilnahme an einer Erstbefragung gewonnen werden. Bei 34 Unternehmen, in denen grundsätzlich ein ausreichend hohes technisches DSM-Potenzial vorhanden war, wurde eine Vor-Ort-

Feinanalyse durchgeführt. Bisher setzen drei Unternehmen eine DSM-Vermarktung aktiv um, weitere befinden sich noch im Prüf- und Entscheidungsprozess.

### **M 36 Plattform „Smart Grids Baden-Württemberg“**

#### Smart Grids-Plattform Baden-Württemberg e.V.

Der im November 2013 gegründete Verein „Smart Grids-Plattform Baden-Württemberg e. V.“ (SGBW) hat sich zur Aufgabe gemacht, die Smart Grids-Akteure in Baden-Württemberg miteinander zu vernetzen und neue Projekte anzustoßen. Das Umweltministerium unterstützt die Projektarbeit des Vereins inhaltlich und fördert ihn noch bis Ende 2019 mit insgesamt 456.415 Euro.

#### Förderprogramm „Demonstrationsprojekte Smart Grids und Speicher“

Im März 2015 wurde vom Umweltministerium das Förderprogramm „Demonstrationsprojekte Smart Grids und Speicher“ in Höhe von 10 Mio. Euro aufgelegt. Bis 2019 können zu jeweils zwei Stichtagen im Jahr Projektanträge eingereicht werden. Zurzeit werden 13 Demonstrationsvorhaben mit 4,66 Mio. Euro gefördert. Zwei Projekte sind bereits abgeschlossen. Das Programm wurde Anfang 2018 erfolgreich evaluiert.

#### Förderprogramm „Forschungsvorhaben Smart Grids – digital vernetzt“

Ergänzend wurde im Sommer 2016 das Förderprogramm „Forschungsvorhaben Smart Grids – digital vernetzt“ speziell für die Forschung und Entwicklung von Smart Grids-Komponenten ausgeschrieben. Seit April 2017 werden hier drei Projekte mit knapp 1 Mio. Euro gefördert.

#### Kongressreihe Smart Grids

Seit 2012 richtet das Umweltministerium jährlich einen Smart Grids-Kongress aus, bei dem die Fachöffentlichkeit aktuelle Themen der Smart Grids-Branche in Baden-Württemberg diskutiert. Am 11. Dezember 2017 fand der sechste Smart Grids-Kongress statt, unter dem Titel „Smart Grids – aus der Werkstatt in die Fläche“. Im Dezember 2018 ist der nächste Kongress zum Thema „Smart Data for Smart Grids“ (Arbeitstitel) geplant. Die Kongressreihe wird auch in den nächsten Jahren fortgesetzt.

### **M 49 Wärmenutzung bei bestehenden Biogasanlagen und Kraftwerken**

Im Förderprogramm „Energieeffiziente Wärmenetze“, das im Februar 2016 veröffentlicht wurde, werden Wärmenetze mit hohen Anteilen an erneuerbaren Energien, industrieller Abwärme oder KWK-Wärme gefördert. Im Jahr 2017 konnten elf Wärmenetze gefördert werden. Geplant sind in diesen Projekten der Bau von rund 34 Kilometern Wärmetrassen und

ein Wärmeverkauf von rund 29.000 MWh pro Jahr mit einer CO<sub>2</sub>-Einsparung von circa 5.500 t pro Jahr. Die bewilligten Zuwendungen betragen rund 2,2 Mio. Euro bei Gesamtinvestitionen von rund 21 Mio. Euro. In einem Projekt wird in größerem Umfang Solarthermie eingesetzt, der Anteil an Wärme aus erneuerbaren Energien oder KWK beträgt im Durchschnitt weit über 90 %.

### **M 50 Wärmenutzung bei Bioenergiedörfern**

Die Maßnahmen M 49, M 50, M 54 und M 58 werden gemeinsam berichtet (siehe M 49).

Im Förderprogramm „Energieeffiziente Wärmenetze“ werden auch Bioenergiedörfer gefördert. Im Jahr 2017 erhielten 7 Bioenergiedörfer einen Zuwendungsbescheid. Dadurch ist das Ziel, 100 Bioenergiedörfer bis 2020, bereits erreicht. Derzeit sind 96 Bioenergiedörfer in Betrieb, und 15 weitere in Bau.

### **M 54 Solare Wärmenetze mit saisonaler Speicherung**

Die Maßnahmen M 49, M 50, M 54 und M 58 werden gemeinsam berichtet (siehe M 49).

### **M 57 Leitfaden Tiefe Geothermie**

Der Handlungsleitfaden Tiefe Geothermie wurde vom Landesforschungszentrum für Geothermie (LFZG) des Karlsruher Institut für Technologie (KIT) erarbeitet und im Oktober 2017 veröffentlicht. Der Handlungsleitfaden legt dar, wie bei der Vorhabenplanung bis hin zur Genehmigung einer Geothermiebohrung die verschiedenen Behörden mit ihrer spezifischen Fachkenntnis eingebunden werden. Anhand eines Zeitstrahls werden die prinzipiellen Abläufe von der Planung bis zum Bau und Betrieb einer Geothermieanlage dargestellt. Der Leitfaden erleichtert Vorhaben der tiefen Geothermie.

### **M 58 Landesförderprogramm Geothermische Wärmenetze**

Die Maßnahmen M 49, M 50, M 54 und M 58 werden gemeinsam berichtet (siehe M 49).

## **3.2.2 Landesliegenschaften**

Das übergeordnete Klimaschutzziel gemäß Energie- und Klimaschutzkonzept für landeseigene Liegenschaften ist eine Reduzierung des CO<sub>2</sub>-Ausstoßes um mindestens 40 % im Zeitraum 1990 (666.000 t CO<sub>2</sub>/Jahr) bis 2020 (400.000 t CO<sub>2</sub>/Jahr) sowie um rund 60 % bis 2030 (266.000 t CO<sub>2</sub>/Jahr). Bis 2016 konnten über 46 % (Stand 2016) CO<sub>2</sub>-Emissionen vermieden werden. Damit hat das Land das gesetzte Klimaschutzziel für 2020 vor der gesetzten Frist erreicht. Das Monitoring, die Wirkanalyse und die Dokumentation der Ziele,

der Handlungsfelder sowie der energetischen Daten führt die Staatliche Vermögens- und Hochbauverwaltung Baden-Württemberg fortlaufend durch. Die Ergebnisse stellt die Staatliche Vermögens- und Hochbauverwaltung in ihrem aktuellen Energiebericht dar (<https://fm.baden-wuerttemberg.de/de/service/publikation/did/energiebericht-2017/>).

### **M 7 Energiemanagement Landesliegenschaften**

Der Gebäudebetrieb wurde durch verstärkte Betriebsüberwachung (Energiemanagement und Energiemonitoring) optimiert. Ein systematisches und flächendeckendes Energie- und Kostencontrolling wurde im Landesbau eingeführt. Das Energiemanagement wird weiterhin gezielt weiterentwickelt, auch um im Rahmen der systematischen Verfahren zur Verstärkung der energetischen Sanierung energetischen Handlungsbedarf in den landeseigenen Gebäuden zu erkennen. Das Energiemanagement ergänzt darüber hinaus die investiven Maßnahmen im Rahmen der energetischen Sanierung der Landesgebäude.

### **M 22 Ökostrombeschaffung für Landesgebäude**

Die CO<sub>2</sub>-Reduktion durch den kompletten Bezug von Ökostrom für Landesgebäude wurde ab 2015 wirksam. Für nicht universitäre und teilweise universitäre Standorte wurde der Ökostrombezug bereits seit 1. Januar 2014 nach zentraler Ausschreibung des Landesbetriebs Vermögen und Bau realisiert.

### **M 27 Photovoltaik auf Landesgebäuden**

Der Einsatz erneuerbarer Energieträger und damit auch die Nutzung von Photovoltaik (PV) sind ein wichtiger Eckpfeiler, um die anspruchsvollen Ziele zu erreichen. 2010 waren 52.000 m<sup>2</sup> PV-Fläche mit einer installierten Leistung von etwa 6.200 kWp auf Landesliegenschaften installiert. Die Fläche von PV-Anlagen soll sich bis zum Jahr 2020 gegenüber 2010 verdoppeln. Bis Ende 2017 waren auf landeseigenen Gebäuden bereits mehr als 97.500 m<sup>2</sup> mit einer Leistung von rund 12.000 kWp PV-Fläche installiert. Gemäß dem aktuellen Ausbaustand und den bereits geplanten Projekten kann davon ausgegangen werden, dass Baden-Württemberg das im „Energie- und Klimaschutzkonzept für landeseigene Liegenschaften“ enthaltene Verdopplungsziel erreicht werden kann.

### **M 44 Energetische Sanierung von Landesgebäuden**

Im Haushalt 2017 wurden rund 55 Mio. Euro für energetische Maßnahmen in Landesgebäuden bereitgestellt. Dies wurde ergänzt durch die Anwendung alternativer Finanzierungsformen für Energiesparmaßnahmen (Contracting, verwaltungsinterne



Refinanzierung VIRE, Internes Contracting). Die zunehmenden Mittel für die Sanierung von Landesgebäuden werden gezielt genutzt, um damit auch den energetischen Zustand der Gebäude zu optimieren.

#### **M 45 Energiestandard von Landesgebäuden**

Bereits 2014 wurde ein fortgeschriebener Energiestandard für neue und grundlegende Renovierungen von Landesgebäuden eingeführt. Für neue landeseigene Verwaltungsgebäude wird eine energetische Qualität der Gebäudehülle in Passivhausbauweise umgesetzt. Die Maßnahme gilt somit als umgesetzt. Weitere Pilotprojekte für Energieeffizienz-Plus-Gebäude sind in Umsetzung oder Planung.

#### **M 47 Mini-Blockheizkraftwerke für Landesliegenschaften**

Blockheizkraftwerke (BHKW) im Landesgebäudebestand im Bereich kleiner 50 kW<sub>el</sub> werden aktuell projektiert. Darüber hinaus nutzen viele Landesliegenschaften hocheffiziente Kraft-Wärme-Kopplung mit elektrischen Leistungen von deutlich über 50 kW.

#### **M 52 Solarthermische Pilotanlagen für Landesliegenschaften**

Es wurden fünf solarthermische Anlagen im Landesgebäudebestand errichtet. Die Maßnahme gilt daher als umgesetzt.

### **3.2.3 Industrie und Gewerbe, Handel, Dienstleistungen**

#### **M 10 Energieeffizienz in Gesundheitseinrichtungen**

Im Jahr 2017 haben drei Gesundheitseinrichtungen den Energie-Quick-Check durchgeführt, nach rund 40 Einrichtungen im Jahr 2016. Darüber hinaus hat das Land im Frühjahr 2017 gemeinsam mit der Baden-Württembergischen Krankenhausgesellschaft bereits die fünfte Fachtagung „Energieeffizienz in Gesundheitseinrichtungen“ durchgeführt und eine eigenständige Ausstellung zum Thema „Energieeffizienz in Gesundheitseinrichtungen“ veröffentlicht. Diese kann kostenlos von Einrichtungen aus dem Land ausgeliehen werden. Mit Unterstützung der Baden-Württembergischen Krankenhausgesellschaft wurden im Jahr 2017 für die Zielgruppe der Gesundheitseinrichtungen vier Seminare zum Thema „Einsatz von KWK“ durchgeführt. Der Fokus der Seminare lag auf rechtlichen und betriebswirtschaftlichen Fragestellungen sowie der Vorstellung von Effizienzbeispielen aus Gesundheitseinrichtungen.

## **M 14 Energiemanagementsysteme für Unternehmen**

Die zwölf Regionalen Kompetenzstellen Netzwerk Energieeffizienz (KEFF) arbeiten in Baden-Württemberg unter anderem an der Bekanntmachung und Verbreitung von Energiemanagementsystemen in Unternehmen. Die Vorteile und Möglichkeiten des Energiemanagements vermitteln sie im Rahmen von Veranstaltungen aber auch mit individuellen sogenannten KEFF-Checks.

Neben Unternehmen sind auch kommunale Einrichtungen häufig prädestiniert für die Einführung eines Energiemanagementsystems. Das Land Baden-Württemberg bezuschusst dies seit 2016 im Programm Klimaschutz-Plus (Coaching, Messtechnik, Software, Zertifizierung). In den Jahren 2016 und 2017 wurden insgesamt 104 Vorhaben mit einem Volumen von 440.000 Euro bewilligt.

Das Kompetenzzentrum Energiemanagement bei der KEA Klimaschutz- und Energieagentur Baden-Württemberg steht insbesondere Kommunen aber auch Unternehmen mit Rat und Tat zum Thema Energiemanagement zur Verfügung ([www.energiekompetenz-bw.de](http://www.energiekompetenz-bw.de)).

## **M 64 Reduzierung von Wärmeenergie in Industrie, Gewerbe, Handel und Dienstleistungen**

Die KEFF unterstützen als unabhängiger Ansprechpartner vor allem kleine und mittlere Unternehmen dabei, Energieeffizienzmaßnahmen erfolgreich umzusetzen. Von den KEFF werden neben der Gebäudehülle und -infrastruktur immer auch der Produktionsprozess und die Querschnittstechnologien in die Betrachtungen einbezogen. Im Fokus stehen damit ebenfalls die Reduzierung der Wärmeenergie und die Hebung nutzbarer Abwärmepotenziale.

Die Maßnahmen M 10 Energieeffizienz in Gesundheitseinrichtungen, M 14 Energiemanagementsysteme für Unternehmen sowie die Förderprogramme Klimaschutz-Plus und Ressourceneffizienzfinanzierung führen jeweils zu einer Reduzierung des Strom- und Wärmeverbrauchs und unterstützen daher auch die Umsetzung der Maßnahme M 64. Im Jahr 2017 wurden im Programm Klimaschutz-Plus 254 Vorhaben mit einem Volumen von 5,5 Mio. Euro bezuschusst. Im Programm Ressourceneffizienzfinanzierung waren es 749 Förderanträge mit einem geförderten Darlehensvolumen von 540,9 Mio. Euro.

### **3.2.4 Private Haushalte**

#### **M 3 Neutrale und unabhängige Energieberatung für Haushalte im Stromsektor ausbauen**

Die Energieberatungsbausteine der Verbraucherzentrale Baden-Württemberg e. V. und der regionalen Energieagenturen (rEA) ergänzen sich ideal. Aus diesem Grund unterstützt das Umweltministerium Baden-Württemberg die regionalen Energieagenturen und die Verbraucherzentrale Baden-Württemberg aktiv beim Aufbau ihrer gemeinsamen landesweiten Beratungsaktivitäten und der Bekanntmachung des Beratungsangebotes. Aktuell kooperieren 29 regionale Klimaschutz- und Energieagenturen mit der Verbraucherzentrale. Wurden vor der Kooperation im Jahr 2012 insgesamt 2.978 Energieeinsparberatungen durchgeführt, waren es im Jahr 2017 bereits 8.572 Beratungen. Die Beratungszahlen verdreifachten sich damit nahezu. Flankierend dazu wirbt das Land mit dem Informationsprogramm „Zukunft Altbau“ für die anbieterunabhängige gebäudespezifische Energieberatung.

#### **M 38 Energieberatung im Wärmebereich ausbauen**

Beim Informationsprogramm „Zukunft Altbau“ können sich Bürgerinnen und Bürger über die vielfältigen Möglichkeiten, Vorteile und Auswirkungen einer energetischen Gebäudesanierung anbieterneutral und fachübergreifend informieren. Zukunft Altbau tritt im Jahr auf mehreren Messen auf und bietet mit dem jährlich stattfindenden Herbstforum und weiteren Fachveranstaltungen wie dem Praxisdialog qualitativ hochwertige Informationsveranstaltungen an.

Anzahl an Beratungen durch das Beratungstelefon von Zukunft Altbau:

- 2016: 1.141 Beratungen und 1.636 beantwortete Fragen
- 2017 (ausgewertet inklusive 3. Quartal): 810 Beratungen mit Schwerpunkt EWärmeG

Angaben zum Sanierung(s)Mobil:

- 2016: 28 Veranstaltungstage mit rund 385 detaillierten Beratungsgesprächen
- 2017 (ausgewertet inklusive Oktober): 48 Veranstaltungstage

#### **M 39 Beratungsoffensive „Sanierungsfahrplan“**

Nach der Verwaltungsvorschrift zur Förderung von Sanierungsfahrplänen wird die Erstellung von Sanierungsfahrplänen für Wohngebäude mit bis zu 500 Euro gefördert. Die Maßnahme ist damit erfolgreich abgeschlossen.

Von Seiten des Bundes gibt es seit Juli 2017 den individuellen Sanierungsfahrplan, der nach dem Vorbild des Sanierungsfahrplans von Baden-Württemberg entwickelt wurde.

In Baden-Württemberg werden seit 2015 Sanierungsfahrpläne gefördert. Im Jahr 2016 wurden 501 Sanierungsfahrpläne gefördert, im Jahr 2017 mit Stand 31. Dezember 2017 waren es 1.208.

### **M 43 Rechtsetzung, effizienter Vollzug**

Die Verbesserung des Vollzugs ist eine Daueraufgabe. Um dies zu gewährleisten, werden regelmäßig Besprechungen mit den Regierungspräsidien durchgeführt und den zuständigen unteren Baurechtsbehörden (uBRB) zahlreiche Unterstützungsleistungen zur Verfügung gestellt. Auch die Verpflichteten erhalten zahlreiche Informationsmaterialien sowie Nachweisvordrucke für EWärmeG und EEWärmeG.

Die Durchführungsverordnung zur EnEV wurde zum 8. November 2016 novelliert. Unter anderem wurde bei der Landesstelle für Bautechnik die Zuständigkeit für die Ausnahmen und Befreiungen nach EnEV sowie für die Stichprobenkontrollen der Energieausweise und Inspektionsberichte für Klimaanlage landesweit gebündelt.

Für den Jahrgang 2016 wurden folgende Prüfungen durchgeführt:

- 52 Inspektionsberichte über Klimaanlage
- 52 Verbrauchsausweise Wohngebäude Bestand
- 50 Verbrauchsausweise Nichtwohngebäude Bestand
- 52 Bedarfsausweise Wohngebäude Neubau
- 28 Bedarfsausweise Nichtwohngebäude Neubau
- 52 Bedarfsausweise Wohngebäude Bestand

Das Umweltministerium setzt sich zudem für die vom Bund vorgesehene Zusammenführung von EnEG, EnEV und EEWärmeG mit konkreten Vorschlägen ein.

### **M 55 Beratung zu erdgekoppelten Wärmepumpen**

Die Broschüre „Erdwärmesonden: Erdwärme erfolgreich nutzen! – 21 Missverständnisse“ vom Mai 2017 erläutert grundlegende Sachverhalte bei der Nutzung von Erdwärmesonden im Zusammenhang mit Wärmepumpen. Insbesondere greift sie 21 Missverständnisse auf, die im Zusammenhang mit der Nutzung von Erdwärmesonden bestehen und erläutert die jeweiligen

Sachverhalte von fachlicher Seite. Dadurch wird deutlich, dass viele Befürchtungen bei der Nutzung von Erdwärmesonden beim heutigen Stand der Technik und den geltenden Qualitätsstandards unbegründet sind. Häufig wird zudem davon ausgegangen, dass die Nutzung von Erdsonden in Kombination mit Wärmepumpen ineffizient und schwierig in der Umsetzung ist. Auch diese Bedenken greift die Broschüre auf und vermittelt damit, dass die Wärmegewinnung mit Erdwärmesonden eine ausgereifte und gut umsetzbare Technik zur Bereitstellung von erneuerbarer Wärme und damit auch ein wichtiger Beitrag zur Energiewende ist.

Mit den durch das UM geförderten Forschungsvorhaben im Bereich der Erdwärmesonden wird insbesondere die Qualitätssicherung bei deren Nutzung vorangetrieben. Entsprechende Forschungsergebnisse werden in die Leitlinie Qualitätssicherung Erdwärmesonden (LQS EWS) übernommen. Dies stärkt die Sicherheit und damit auch das Vertrauen zukünftiger Nutzer in diese Technologie. Zudem können durch die Forschung auch neue beziehungsweise effiziente Anwendungsbereiche erschlossen werden, was ebenfalls die spätere Nutzung begünstigt. Damit gilt die Maßnahme als abgeschlossen.

### **3.2.5 Verkehr**

#### **M 67 Ausbau der Fahrrad- und Fußgänger-Infrastruktur**

##### Fahrrad-Infrastruktur

Als baulastträgerübergreifendes Netz hat das Land in enger Abstimmung mit den Stadt- und Landkreisen das RadNETZ Baden-Württemberg mit einer Länge von rund 7.000 Kilometern definiert. Ziel ist ein flächendeckendes, durchgängiges Radverkehrsnetz, das landesweit über 700 Städte und Gemeinden mit alltagstauglichen Routen anbindet und einheitlich beschildert ist. Die Umsetzung des RadNETZ ist eine Gemeinschaftsaufgabe von Bund, Land und Kommunen. Als realistisches Ziel zur landesweiten Umsetzung des RadNETZ wird die vollständige Realisierung des Startnetzes (Erfüllung sicherheitsrelevanter Mindestkriterien auf Bestandsnetz) bis 2020 und des Zielnetzes (Radverkehrsführung gem. bundesweitem Stand der Technik) bis 2030 angesehen.

Das Förderprogramm für kommunale Rad- und Fußverkehrsinfrastruktur nach dem Landesgemeindeverkehrsfinanzierungsgesetz (LGVFG) leistet einen wichtigen Beitrag zur Verbesserung der Rad- und Fußverkehrssituation im gesamten Land. Es wird jährlich fortgeschrieben und ist mit 15 Mio. Euro pro Jahr ausgestattet. Im 2017 fortgeschriebenen Programm sind insgesamt rund 380 Maßnahmen mit einem Gesamtzwendungsvolumen von etwa 84 Mio. Euro enthalten.

Auch der Radwegebau an Bundes- und Landesstraßen wird 2017 kontinuierlich vorangetrieben. 2017 haben die Regierungspräsidien an Bundesstraßen fünf Vorhaben mit einem Investitionsvolumen von rund zwei Mio. Euro und einer Gesamtlänge von rund sechs Kilometern neu begonnen. Zwei dieser neuen Maßnahmen sind Bestandteil des RadNETZ-Baden-Württemberg. An Landesstraßen haben die Regierungspräsidien 2017 17 Vorhaben mit einem Investitionsvolumen von rund zehn Mio. Euro und einer Gesamtlänge von rund 29 Kilometern neu begonnen. Fünf dieser neuen Maßnahmen sind Bestandteil des RadNETZ Baden-Württemberg.

Ein neues Element der Radverkehrsinfrastruktur sind Radschnellverbindungen. Für Planung und Bau von Radschnellverbindungen hat die Landesregierung im Jahr 2017 erstmals drei Mio. Euro bereitgestellt. Um geeignete Relationen für Radschnellverbindungen zu identifizieren hat das Verkehrsministerium eine landesweite Potenzialanalyse durchgeführt. Zudem werden regionale Machbarkeitsstudien zu Radschnellverbindungen mit 80 % vom Land gefördert.

### Fußgänger-Infrastruktur

Das Land Baden-Württemberg hat als erstes Flächenland eine systematische Fußverkehrsförderung eingeleitet. Ziel der Landesregierung ist es, dass Baden-Württemberg fußgängerfreundlicher wird. Die Aufenthaltsqualität und Fortbewegung auf öffentlichen Straßen und Plätzen soll sicherer und angenehmer werden. Besonders im Fokus stehen dabei Kinder, Ältere und Menschen mit Mobilitätseinschränkungen.

Fußverkehrsförderung spielt sich hauptsächlich auf der Ebene der Städte und Gemeinden ab. Die Aktivitäten des Landes sind daher darauf ausgerichtet, die Kommunen bei der Förderung des Fußverkehrs zu unterstützen. Seit der Novellierung des LGVFG im Jahr 2015 stellt die verkehrswichtige Fußverkehrsinfrastruktur einen eigenen Fördertatbestand dar. Damit hat das Land die Voraussetzungen geschaffen, um auch eigenständig eine verkehrswichtige kommunale Fußverkehrsinfrastruktur zu fördern.

Als erste landesweite Maßnahme fördert das Land seit 2015 in ausgewählten Kommunen Baden-Württembergs professionelle Fußverkehrs-Checks, 2015 in 15 Kommunen, 2016 und 2017 jeweils in acht Kommunen. Bei diesem partizipativen Verfahren wird die Situation des Fußverkehrs in Begehungen und Workshops analysiert und es werden Maßnahmenvorschläge entwickelt.

Im Jahr 2017 wurde zudem ein Grundlagendokument zur Förderung des Fußverkehrs erstellt. Auch fanden im Jahr 2017 eine Fußverkehrskonferenz sowie eine Fachveranstaltung zum Thema Kinder und Mobilität zu Fuß statt. Dabei wurden ebenfalls infrastrukturelle Fragestellungen erörtert. Zielgruppe der Veranstaltungen waren in erster Linie die Kommunen.

### **M 68 Förderung der Fahrradkultur**

Neben den Infrastrukturverbesserungen soll auch die Fahrradkultur in Baden-Württemberg durch kommunikative Maßnahmen gestärkt werden. Die Initiative RadKULTUR lädt Bürgerinnen und Bürger mit zahlreichen attraktiven Veranstaltungen, Mitmach-Aktionen und Service-Angeboten ein, den Spaß und Nutzen des Radfahrens selbst zu erleben. Parallel dazu werden RadKULTUR-Kommunen gefördert und bei der Planung und Umsetzung ihrer Kommunikationsmaßnahmen für das Fahrrad vor Ort unterstützt. Im Jahr 2017 haben sich sechs RadKULTUR-Kommunen für eine fahrradfreundliche Mobilitätskultur im Land stark gemacht. Sie wurden insgesamt mit rund 270.000 Euro gefördert.

Im Jahr 2017 feierte eine der brilliantesten Erfindungen aus Baden-Württemberg zweihundertjähriges Jubiläum: Die Laufmaschine von Karl Drais. Die Aktivitäten zum Fahrrad-Jubiläum leisteten ein wichtiger Beitrag zur Förderung der Fahrradkultur und zur Identifikation der Menschen in Baden-Württemberg mit dem Fahrrad. Insgesamt beteiligten sich an den Aktivitäten acht Ressorts sowie eine Vielzahl von Kommunen und weiteren Partnern.

Am 12. Januar 2016 hat das Landeskabinett die RadSTRATEGIE Baden-Württemberg verabschiedet. Die RadSTRATEGIE benennt für acht Handlungsfelder die Ziele und zeigt konkret auf, wie diese Schritt für Schritt durch systematische Förderung bis zum Jahr 2025 erreicht werden können. Das Dokument enthält Hintergründe, Handlungsfelder, Maßnahmen, Ziele, Fristen und Akteure der Radverkehrsförderung in Baden-Württemberg. Die RadSTRATEGIE richtet sich an alle Akteure der Radverkehrsförderung. Die Umsetzung ist eine Gemeinschaftsaufgabe von Bund, Land und Kommunen sowie Wirtschaft und Verbänden.

### **M 78 Ausbau der Schieneninfrastruktur**

Das Land Baden-Württemberg beteiligt sich an fünf Großprojekten finanziell. Darüber hinaus sind weitere Infrastrukturmaßnahmen jeweils im Umfang kleiner als 50 Mio. Euro

erforderlich. Ausbaumaßnahmen hierzu wurden zum Bundesverkehrswegeplan angemeldet, jedoch nicht aufgenommen oder dem potenziellen Bedarf zugeordnet.

### **M 80 Optimierung des Kombinierten Güterverkehrs**

Im Mai 2017 wurde das Güterverkehrskonzept Baden-Württemberg gestartet und für die Vernetzung der Verkehrsträger ein Handlungsfeld aufgenommen. Im weiteren Prozess ist vorgesehen, die Beteiligten und Interessenten für Schienengüterverkehr sowie Transporten auf der Wasserstraße zu vernetzen und Hemmnisse sowie Probleme der Verlagerung konkret anzugehen.

### **M 84 Förderung der Elektromobilität**

Mit der „Landesinitiative III Marktwachstum Elektromobilität BW“ wurde die Elektromobilitätsförderung weiter ausgebaut. In den vergangenen Jahren konnten bis Anfang April 2018 insgesamt bereits

- etwa 80 Elektro- und Plug-in-Hybrid-Taxis und Mietwagen,
- über 50 Elektro- und Plug-in-Hybrid-Fahrschulfahrzeuge,
- über 80 Elektro- und Plug-in-Hybrid-Carsharing-Fahrzeuge,
- über 70 Elektro- und Hybridbusse, sowie
- über 400 Elektro-Lastenräder

gefördert werden. Viele der Antragsteller über den BW-e-Gutschein kommen aus dem Bereich der Pflege- und Sozialdienste. So konnten bereits über 80 Fahrzeuge im Zeitraum zwischen Januar und Anfang April 2018 für diese Gruppe bewilligt werden.

### **M 85 Reduzierung der Belastung durch den Luftverkehr**

An allen drei Verkehrsflughäfen in Baden-Württemberg sind die Landeentgelte unter den Aspekten Lärm- und Schadstoffausstoß im Sinne eines finanziellen Anreizes zum Einsatz möglichst lärm- und schadstoffarmer Flugzeuge gespreizt. Noch stärkere Spreizungen sind in der Zukunft zwar denkbar, sie liegen jedoch in der Entscheidungsverantwortung der Flughafenunternehmen.

### **M 86 Nachhaltige Mobilität der Landesinstitutionen als Vorbild**

Im Rahmen der Landesinitiative Elektromobilität III wird die Elektrifizierung und Modernisierung der Landesfahrzeugflotte fortgesetzt. Das Ministerium für Verkehr hat bis zum Juni 2018 die anteilige Förderung der Beschaffung von insgesamt 285 Hybrid- und



Elektrofahrzeugen und 585 Pedelecs für die Landesfahrzeugflotte bewilligt. Der durchschnittliche CO<sub>2</sub>-Ausstoß der Landesfahrzeugflotte konnte im Zeitraum von 2011 bis 2016 von 148,1 g CO<sub>2</sub>/km auf 124,07 g CO<sub>2</sub>/km verringert werden. Der Zielwert für 2020 liegt bei 95 g CO<sub>2</sub>/km.

Seit dem Jahr 2008 wird auf Flugreisen der Ressorts eine Klimaabgabe erhoben. Mit den Einnahmen aus der Abgabe werden von der Stiftung für Entwicklungszusammenarbeit (SEZ) vorgeschlagene Projekte mit Bezug zu Klimaschutz und Energiewende gefördert.

Baden-Württemberg hat als erstes Bundesland zum 1. Januar 2016 ein bezuschusstes Job-Ticket-Angebot für die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter der Landesverwaltung eingeführt. Bis zum 31. März 2018 wurden 26.777 JobTickets BW verkauft. Bei etwa 224.000 Anspruchsberechtigten liegt die Nutzungsquote somit bei knapp 12 %. Der Ministerrat hat am 10. Oktober 2017 den monatlichen Zuschuss des Landes an die Beschäftigten um fünf Euro auf nun 25 Euro erhöht.

### **3.2.6 Land- und Forstwirtschaft, Landnutzung**

#### **M 93 Aktionsplan zur Stärkung und Ausweitung des Ökologischen Landbaus**

Viele Maßnahmen des Aktionsplans „Bio aus Baden-Württemberg“ von 2012 sind umgesetzt. Der Aktionsplan wird derzeit aktualisiert und mit weiteren Maßnahmen fortgeschrieben. Im nächsten Bericht folgen Details dazu.

Ziel der Fortschreibung ist die weitere Erhöhung der Gesamtfläche und des Anteils des ökologischen Landbaus an der landwirtschaftlichen Nutzfläche (zum 31. Dezember 2017 nach Meldung der Kontrollstellen an die BLE 165.640 ha beziehungsweise 11,7 %).

#### **M 95 Renaturierung land- und forstwirtschaftlich genutzter Moore**

Die Untersuchungen für die Renaturierungsprojekte von ForstBW im Landkreis Oberschwaben werden weitergeführt. Derzeit werden über zwei hydrologische Jahre hinweg die Wasserhaushaltssituation über Pegelmessungen erfasst sowie eine Pilot-Standort- und eine Biotypenkartierung in einem dieser Moore durchgeführt. Diese dienen als Grundlage für die Ausführungsplanungen. Im April 2017 organisierten die Forst- und Naturschutzverwaltungen in Baden-Württemberg und Bayern (Federführung FVA) eine ressortübergreifende Tagung zum Moorschutz in Süddeutschland mit dem Ziel der besseren Vernetzung aller Akteure. Im Jahr 2017 wurde das seit 2014 laufende Projekt „Moore mit Stern“ in Oberschwaben abgeschlossen. ForstBW und NABU Baden-Württemberg

renaturierten in einer Kooperation sechs Teilflächen innerhalb Staatswaldes im Moorgebiet „Bodenmöser“ bei Isny im Landkreis Ravensburg. Das bearbeitete Projektgebiet umfasste eine Gesamtfläche von rund 138 ha. Davon wurden 40 ha Hoch-, Nieder- und Zwischenmoore mit Renaturierungsmaßnahmen überplant. Umgesetzt wurden insbesondere hydrologische Maßnahmen zur Erhaltung und Wiederherstellung des Moorkörpers (Torfbauwerke, Grabenverfüllungen, Sohlhebungen in Fließgewässern), daneben wurden auch Gehölzpflege und Entbuschungen durchgeführt.

### **M 96 Verstärkte Vermarktung regionaler Produkte**

Das Ministerium für Ländlichen Raum und Verbraucherschutz (MLR) entwickelt derzeit die Regionalkampagne "VON. DAHEIM.", um regionale Wertschöpfungsketten in Baden-Württemberg zu stärken und Verbraucherinnen und Verbrauchern für regionale Lebensmittel zu sensibilisieren. Die Qualitätsprogramme Qualitätszeichen des Landes Baden-Württemberg „Gesicherte Qualität“ (QZBW), Bio Zeichen BW (BioZBW) und die Produkte mit geschützter Herkunftsbezeichnung stehen im Mittelpunkt der Regionalkampagne. Ihre Umsetzung erfolgt schrittweise in neun Handlungsfeldern über alle praxisrelevanten Absatzwege hinweg. Im ersten Schritt wurde eine Hofladen-App eingeführt. Die Verbreitung der beiden staatlich getragenen regionalen Qualitätsprogramme im Markt konnte durch neue Zeichennutzer, Ausweitung und Vertiefung der Produktsortimente sowie durch Aufnahme neuer Produktbereiche ausgeweitet werden. Die Weiterentwicklung der Qualitätsprogramme gewinnt im Veredelungssektor weiter an Bedeutung zum Beispiel im Hinblick auf den Erhalt der Biodiversität oder die Verwendung von gentechnikfreien, heimischen beziehungsweise europäischen Eiweißfuttermitteln. Die Vermarktung regionaler Produkte über die Gastronomie hat durch die Übertragung des Erfolgskonzepts der "Schmeck den Süden"-Gastronomen auf Einrichtungen der Gemeinschaftsverpflegung deutlich an Umfang gewonnen. Regionale Lieferantenbeziehungen wurden nachhaltig gestärkt. Derzeit warten mehr als 30 Betriebe darauf am Projekt teilnehmen zu dürfen. Das Fördervolumen betrug über alle Aktivitäten hinweg rund 2,1 Mio. Euro.

## **4 Kurzbewertung der Ergebnisse**

Das folgende Kapitel fasst zunächst die Entwicklung der Treibhausgasemissionen in Baden-Württemberg zusammen und bewertet deren sektorspezifische Entwicklung. Nachfolgend werden die in Kapitel 0 und Kapitel 3 beschriebenen Entwicklungen auf internationaler, EU-, Bundes- und Landesebene im Hinblick auf die klimapolitischen Zielsetzungen eingeordnet. Bezüglich des Abgleichs mit den Sektor-Bandbreiten wird auf die Einführung unter Abschnitt 2 verwiesen.

### **4.1 Zusammenfassung der Entwicklung**

Die Entwicklung der Treibhausgasemissionen in Baden-Württemberg bis 2016 zeigt seit 1990 einen Rückgang um 10,7 Mio. t CO<sub>2</sub>-Äquivalente, was einer Reduktion um 12,0 % entspricht. Weitere 11,5 Mio. t CO<sub>2</sub>-Äquivalente müssen bis zum Jahr 2020 noch eingespart werden, um das gesetzliche Klimaschutzziel zu erreichen (siehe auch 2.4).

Tabelle 6 und Abbildung 17 stellen eine Zusammenstellung der energiebedingten und nicht energiebedingten Treibhausgasemissionen der jeweiligen Sektoren dar.

Tabelle 6: Sektorale Treibhausgasemissionen in Baden-Württemberg sowie Zielwerte 2020 nach IEKK

|   | 1990        | 2010        | 2013        | 2014        | 2015 <sup>1</sup> | 2016 <sup>2</sup> | Ziel<br>2020 <sup>3</sup> |
|---|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------------|-------------------|---------------------------|
| <b>Energiebedingte Treibhausgasemissionen</b>                                 |             |             |             |             |                   |                   |                           |
| Stromerzeugung  | 17,5        | 14,7        | 18,3        | 16,5        | 16,5              | 16,9              | 14,4                      |
| Private Haushalte   | 13,7        | 14,1        | 13,1        | 10,5        | 11,0              | 11,2              | 10,0                      |
| Gewerbe, Handel, Dienstleistungen   | 7,0         | 4,2         | 5,3         | 5,0         | 5,4               | 5,5               | 3,6                       |
| Industrie (energiebedingt)  | 10,6        | 6,6         | 6,3         | 6,0         | 6,1               | 5,9               | 4,2                       |
| Verkehr   | 21,0        | 20,9        | 22,0        | 22,5        | 23,1              | 23,4              | 15,7                      |
| Fernwärme und übrige Umwandlungsprozesse                                      | 4,5         | 7,4         | 5,5         | 4,9         | 4,8               | 5,5               | -                         |
| Summe (energiebedingt) <sup>4</sup> [Mio. t CO <sub>2</sub> ]                 | 74,3        | 67,8        | 70,5        | 65,4        | 66,8              | 68,5              |                           |
| Energiegewinnung und-verteilung [Mio. t CO <sub>2</sub> -Äquivalente]         | 0,7         | 0,5         | 0,5         | 0,5         | 0,5               | 0,5               | -                         |
| <b>Summe (energiebedingt)<sup>5</sup> [Mio. t CO<sub>2</sub>-Äquivalente]</b> | <b>75,6</b> | <b>69,1</b> | <b>71,6</b> | <b>66,5</b> | <b>67,9</b>       | <b>69,7</b>       | <b>60,0</b>               |
| <b>Nicht energiebedingte Treibhausgasemissionen</b>                           |             |             |             |             |                   |                   |                           |
| Landwirtschaft  | 5,8         | 4,6         | 4,6         | 4,7         | 4,6               | 4,6               | 3,8                       |
| Abfall- und Abwasserwirtschaft  | 4,5         | 1,4         | 1,3         | 1,2         | 1,2               | 1,1               | 0,4                       |
| Industrie (prozessbedingt)  | 3,0         | 2,6         | 2,8         | 2,9         | 2,9               | 3,0               | 2,3                       |
| Produktanwendung  | 0,2         | 0,1         | 0,1         | 0,1         | 0,1               | 0,1               | -                         |
| <b>Summe (nicht energiebedingt) [Mio. t CO<sub>2</sub>-Äquivalente]</b>       | <b>13,5</b> | <b>8,6</b>  | <b>8,8</b>  | <b>8,8</b>  | <b>8,7</b>        | <b>8,8</b>        | <b>6,6</b>                |
| <b>Gesamt-Treibhausgasemissionen [Mio. t CO<sub>2</sub>-Äquivalente]</b>      | <b>89,2</b> | <b>77,7</b> | <b>80,5</b> | <b>75,3</b> | <b>76,6</b>       | <b>78,4</b>       | <b>66,9</b>               |

<sup>1</sup> vorläufig<sup>2</sup> Schätzung<sup>3</sup> Aufteilung Private Haushalte und Gewerbe, Handel, Dienstleistungen auf Basis aktualisierter Daten. Für die Emissionen der übrigen Energiewirtschaft, die energiebedingten Treibhausgasemissionen ohne CO<sub>2</sub> (Methan- und Lachgas) und die Emissionen aus der Energiegewinnung und -verteilung besteht kein Zielwert.<sup>4</sup> Nur CO<sub>2</sub>-Emissionen<sup>5</sup> Summe der Treibhausgasemissionen (CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O) inklusive Methan und Lachgasemissionen aus Verbrennungsprozessen in den oben aufgeführten Verbrauchssektoren

Aus Tabelle 6 wird ersichtlich, dass in allen Sektoren weitere Einsparungen erforderlich sind, um die Ziele zu erreichen. Die größte Herausforderung in Baden-Württemberg besteht dabei in einer deutlichen Reduktion der Emissionen im Verkehrssektor. Darüber hinaus kommt der zukünftigen Entwicklung der Stromerzeugung aus Steinkohle, der Dynamik der Emissionsreduktion im Gebäudebereich sowie weiteren Einsparungen in der Landwirtschaft eine herausragende Bedeutung zu. Die folgenden Kapitel greifen die sektorspezifische Entwicklung auf.

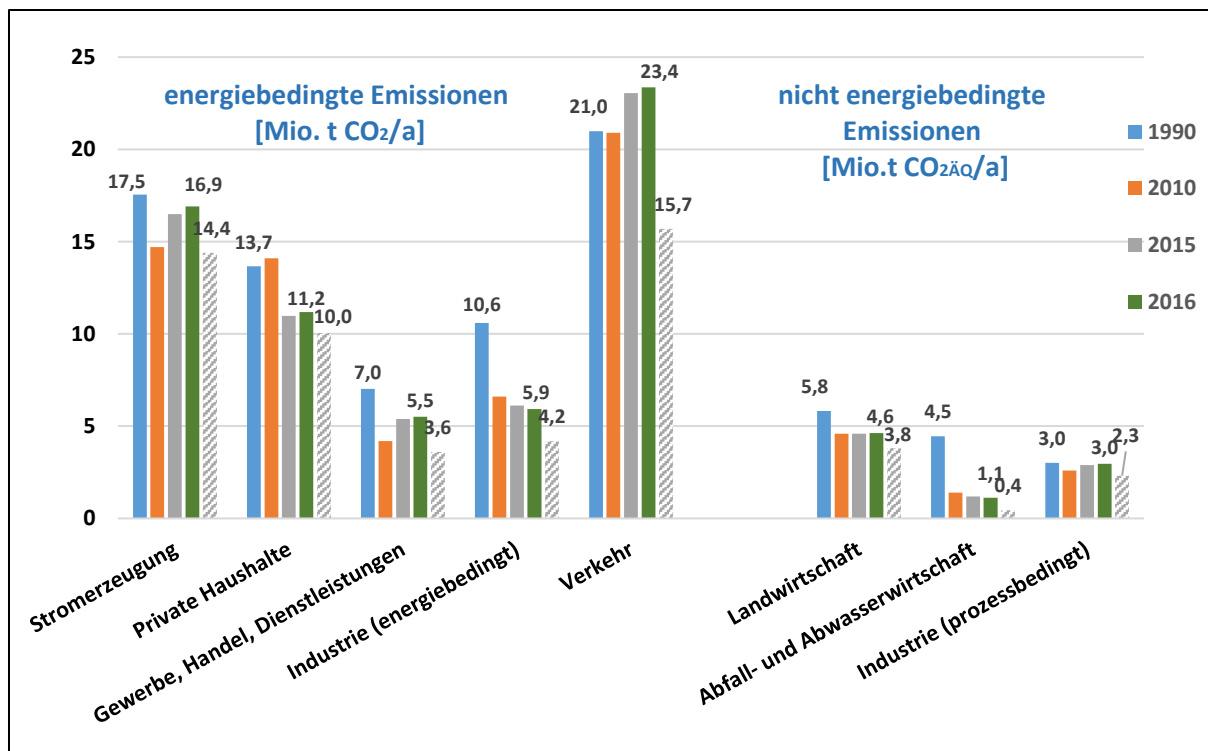


Abbildung 17: Entwicklung der energiebedingten und nicht energiebedingten Treibhausgasemissionen der Sektoren in Baden-Württemberg sowie Zielwerte für das Jahr 2020

Statistisches Landesamt Baden-Württemberg auf Basis von Daten aus [13]; Wert 2015 vorläufig, 2016 Schätzung

## 4.2 Sektorspezifische Entwicklungen

Der Großteil der Treibhausgasemissionen im Jahr 2016 stammte aus dem Verkehrsbereich (30%), gefolgt vom Umwandlungssektor mit 29 % und den privaten Haushalten (14 %). Die Stromerzeugung verursachte 2016 knapp 22 % der gesamten Treibhausgasemissionen in Baden-Württemberg (siehe auch Abbildung 18).

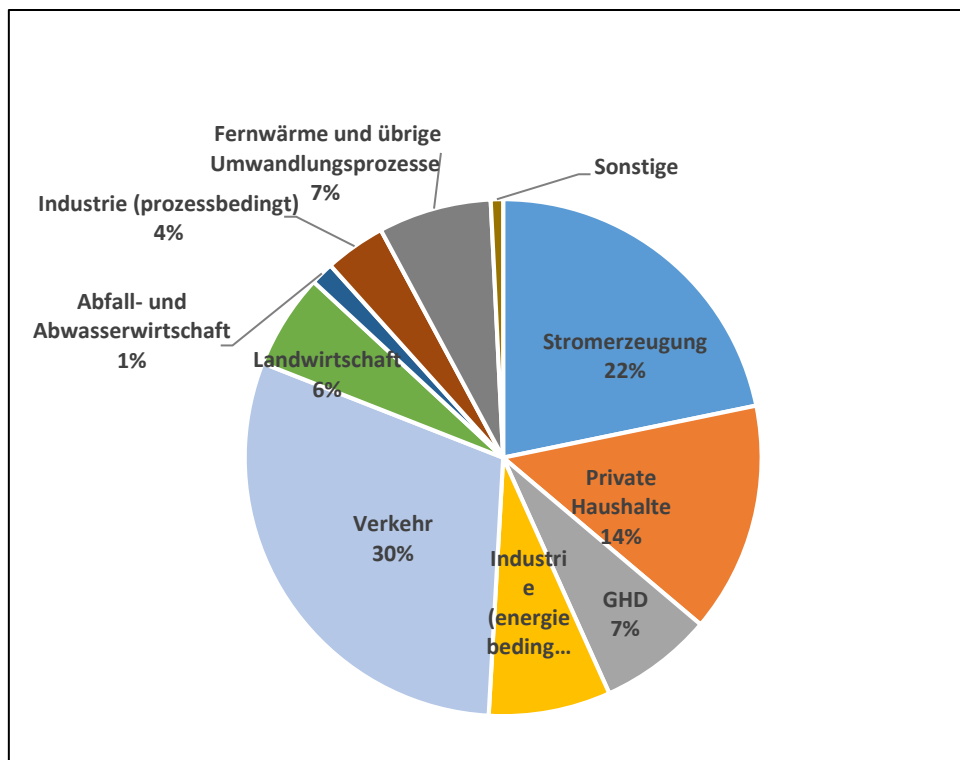


Abbildung 18: Treibhausgasemissionen in Baden-Württemberg nach Sektoren im Jahr 2016

Statistisches Landesamt Baden-Württemberg auf Basis von Daten aus [12]; Wert 2015 vorläufig, 2016 Schätzung

Nachfolgend werden die sektorspezifischen Entwicklungen im Hinblick auf die Zielsetzungen des IEKK bewertet.

#### 4.2.1 Stromerzeugung

Tabelle 7: Entwicklung der Treibhausgasemissionen im Sektor Stromerzeugung in Baden-Württemberg 2016

| Sektor         | THG-Emissionen 1990 [Mio. t CO <sub>2</sub> ] | Anteil an gesamten THG-Emissionen [%] | Veränderung ggü. 1990 [%] | Veränderung zum Vorjahr 2015 [%] | Sektorziel 2020 ggü. 1990 [%] | Minderungsbetrag 2020 ggü. 2016 [%] |
|----------------|---|---------------------------------------|---------------------------|----------------------------------|-------------------------------|-------------------------------------|
| Stromerzeugung | 17,5  | 21,6                                  | -3,6                      | +2,6                             | -15 bis -18                   | -15,0                               |

Der im IEKK festgelegte Zielpfad sieht eine Reduktion von 15 bis 18 % gegenüber 1990 vor, so dass die Emissionen im Jahr 2020 nur noch 14,4 Mio. t CO<sub>2</sub> betragen sollen. Mit einem Ausstoß von 16,9 Mio. t CO<sub>2</sub> im Jahr 2016 lagen die Emissionen um 2,6 % höher und überschreiten den im IEKK festgelegten Minderungspfad weiterhin deutlich (vergleiche Tabelle 7).

Da der weitaus überwiegende Teil der Emissionen in diesem Sektor aus konventionellen Kraftwerken mit einer Leistung größer 20 MW stammt, unterliegen diese dem europäischen

Emissionshandel. Das anhaltend niedrige Preisniveau der CO<sub>2</sub>-Zertifikate und die seit einigen Jahren sinkenden Kohlepreise begünstigen weiterhin die Kohleverstromung und sind mit Blick auf den Klimaschutz kontraproduktiv. Des Weiteren ist der Ersatz des Kernenergiestroms (Abschaltung des Kernkraftwerks Philippsburg 2 (KKP 2) im Jahr 2019) mit Blick auf die CO<sub>2</sub>-Minderung eine der wesentlichen Herausforderungen in der Stromerzeugung. Auch die anhaltend niedrigen Börsenstrompreise bieten derzeit keinen Anreiz zur Investition und zum Betrieb klimaverträglicher Alternativen. Ob das Land sein Ziel erreichen kann, ist daher aus heutiger Sicht schwer einzuschätzen.

#### 4.2.2 Private Haushalte und Gewerbe, Handel, Dienstleistungen

Tabelle 8: Entwicklung der Treibhausgasemissionen in den Sektoren Private Haushalte und Gewerbe, Handel, Dienstleistungen in Baden-Württemberg 2016

| Sektor                            | THG-Emissionen 1990 [Mio. t CO <sub>2</sub> ] | Anteil an gesamten THG-Emissionen [%] | Veränderung ggü. 1990 [%] | Veränderung zum Vorjahr 2015 [%] | Sektorziel 2020 ggü. 1990 [%] | Minderungsbeitrag 2020 ggü. 2016 [%] |
|-----------------------------------|---|---------------------------------------|---------------------------|----------------------------------|-------------------------------|--------------------------------------|
| Private Haushalte                 | 13,7  | 14,3                                  | -18,2                     | +1,8                             | -20 bis -28                   | -11                                  |
| Gewerbe, Handel, Dienstleistungen | 7,0   | 7,0                                   | -21,4                     | +2,4                             | -49 <sup>21</sup>             | -35                                  |

Emissionen in diesen Sektoren lassen sich überwiegend der Bereitstellung von Raumwärme und Warmwasser in Gebäuden zuordnen. Um die CO<sub>2</sub>-Minderung einschätzen zu können ist in diesen Bereichen die Witterung jedoch mit einzubeziehen. Anhaltspunkte für die tatsächlichen Einsparungen von CO<sub>2</sub>-Emissionen gibt der langjährige Trend. Dabei wird deutlich, dass es Fortschritte hinsichtlich des effizienteren Einsatzes von Energie, der Gebäudedämmung und des vermehrten Einsatzes von erneuerbaren Energien zur Wärmebereitstellung gibt. Der Energieverbrauch pro Quadratmeter Wohnfläche hat sich seit 1990 positiv entwickelt und ist um 33 % zurückgegangen. Auch der Anteil der erneuerbaren Energien am Endenergieverbrauch zeigt einen positiven Trend. Allerdings hat der Bevölkerungsanstieg, der Trend zu mehr Ein- und Zwei-Personen-Haushalten sowie die steigende Wohnfläche pro Einwohner diesen Rückgang weitgehend kompensiert. Aus der Entwicklung des temperaturbereinigten Endenergieverbrauchs [18] in den Sektoren Private

<sup>21</sup> Im IEKK ist ein Sektorziel von –35 bis –40 % festgehalten. Dies basiert auf der Aufteilung der Emissionen der Haushalte und von Gewerbe, Handel, Dienstleistungen entsprechend der Schätzungen im Energieszenario Baden-Württemberg 2050. Da die Emissionen entsprechend der ab 2014 verfügbaren amtlichen Statistik von den Annahmen im Szenario Baden-Württemberg 2050 abweichen, wurde das Sektorziel für Gewerbe, Handel, angepasst (siehe dazu auch [5]).

Haushalte und Gewerbe, Handel, Dienstleistungen lassen sich seit 2011 keine wesentlichen Verbrauchsreduktionen beobachten. Einen wesentlichen Einflussfaktor stellen hier die Rohölpreise dar. Für Letztverbraucher im Wärmesektor verringern die vergleichsweise geringen Brennstoffpreise die Anreize für notwendige Investitionen in emissionsarme Heizanlagen und die energetische Gebäudesanierung. Vor dem Hintergrund des derzeit niedrigen Energiepreisniveaus besteht mit Blick auf das Sektorziel hinsichtlich Effizienzanstrengungen und des Einsatzes erneuerbarer Energien eine hohe Dringlichkeit dafür, dass der Nationale Aktionsplan Energieeffizienz, die Energieeffizienzstrategie Gebäude sowie die bestehenden Förderprogramme auf Bundesebene (Gebäudesanierungsprogramme, Marktanzreizprogramm) und Landesebene (zum Beispiel Klimaschutz-Plus) ihre Wirkung zeitnah entfalten beziehungsweise fortsetzen. Nur so kann die zum Erreichen des Sektorziels erforderliche Dynamik rechtzeitig entstehen. Aktuell wird der Zielpfad des IEKK nicht erreicht. Gegenüber 2016 muss dieser Sektor bis zum Jahr 2020 eine absolute Minderung von 3,1 Mio. t CO<sub>2</sub> beziehungsweise 19 % bis zum Jahr 2020 von diesem Sektor zu erbringen (vergleiche Tabelle 8).

#### 4.2.3 Industrie (energiebedingt)

Tabelle 9: Entwicklung der Treibhausgasemissionen im Sektor Industrie (verbrennungsbedingt) in Baden-Württemberg 2016

| Sektor                     | THG-Emissionen 1990 [Mio. t CO <sub>2</sub> ] | Anteil an gesamten THG-Emissionen [%] | Veränderung ggü. 1990 [%] | Veränderung zum Vorjahr 2015 [%] | Sektorziel 2020 ggü. 1990 [%] | Minderungsbeitrag 2020 ggü. 2016 [%] |
|----------------------------|---|---------------------------------------|---------------------------|----------------------------------|-------------------------------|--------------------------------------|
| Industrie (energiebedingt) | 10,6  | 7,6                                   | -44,0                     | -3,2                             | -55 bis -60                   | -28,5                                |

Die energiebedingten CO<sub>2</sub>-Emissionen in der Industrie zeigen seit 1990 eine positive Entwicklung auf. So reduzierte sich im Jahr 2016 der jährliche Ausstoß um 44 % gegenüber 1990. Dies ist vor allem auf den zunehmenden Einsatz von Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen, Effizienzsteigerungen sowie einen Wechsel zu emissionsärmeren Energieträgern in der Industrie zurückzuführen. Für die Zielerreichung im Jahr 2020 ist eine weitere Reduktion der Jahresemissionen um 1,7 Mio. t CO<sub>2</sub> erforderlich (vergleiche Tabelle 9).



#### 4.2.4 Verkehr

Tabelle 10: Entwicklung der Treibhausgasemissionen im Verkehrssektor in Baden-Württemberg 2016

| Sektor  | THG-Emissionen 1990 [Mio. t CO <sub>2</sub> ] | Anteil an gesamten THG-Emissionen [%] | Veränderung ggü. 1990 [%] | Veränderung zum Vorjahr 2015 [%] | Sektorziele 2020 ggü. 1990 [%] | Minderungsbeitrag 2020 ggü. 2016 [%] |
|---------|---|---------------------------------------|---------------------------|----------------------------------|--------------------------------|--------------------------------------|
| Verkehr | 21,0  | 29,8                                  | +11,3                     | +1,3                             | -20 bis 25                     | -32,6                                |

Die verkehrsbedingten Treibhausgasemissionen stiegen 2016 im Vergleich zum Vorjahr um fast 1,3 %, gegenüber 1990 sogar um 11,3 %. Rund ein Drittel der THG-Emissionen werden in Baden-Württemberg mittlerweile vom Verkehrssektor emittiert. Seit 1990 sind die spezifischen CO<sub>2</sub>-Emissionen (Menge an CO<sub>2</sub> pro gefahrenem Kilometer) des Güterverkehrs um 9,6 % gestiegen. Das ist vor allem auf die größeren Transportvolumina und daraus resultierenden höheren Kraftstoffverbrauch zurückzuführen. Bei den Pkw reduzierten sich die spezifischen CO<sub>2</sub>-Emissionen dagegen um 27,3 %. Diese Senkung reicht jedoch nicht aus, um die jährlich steigenden Fahrleistungen und den dadurch bedingten absoluten Emissionsanstieg zu kompensieren. 2016 erreichten die Fahrleistungen des Straßenverkehrs rund 100 Milliarden Kilometer (+32,5 % gegenüber 1990). Der erforderliche Minderungsbeitrag bis 2020 für den Verkehrssektor beläuft sich somit auf mittlerweile 32,6 % beziehungsweise 7,6 Mio. t CO<sub>2</sub> (vergleiche Tabelle 10).

#### 4.2.5 Landwirtschaft

Tabelle 11: Entwicklung der Treibhausgasemissionen in der Landwirtschaft in Baden-Württemberg 2016

| Sektor         | THG-Emissionen 1990 [Mio. t CO <sub>2</sub> ] | Anteil an gesamten THG-Emissionen [%] | Veränderung ggü. 1990 [%] | Veränderung zum Vorjahr 2015 [%] | Sektorziele 2020 ggü. 1990 [%] | Minderungsbeitrag 2020 ggü. 2016 [%] |
|----------------|---|---------------------------------------|---------------------------|----------------------------------|--------------------------------|--------------------------------------|
| Landwirtschaft | 5,8   | 5,9                                   | -20,6                     | +0,8                             | -35                            | -18,2                                |

Seit 1990 sank der Treibhausgasausstoß in der Landwirtschaft um 1,2 Mio. t CO<sub>2</sub>-Äquivalente auf 4,6 Mio. t CO<sub>2</sub>-Äquivalente. Um die angestrebten Ziele zu erreichen ist eine weitere Minderung um 0,8 Mio. t CO<sub>2</sub>-Äquivalente erforderlich. Seit 2008 ist der Rückgang des jährlichen Treibhausgasausstoßes in diesem Sektor eine deutlich schwächer, so dass die entsprechenden Maßnahmen auf Bundesebene sowie im IEKK intensiv weiterzuführen sind (vergleiche Tabelle 11).

#### 4.2.6 Abfall- und Abwasserwirtschaft

Tabelle 12: Entwicklung der Treibhausgasemissionen im Sektor Abfall- und Abwasserwirtschaft in Baden-Württemberg 2016

| Sektor                         | THG-Emissionen 1990 [Mio. t CO <sub>2</sub> ] | Anteil an gesamten THG-Emissionen [%] | Veränderung ggü. 1990 [%] | Veränderung zum Vorjahr 2015 [%] | Sektorziel 2020 ggü. 1990 [%] | Minderungsbeitrag 2020 ggü. 2016 [%] |
|--------------------------------|---|---------------------------------------|---------------------------|----------------------------------|-------------------------------|--------------------------------------|
| Abfall- und Abwasserwirtschaft | 4,5   | 1,4                                   | -74,8                     | -5,8                             | -90                           | -60,3                                |

Ein starker Rückgang der Treibhausgasemissionen (-5,8 % gegenüber 2016 und -74,8 % gegenüber 1990) ist im Sektor Abfallwirtschaft und Abwasserbehandlung zu verzeichnen. Maßnahmen wie etwa die Reduzierung und schließlich das vollständige Verbot der Ablagerung organischer Abfälle sowie die Effizienzsteigerung bei der Methanerfassung aus Deponien haben einen erheblichen Rückgang der Methanemissionen bewirkt. Die Emissionen im Bereich Abwasserbehandlung sind leicht rückläufig.

Der Gesamtsektor befindet sich auf dem Zielpfad. Demnach müssen bis zum Jahr 2020 ausgehend von 1,1 Mio. t CO<sub>2</sub>-Äquivalenten im Jahr 2016 noch 0,7 Mio. t CO<sub>2</sub>-Äquivalente eingespart werden (vergleiche Tabelle 12).

#### 4.3 Entwicklung der politischen Rahmenbedingungen auf internationaler und auf EU-Ebene

Für das Erreichen der IEKK-Ziele 2020 sind vor allem die energie- und klimapolitischen Entwicklungen auf EU- und Bundesebene, aber auch auf internationaler Ebene bedeutsam. Die Zielerreichung im Land hängt unmittelbar mit derjenigen auf EU- und Bundesebene sowie mit dort beschlossenen und umzusetzenden Maßnahmen zusammen. Die ambitionierten Ziele erfordern entsprechend ambitionierte Maßnahmen auf EU- und Bundesebene, die das Land flankiert, ergänzt und unterstützt.

Für eine Einordnung der politischen Klimaschutzanstrengungen auf globaler, EU- sowie auf Bundes- und Landesebene sind einige maßgebliche wirtschaftliche und demographische Faktoren zu beachten. So wirken sich die niedrigen fossilen Rohstoffpreise von Kohle, Öl und Gas kontraproduktiv und in unterschiedlicher Intensität auf das Erreichen der Klimaschutzziele aus. Während die niedrigen Kohlepreise vor allem für den Stromsektor relevant sind, unterminieren niedrige Öl- und Gaspreise überwiegend die Anstrengungen im Wärmebereich sowie im Verkehrssektor.

### 4.3.1 Internationaler Klimaschutz

Nach dem Bekenntnis zu den Paris-Zielen, die Erderwärmung auf deutlich unter 2 Grad und wenn möglich auf 1,5 Grad zu begrenzen, hat die internationale Staatengemeinschaft auf der Klimakonferenz in Bonn den Weg dorthin in den Fokus genommen.

Zur nächsten Vertragsstaatenkonferenz (COP 24) in Kattowitz (Polen) im Dezember 2018 sollen die getroffenen Absprachen weiter konkretisiert werden. Auch die positive Resonanz auf die vom Land mit ins Leben gerufene Under2 Coalition und die damit verbundene Selbstverpflichtung der Unterzeichner könnte dazu beitragen, dass das Land mit seinen eigenen Bemühungen weiter als Vorbild wirkt.

### 4.3.2 EU-Ebene

Aufgrund des erheblichen Überangebots an CO<sub>2</sub>-Zertifikaten und des Fehlens eines verursachergerechten CO<sub>2</sub>-Preises kann der EU-Emissionshandel (ETS) bislang nicht die erforderliche Lenkungswirkung entfalten. Dies gilt insbesondere für die Stromerzeugung. Abzuwarten bleibt, inwieweit das Einführen der Marktstabilitätsreserve im Jahr 2019 und die nun umgesetzten Reformen ab 2020 ausreichen, um ein wirkungsvolles Preissignal zu schaffen. Als Erfolg gewertet werden können hingegen die im Zuge der Effort Sharing Regulation vorgenommene Formulierung nationaler Reduktionsziele in den Sektoren Gebäude, Verkehr und LULUCF sowie die zunehmende Anzahl von zum Teil gewichtigen Fürsprechern eines wirksamen CO<sub>2</sub>-Preises. Für die Zielerreichung 2020 und darüber hinaus im Stromsektor sind die konsequente Umsetzung zusätzlicher Maßnahmen auf Bundes- und Landesebene – wie der weitere Ausbau der erneuerbaren Energien und v. a. die Reduktion der Stromerzeugung aus Steinkohle – erforderlich.

Im Verkehrssektor wurde mit den Mobilitätspaketen ein ambitioniertes Maßnahmenbündel auf den Weg gebracht. Die angekündigte, weitere Absenkung des zulässigen Flottenausstoßes ab dem Jahr 2021 und die Einführung des neuen Testverfahrens (WLTP, RDE) erhöhen schon heute den Handlungsdruck auf die europäische Automobilwirtschaft. Voraussetzung für eine maximale emissionsmindernde Wirkung bis zum Jahr 2020 ist, dass die Umstellung nicht zu einer Aufweichung der Grenzwerte führen wird und dass zeitnah die mit beiden Verfahren gemessenen Werte abgeglichen werden. Die ambitionierte Ausgestaltung von EU-weiten CO<sub>2</sub>-Flottengrenzwerte ist eine der wirkungsvollsten regulatorischen Instrumente für eine effektive Reduktion des CO<sub>2</sub>-Austoßes im Verkehrssektor. Um die CO<sub>2</sub>-Reduktion im Verkehrssektor technologieoffen zu fördern, gilt es alle Möglichkeiten zu nutzen. Daher müssen parallel auch die Potenziale synthetischer Kraftstoffe, welche auf erneuerbaren Quellen basieren, gehoben

und ein EU-weiter Regulierungsrahmen hierfür geschaffen werden. Je erfolgreicher diese Maßnahmen greifen, desto weniger weitreichend müssen ergänzende preisliche und verhaltensorientierte Instrumente ausgestaltet werden. Die geplante Stärkung des kombinierten Güterverkehrs ist für Baden-Württemberg im Zusammenhang mit dem Ausbau der Rheinschiene bedeutsam.

#### **4.4 Entwicklung auf Bundesebene**

Mit dem Energiekonzept 2010, dem Aktionsprogramm Klimaschutz 2020 einschließlich des NAPE sowie dem Klimaschutzplan 2050 hat die Bundesregierung einen strategischen Maßnahmen- und Handlungsrahmen für das Erreichen der Klimaschutzziele bis zum Jahr 2050 vorgelegt. Dieser zeichnet auch wesentlich den Gestaltungsrahmen für das Erreichen der Klimaschutzziele in Baden-Württemberg vor. Von entscheidender Bedeutung ist, dass die genannten Maßnahmen auch im vollen Umfang umgesetzt und durch weitere Maßnahmen ergänzt werden, um die gleichwohl festgestellte Klimaschutzlücke bis zum Jahr 2020 zu schließen.

##### **4.4.1 Stromerzeugung**

Von der Energiewirtschaft ist angesichts des zu niedrigen Preisniveaus im ETS und der Entwicklung der Kohleverstromung bis zum Jahr 2020 ohne einen Kohleausstiegsplan kaum ein Minderungsbeitrag zu erwarten. Die im Klimaschutzplan 2050 und im Koalitionsvertrag angelegte Kommission „Wachstum, Strukturwandel und Beschäftigung“ hat am 26. Juni 2018 ihre Arbeit aufgenommen und soll einen Plan für einen sozialverträglichen Ausstieg aus der Kohleverstromung vorlegen. Grundsätzlich ist jedoch auch bei einem Fahrplan für den Kohleausstieg davon auszugehen, dass in Baden-Württemberg die Kohleverstromung noch relativ lange eine Rolle spielen wird. Grund ist die Inbetriebnahme der Kohlekraftwerksblöcke in Karlsruhe und Mannheim in den Jahren 2014 und 2015. Auch engt der deutsche Atomausstieg bis zum Jahr 2022 die Handlungsspielräume im Stromsektor aufgrund der bestehenden Kapazitäten in Baden-Württemberg in besonderem Maße ein.

Bei der Kraft-Wärme-Kopplung setzte die Bundespolitik ebenfalls einen neuen Rahmen mit der Anfang 2017 in Kraft getretenen KWKG-Novelle und der Einführung eines dem EEG vergleichbaren Ausschreibungsmodells für KWK-Anlagen mit einer Leistung von 1 MW bis 50 MW ab dem Jahr 2018 mit Zuschlagsmengen Ausschreibungsmengen von 200 MW/a. Dessen Auswirkungen auf Baden-Württemberg bleiben noch abzuwarten. Grundsätzlich sind die für die KWK geltenden Rahmenbedingungen als zu komplex zu bezeichnen, was

insgesamt hemmend auf den KWK-Einsatz wirkt. Insbesondere in den großen Kohle-KWK-basierten Fernwärmenetzen stellt sich zudem die sehr anspruchsvolle Aufgabe eines Umbaus auf CO<sub>2</sub>-ärmere oder -freie Energieträger. Einen positiven Beitrag kann an dieser Stelle das neue Förderprogramm Wärmenetze 4.0 des Bundes leisten.

#### **4.4.2 Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG)**

Die Novelle des Erneuerbaren-Energien-Gesetzes zum 1. Januar 2017 steuert bundesweit den weiteren Ausbau der erneuerbaren Energien. Das für PV- und Windenergieanlagen über 750 kW sowie Biomasseanlagen ab 150 kW (bei Bestandsanlagen auch geringere Leistung) eingeführte Ausschreibungsmodell soll einen stetigen und kosteneffizienten Ausbau zunächst bis zum Ziel von 40 bis 45 % des Bruttostromverbrauchs im Jahr 2025 sicherstellen. Für Baden-Württemberg hat dies im Bereich der Windenergie jedoch dazu geführt, dass praktisch keine Projekte mehr einen Zuschlag bekommen haben. Die Ankündigung der Ausschreibungen hatte zu einem starken Anstieg der Genehmigungen in Baden-Württemberg geführt, so dass die guten Zubauraten in den Jahren 2016 (120 Anlagen) und 2017 (123 Anlagen) noch dem alten System geschuldet sind. Die Anzahl der Genehmigungen ist hingegen von 201 Anlagen im Jahr 2016 auf nur eine Anlage im Jahr 2017, das heißt nahezu vollständig, eingebrochen. Hauptgrund hierfür sind die schwierigeren Rahmenbedingungen und höheren Kosten für Binnenstandorte in oft waldigen oder bergigen Gebieten gegenüber küstennahen Standorten. Des Weiteren ist damit zu rechnen, dass es durch die Dominanz der Bürgerenergiegesellschaften, die in den ersten beiden Ausschreibungsrunden einen Großteil der Zuschläge erhalten haben, bundesweit zu einem Fadenriss beim Windausbau aufgrund der längeren Realisierungszeiträume kommen wird. Hier wurde jedoch auf Initiative des Bundesrats bereits nachgesteuert, so dass zunächst für die ersten beiden Ausschreibungsrunden in 2018 allein bundesimmissionsschutzrechtlich genehmigte Projekte zugelassen sind (geplant ist zudem eine Verlängerung der Regelung).

#### **4.4.3 Erneuerbare-Energien-WärmeG (EEWärmeG)**

Bei der Bereitstellung von Wärme und Kälte soll der Anteil der erneuerbaren Energien am Wärmeverbrauch gemäß EEWärmeG im Jahr 2020 auf 14 % gesteigert werden. Nachdem der Anteil von 8,5 % im Jahr 2008 auf 13,0 % im Jahr 2015 zielkonform gestiegen war, blieb eine weitere Erhöhung in den Jahren 2016 und 2017 jedoch aus [19].

#### **4.4.4 Energieeffizienz**

Eine zentrale, sektorbezogene Rahmensetzung im Gebäudebereich ist auf Bundesebene mit Inkrafttreten des bereits konzipierten Gebäudeenergiegesetzes (GEG) zu erwarten. Zum Erreichen des Bundesziels eines weitgehend klimaneutralen Gebäudebestands im Jahr 2050 wäre das Regelwerk wie vom Bund angekündigt durch Vereinheitlichung und Vereinfachung der einschlägigen Förderprogramme und deren Flankierung im Vollzug zu stärken. Das GEG bleibt im Entwurf jedoch die nötige Vereinfachung schuldig. Ohne zusätzliche Maßnahmen, insbesondere eine steuerliche Förderung – die im NAPE als Sofortmaßnahme angelegt ist, jedoch bislang nicht umgesetzt wurde –, sind daher bis zum Jahr 2020 keine ausreichenden Wirkungen zu erwarten.

Grundsätzlich dürfte Baden-Württemberg mit seinen Erfahrungen aus dem Erneuerbare-Wärme-Gesetz (EWärmeG) sowie seinem flächendeckenden Netz von Beratungseinrichtungen für die Umsetzung des GEG gut aufgestellt sein. Bereits jetzt nutzen baden-württembergische Kommunen die Fördermöglichkeiten des Bundes für Quartierssanierungen und Quartiersmanager gut und lassen sich dabei von Fachleuten, zum Beispiel aus den regionalen Energieagenturen, beraten.

Für die privaten Haushalte dürfte sich die in Gang gesetzte vereinfachte Kennzeichnung der Stromeffizienz von Elektrogeräten senkend auf den Stromverbrauch auswirken, was anteilig auch für die Haushalte in Baden-Württemberg gilt. Nach wie vor sind allerdings Reboundeffekte bedeutsam, die einer positiven Entwicklung entgegenwirken.

Im Bereich der Energieeffizienz in Industrie und Gewerbe ließ sich die Anzahl der im Rahmen des NAPE geförderten Energieeffizienznetzwerke von Februar 2017 bis März 2018 von 109 auf 159 Netzwerke erhöhen. In Baden-Württemberg wurden in diesem Zeitraum drei Netzwerke gegründet, so dass im Land nun 17 Netzwerke aktiv sind [20]. Das im NAPE formulierte Bundesziel von 500 Netzwerken und einem Minderungsbeitrag von etwa 5,0 Mio. t CO<sub>2</sub> bis zum Jahr 2020 wird damit jedoch noch deutlich verfehlt werden. Selbst bei maximaler Zielerreichung wäre der Anteil der beteiligten Unternehmen gering und das gesetzte Minderungsziel noch lange kein Selbstläufer.

#### **4.4.5 Verkehrssektor**

Im Verkehrssektor wurde für das Einhalten der europäischen und bundesdeutschen Gesetzgebung hinsichtlich des Flottenausstoßes und der Luftreinhaltung mit dem „Sofortprogramm Saubere Luft 2017 - 2020“ ein schnell wirksames und breit angelegtes

Förderpaket auf den Weg gebracht. Das Bundesziel einer Absenkung des Endenergieverbrauchs um 10 % bis zum Jahr 2020 gegenüber 2005 scheint dennoch nicht mehr erreichbar zu sein. Hierbei ist auch ein erhöhter Strombedarf durch die Elektromobilität zu berücksichtigen. Laut Projektionsbericht 2017 wird sowohl hinsichtlich des Endenergieverbrauchs als auch der Treibhausgasemissionen im Gegenteil eine leichte Erhöhung erwartet. Während der Endenergieverbrauch im Verkehrssektor von 2010 bis 2016 im Bund um etwa 5 % angestiegen ist, waren es in Baden-Württemberg sogar knapp 10 %. Der Anteil von Biokraftstoffen in Deutschland stagniert mit 5,2 % in den Jahren 2016 und 2017. Bei der Elektromobilität belegen die Neuzulassungen im Jahr 2017 mit etwa 25.000 Elektro-Pkw (+ 119 %), etwa 85.000 Hybrid-Pkw (+ 74 %) und etwa 29.000 Plug-In-Hybrid-Pkw zwar eine erkennbare Dynamik [21]. Das Bundesziel von einer Million Elektrofahrzeugen im Jahr 2020 scheint dennoch nicht mehr erreichbar<sup>22</sup>. Ein in der weiteren Perspektive entscheidendes Element dürfte sein, wie schnell und wie konsequent sich die Fahrzeugindustrie bundesweit und nicht zuletzt in Baden-Württemberg auf den sich beschleunigenden Strukturwandel hin zu Elektrofahrzeugen einstellt.

#### **4.4.6 Landwirtschaft**

In der Landwirtschaft ist auch mit der bis zum Jahr 2020 andauernden EU-Agrarreform weiterhin mit einer Dominanz der Intensivlandwirtschaft mit hohem Viehbestand und Düngemiteleinsatz zu rechnen. Mit der Novellierung der Düngemittelverordnung im Juni 2017 hat der Bund die EU-Nitratrichtlinie in nationales Recht überführt. Durch die Reduzierung der Stickstoffüberschüsse könnte hierdurch bundesweit eine Treibhausgasminderung um 0,5 bis 2 Mio. t erreicht werden [22].

#### **4.4.7 Koalitionsvertrag auf Bundesebene**

In Bezug auf den Klimaschutz und die Energiewende enthält der Koalitionsvertrag auf Bundesebene wenig Neues. Richtungsgebend erscheint das in der Sache angekündigte Klimaschutzgesetz. Insbesondere die von der Energiewirtschaft benötigte Planungssicherheit in Bezug auf den Kohleausstieg, zu dem sich die Koalition grundsätzlich bekennt, dürfte wegen der angekündigten Behandlung durch eine (noch zu gründende) Kommission realistischere Weise im Laufe des Jahres 2019 erreicht werden können. Die Einführung eines

---

<sup>22</sup> Weitere Verkehrsdaten des Statistischen Bundesamts unter <https://www.destatis.de/DE/ZahlenFakten/Wirtschaftsbereiche/TransportVerkehr/UnternehmenInfrastrukturFahrzeugbestand/VerkehrsmittelinfrastrukturAktuell.html;jsessionid=07AF231DE93D3EB11156A6EBD99BE0F2.InternetLive1>

nach Möglichkeit global ausgerichteten, angemessenen CO<sub>2</sub>-Preises wurde im Koalitionsvertrag zwar als Ziel ausgerufen. Sie dürfte jedoch auch auf Bundes- und EU-Ebene, wenn überhaupt, nur längerfristig umsetzbar sein. Für den Wärme- und Verkehrssektor werden im Koalitionsvertrag kaum neue Impulse gesetzt.

Gerade auch für den Verkehrssektor wären dringend hocheffiziente Maßnahmen erforderlich, ohne die Wirtschaft dabei zu überfordern. Besondere Wirksamkeit für Klimaschutz im Verkehrssektor wäre von ambitionierten Flottengrenzwerten zu erwarten. Hierfür müsste sich die Bundesregierung auf europäischer Ebene einsetzen. Die angekündigte Weiterentwicklung der Treibhausgas-Quote (THG-Quote) wäre ein zusätzliches Instrument, um einen weiteren Beitrag zu den CO<sub>2</sub>-Einsparzielen bei Kraftstoffen der Mineralölwirtschaft zu leisten. Hierbei müssen auch Aspekte wie beispielsweise Marktakzeptanz und technische Machbarkeit Berücksichtigung finden.

In Bezug auf das EEG wäre die angekündigte Einführung einer regionalen südlichen Komponente bei allen Ausschreibungen für den Windausbau in Baden-Württemberg wegweisend. Die unter Berücksichtigung der Aufnahmefähigkeit der Netze für 2018 und 2019 vorgesehenen Sonderausschreibungen für Windkraft und PV sowie das über das EEG 2017 (55 - 60 % bis 2035) hinausgehende 2030-Ziel eines Anteils von 65 % an erneuerbaren Energien sind weitere, positive Signale, die sich auch auf die Entwicklung im Land entsprechend auswirken dürften.

#### **4.4.8 Zwischenfazit zu den Rahmenbedingungen auf Bundesebene**

Auf Bundesebene scheint das 2020-Ziel einer Treibhausgasminderung um 40 % gegenüber 1990 trotz der im Aktionsprogramm Klimaschutz 2020 angelegten Maßnahmen, der Umstrukturierung und Stärkung des Nationalen Aktionsplans Energieeffizienz sowie weiterer Aktivitäten insbesondere im Verkehrsbereich, kaum mehr zu erreichen sein [1]. Um die bis zur Mitte des Jahrhunderts erforderliche, weitgehende Dekarbonisierung des Energiesystems und des Verkehrssektors zeitnah und im Hinblick auf das Jahr 2020 einzuleiten, wäre insbesondere die baldige Vorlage eines ambitionierten Maßnahmenprogramms im Rahmen des Klimaschutzplans 2050 ein zentrales und auch für Baden-Württemberg maßgebendes Instrument. Auf die Dringlichkeit eines konsequenten und verlässlichen Kohleausstiegsplans wurde bereits verwiesen. Eine breite Wirkung könnte – unabhängig von den Entwicklungen auf EU-Ebene – gleichsam die Einführung eines nationalen klimakonsistenten CO<sub>2</sub>-Preises entfalten.



## **4.5 Rahmenbedingungen in Baden-Württemberg**

In diesem Kapitel erfolgt zunächst eine kursorische Betrachtung des Umsetzungsstands der im IEKK angelegten Landesmaßnahmen. Es schließt sich eine sektorale Bewertung der Rahmenbedingungen in Baden-Württemberg an, die entsprechende Aktivitäten im Land jeweils mit aufzeigt. Abschließend wird ein Fazit zu den Rahmenbedingungen im Land gezogen.

### **4.5.1 Umsetzungsstand der Landesmaßnahmen**

Auch wenn sich die Gesamtzahl aus fortlaufend umgesetzten und abgeschlossenen Maßnahmen mit Ablauf des Jahres 2017 nicht erhöht hat, schreitet der Umsetzungsstand der Landesmaßnahmen weiter voran. Insgesamt vier Maßnahmen gelten nun zusätzlich als umgesetzt, während die Umsetzung weiterer sieben Maßnahmen bis zum Jahr 2020 vorgesehen ist (vergleiche 3.1). Wie das Beispiel der Maßnahme M 29 „Förderprogramm Kleine Wasserkraftanlagen“ zeigt, kann in Einzelfällen jedoch auch eine Neueinstufung einer zuvor als umgesetzt geführten Maßnahme auf eine fortlaufend umgesetzte Maßnahme eine positive Entwicklung widerspiegeln. Das Förderprogramm konnte im Jahr 2017 nach einer mehrjährigen, förderrechtlich bedingten Pause neu aufgelegt werden.

Gut zwei Drittel der Maßnahmen werden fortlaufend umgesetzt und sind vom Charakter in der Regel umsetzungsorientierter oder prozessorientierter Art. Zum Beispiel sind die Maßnahmen M 38 „Energieberatung im Wärmebereich ausbauen“, M 43 „Rechtsetzung, effizienter Vollzug“ und M 86 „Nachhaltige Mobilität der Landesinstitutionen als Vorbild“ dauerhaft angelegt und daher niemals abgeschlossen. Mit zunehmender Laufzeit des IEKK haben sich eine Reihe von Maßnahmen im Land etabliert. Hierbei ist positiv zu bewerten, dass auch Maßnahmen, die nach Definition als abgeschlossen gelten, wie zum Beispiel Maßnahme M 19 „Landeskonzept Kraft-Wärme-Kopplung“, in ihren einzelnen Bausteinen in einer Umsetzungsphase weitergeführt werden und somit emissionsmindernde Wirkung entfalten können. Auch wenn die quantitative Wirkung der Maßnahmen aus methodischen Gründen oder aus deren indirektem Einfluss (zum Beispiel M 96 „Verstärkte Vermarktung regionaler Produkte“) nur in wenigen Fällen ermittelt werden kann, ließ sich durch Aufnahme weiterer Kennzahlen oder mehrjähriger Angaben die Transparenz weiter erhöhen.

### **4.5.2 Stromerzeugung**

Im Stromsektor sind die Gestaltungsmöglichkeiten des Landes sehr gering. Daher wird der Schwerpunkt auf die Förderung von Forschungsvorhaben, Pilotprojekten und

Informationsangeboten gelegt. Im Rahmen der Maßnahmen M 34 „Entwicklung von Energiespeichertechnologien“ (BWPLUS) und M 36 Plattform „Smart Grids Baden-Württemberg“ wurden auch im Jahr 2017 gezielt Erfahrungen mit einem zunehmend flexiblen und erneuerbaren Strom- und Wärmemarkt gesammelt.

### **4.5.3 Erneuerbare Energien**

Das im IEKK formulierte Ziel eines erneuerbaren Anteils an der Bruttostromerzeugung von 38 % im Jahr 2020 scheint mit einem Anteil von etwa 25 % im Jahr 2016 kaum mehr zu erreichen. Beim Windenergieausbau ist nach drei erfolgreichen Jahren aufgrund der Rahmenbedingungen auf Bundesebene zumindest vorläufig mit einem Fadenriss zu rechnen. Auch der Ausbau der PV-Anlagen als zweite Säule bei den erneuerbaren Energien mit einem Zubau von 140 MW war im Jahr 2016 bereits das sechste Jahr in Folge rückläufig [23]. Mit der Freiflächenöffnungsverordnung (FFÖ-VO) für ausschreibungspflichtige PV-Anlagen auf benachteiligten Acker- und Grünlandflächen und maximal 100 MW/a ist das Land Baden-Württemberg diesem Umstand im März 2017 begegnet (vergleiche 1.4.3). In den beiden Ausschreibungsrunden im Jahr 2017 wurde jedoch jeweils nur ein Projekt in Baden-Württemberg bezuschlagt, gegenüber weit mehr Projekten in Bayern, wo es ebenfalls eine entsprechende Verordnung gibt [23]. Mit dem Hinweisschreiben an die kommunale Bauleitplanung Anfang 2018 hat das Land Hilfestellungen für eine mit der kommunalen Bauleitplanung konforme Umsetzung gegeben. Das Forum Energiedialog (M 25) kann auch in diesem Bereich in den Kommunen zur Beratung und Begleitung sowie gegebenenfalls zur Lösung von Konfliktsituationen eingesetzt werden. Mit der Weiterentwicklung des Potenzialatlas ‘Erneuerbare Energien der LUBW (M 20) zu einem umfassenden und interaktiven Informationsinstrument der Energiewende wird für Erneuerbare-Energien-Projekte im Strom- und Wärmebereich sowie für Smart-Grid-Projekte zusätzliche Transparenz geschaffen. Die Wiederaufnahme des Förderprogramms für kleine Wasserkraft (M 29) erschließt weitere Potenziale.

### **4.5.4 Kraft-Wärme-Kopplung**

Das im Juli 2015 verabschiedete Landeskonzept Kraft-Wärme-Kopplung (M 19) soll das Erreichen der im IEKK formulierten Ziele eines KWK-Beitrags zur Bruttostromerzeugung von etwa 13 TWh beziehungsweise rund 20 % im Jahr 2020 unterstützen. Mit der Gründung des Kompetenzzentrums Kraft-Wärme-Kopplung bei der KEA im Jahr 2016 und zielgruppenspezifischen Informationsveranstaltungen und Fortbildungen im Jahr 2017 legt das Land den Fokus vor allem auf Beratung und Information. Mit der Verbreitung von Wissen

wie etwa zu Mieterstromkonzepten, Wärmenetzen und Contracting, schöpft das Land seine Handlungsmöglichkeiten bereits weitgehend aus. So entfällt aus Landessicht aufgrund des KWKG und der hiermit verbundenen EU-beihilferechtlichen Problematik die Option von direkten Zuschussförderungen. Daher musste zum Beispiel das investive Förderangebot für BHKW-Anlagen im Klimaschutz-Plus-Programm des Landes eingestellt werden. Im Gegenzug wurde jedoch eine entsprechende Beratungsförderung in die Richtlinie aufgenommen. Unter diesen Vorzeichen und mit einem Anteil von etwa 14,3 % an der Bruttostromerzeugung und einer Erhöhung in den Jahren 2011 bis 2016 um rund 200 GWh/a liegt ein zielkonformer Ausbau hierzulande jedoch weiterhin fern.

#### **4.5.5 Energieeffizienz**

Bei der Wärmeversorgung von Gebäuden wird die Wirkung von Maßnahmen des Landes vor allem durch die latent niedrigen Gas- und Ölpreise gehemmt. Mit der Novelle des Erneuerbare-Wärme-Gesetzes (EWärmeG) vom Juli 2015 wurde die Nutzungspflicht bei Sanierungen von Bestandsgebäuden von 10 auf 15 % erhöht und auf öffentliche und private Nichtwohngebäude ausgeweitet (vergleiche 1.4.2). Um die Gebäudeeffizienz bei Industrie und Gewerbe, Handel, Dienstleistungen sowie bei Privathaushalten zu steigern, führte das Land 2017 eine Reihe von Maßnahmen im Jahr 2017 fort und verbreitete sie zielgruppenspezifisch durch die Anlaufstellen der Kompetenzstellen Netzwerk Energieeffizienz (KEFF), der Verbraucherzentrale, der regionalen Energieagenturen und der Kompetenzzentren der KEA. Auf diese Weise stieg die Anzahl der Energieeinsparberatungen für Haushalte (M 3) auf 8.527 und die der geförderten Sanierungsfahrpläne (M 39) auf 1.208. Die im Hinblick auf 2020 und einen nahezu klimaneutralen Gebäudebestand im Jahr 2050 benötigte Trendwende sowohl bei der Sanierungsrate als auch bei der Sanierungstiefe konnte bislang jedoch nicht eingeleitet werden. Teilerfolge bei der Reduktion des CO<sub>2</sub>-Ausstoßes, zum Beispiel bei den Privathaushalten, sind auch witterungsbedingt und müssen daher relativiert werden. In jüngerer Zeit sind im Markt der energetischen Sanierung zudem die knappen Personalkapazitäten im Handwerk ein begrenzender Faktor. Ob ein Wiedereinstieg in die Zusatzförderung für energetische Sanierungen (früheres Programm Energieeffizienzfinanzierung der L-Bank) zusätzliche Anreize schaffen würde, ist angesichts der niedrigen Energieträgerpreise und der gut ausgestatteten Förderprogramme des Bundes fraglich.

#### 4.5.6 Öffentliche Hand

Im Bereich seiner eigenen Liegenschaften wurde das Land seiner Vorbildfunktion bislang gerecht: Das Minderungsziel von 40 % bis 2020 gegenüber 1990 wurde im Jahr 2015 mit 46 % vorzeitig erreicht. Für die energetische Sanierung von Landesgebäuden im Zeitraum 2012 bis 2015 wurden Mittel von durchschnittlich 50 Mio. Euro pro Jahr und im Jahr 2017 nun 55 Mio. Euro bereitgestellt. Mit Fortführung (zum Beispiel M 22 „Ökostrombeschaffung für Landesgebäude“ und M 45 „Energistandard von Landesliegenschaften“) oder Intensivierung (zum Beispiel M 7 „Energiemanagement Landesliegenschaften“) diverser Maßnahmen bei den Landesliegenschaften nimmt das Land seine Vorbildfunktion unverändert wahr.

Der Klimaschutzpakt zwischen dem Land und den kommunalen Landesverbänden verstärkte den Schulterschluss zwischen Land und Kommunen: Inzwischen etwas mehr als 227 Gemeinden, Städte und Landkreise als Unterstützer beigetreten sind (Stand 30. April 2018). Damit wurden weitere Kommunen für einschlägige Klimaschutzanstrengungen gewonnen und zusätzliche Fördermittel bereitgestellt. Auf kommunaler Ebene sind der European Energy Award (eea), der Wettbewerb Leitstern Energieeffizienz für Stadt- und Landkreise oder das Netzwerk der Klimaschutzmanagerinnen und -managern als im Ländervergleich ebenfalls vorbildliche, durch das Land maßgeblich angestoßene und unterstützte oder sogar getragene Strukturen zu nennen.

Elektrofahrzeuge können den CO<sub>2</sub>-Ausstoß im Flottenmix beträchtlich senken. Die Landesregierung möchte das Bundesziel in Baden-Württemberg ambitioniert umsetzen und die Zahl von 200.000 Elektrofahrzeugen einschließlich Plug-in-Hybridfahrzeugen im Land bis zum Jahr 2020 erreichen. Mit der Beschaffungsinitiative wurde eine Finanzierungsgrundlage zur Elektrifizierung der Landesfahrzeugflotte geschaffen (M 86). Ein Ziel ist ein flächendeckendes Netz von Ladesäulen im Land. Damit soll Baden-Württemberg in Deutschland zur Leitregion für E-Mobilität werden. Mithilfe einer flächendeckenden Sicherheitsladeinfrastruktur für Elektrofahrzeuge in Baden-Württemberg (SAFE) soll ein Grundnetz an Ladesäulen in Baden-Württemberg geschaffen werden.

#### 4.5.7 Verkehr

Die Verbreitung nachhaltiger Mobilitätsstrukturen aus Landessicht, angesichts des hohen Beitrags des Verkehrssektors zu den Gesamtemissionen und der mit 7,6 Mio. t CO<sub>2</sub> im Sektorenvergleich größten Lücke zum Erreichen des sektoralen Ziels bis 2020 sowie der zu hohen Belastung durch Luftschadstoffe in vielen Innenstädten, vorrangig anzugehen. Mit der

Erhöhung des monatlichen Zuschusses für das Job-Ticket für Beschäftigte der Landesverwaltung sowie der im Oktober 2017 bewilligten Anschaffung von 222 Hybrid- und Elektrofahrzeugen und von 526 Pedelecs für die Landesfahrzeugflotte (M 86) geht das Land auch hier mit gutem Beispiel voran. Um eine Breitenwirkung zu erzielen, wird zum einen die Elektromobilitätsförderung (M 86) fortgeführt und ausgebaut. Die darin enthaltenen Aktivitäten zum Ausbau von E-Ladestationen durch Förderung des Landes sowie die Aktivitäten der landeseigenen EnBW stellen künftig eine flächendeckende Ladeinfrastruktur in ganz Baden-Württemberg sicher. Das Verkehrsministerium hat zahlreiche Aktivitäten angestoßen, mit denen der Wandel in der Mobilität unterstützt wird. Dazu zählen „moveBW“ für Digitalisierung, „SAFE“ für Elektrifizierung sowie das „Testfeld Autonomes Fahren“ für die Automatisierung. Auch der im Jahr 2017 begonnene Strategiedialog Automobilwirtschaft (SDA, 1.4.4) belegt eine hohe politische Dynamik. Aus dem SDA werden ein Projekt zum Ride-Sharing und ein Probelinienbetrieb hoch- oder vollautomatisierter Busse im ÖPNV gefördert. Darüber hinaus lässt insbesondere die Modernisierung der Tarif- und Finanzierungsstrukturen im ÖPNV (M 70) unter dem Stichwort „Landestarif“ einen erheblichen Schub für den Öffentlichen Verkehr erwarten. Zum anderen wurden auch der Fahrrad- und Fußverkehr im Jahr 2017 sowohl investiv (M 67 „Ausbau der Fahrrad- und Fußgänger-Infrastruktur“) als auch nicht investiv (M 68 „Förderung der Fahrradkultur“) in erhöhtem Umfang gefördert. So stellte das Land im Jahr 2017 für Planung und Bau von Radschnellverbindungen erstmals 3 Mio. Euro bereit und führte die Initiative RadKULTUR mit Aktionen und Veranstaltungen bürgernah fort. Auch das im Jahr 2017 erstellte Güterverkehrskonzept (M 80) widmet sich einer für Baden-Württemberg als Transitland wichtigen Aufgabe.

#### **4.5.8 Land- und Forstwirtschaft, Landnutzung**

Mit dem geltenden Grünlandumwandlungsverbot in Baden-Württemberg, dem Aktionsplan zur Verbreitung des ökologischen Landbaus (M 93), der Renaturierung von Mooren (M 95) oder der Regionalkampagne (M 96) ergreift das Land zentrale Maßnahmen, mit denen aus der Landwirtschaft und Landnutzung resultierende Treibhausgasemissionen vermieden und der Nitratbelastung und Degradation von Böden begegnet werden können. Trotz der Aktivitäten sowie der nun erfolgten Novellierung der Düngemittelverordnung bleibt das Minderungsziel im Sektor Land- und Forstwirtschaft, Landnutzung von 35 % bis 2020 gegenüber 1990 unter dem bestehenden EU-Regime jedoch eher schwer zu erreichen.

#### **4.5.9 Fazit zu den Rahmenbedingungen im Land**

Auf der Grundlage des Klimaschutzgesetzes unternimmt das Land in zahlreichen Feldern vielfältige und ambitionierte Anstrengungen, um die ihm verbleibenden Handlungsspielräume auszuschöpfen. Insbesondere mit der Einrichtung von sowohl zentralen als auch dezentral tätigen Beratungsstellen sowie mit erfolgreichen Aktivitäten im Bereich der eigenen Liegenschaften nimmt es seine Vorbildfunktion (auch bundesweit gesehen) weiterhin wahr. Dennoch ist absehbar, dass die Minderungslücke in Höhe von 11,6 Mio. t bis 2020 auf Landesebene kaum mehr ganz geschlossen werden kann. Es fehlen notwendige Maßnahmen auf Bundes- und EU-Ebene im Verkehrs- und Gebäudebereich, aber auch im Bereich des Emissionshandels, um die Minderungslücke auf Bundes- und Landesebene zu schließen.

Gleichwohl werden auch auf Landesebene bereits zusätzliche Maßnahmen, wie die Digitalisierung im Verkehrsbereich, die Förderung der Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologie sowie die Landesstrategien Ressourceneffizienz und Green IT umgesetzt. Im Zuge der Fortschreibung des IEKK werden darüber hinaus weitere Schwerpunktbereiche zu entwickeln und umzusetzen sein. Daneben gilt es für das Land, den Gestaltungsspielraum auf die Bundes- und EU-Politik weiter auszuschöpfen und auf beiden Ebenen auf eine zielkonforme Ausgestaltung hinzuwirken.

## Literaturverzeichnis

- [1] Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit. Klimaschutzbericht 2017, Zum Aktionsprogramm Klimaschutz 2020 der Bundesregierung, Juni 2018. Verfügbar unter: <https://www.bmu.de/publikation/492/>
- [2] SCHMIDT, Maike, STAISS, Frithjof, SALZER, Johannes und NITSCH, Joachim. Gutachten zur Vorbereitung eines Klimaschutzgesetzes für Baden-Württemberg im Auftrag des Ministeriums für Umwelt, Klimaschutz und Energiewirtschaft Baden-Württemberg - aktualisierte Fassung. Zentrum für Sonnenenergie- und Wasserstoff-Forschung Baden-Württemberg (ZSW), 2012.
- [3] Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg (LUBW). Treibhausgasemissionen in 2016 von Anlagen in Baden-Württemberg, die unter das Treibhausgas-Emissionshandelsgesetz (TEHG) fallen, Referat Luftreinhalte, Umwelttechnik, März 2018.
- [4] ICHA, Petra und GUNTER, Kuhns. Entwicklung der spezifischen Kohlendioxid-Emissionen des deutschen Strommix in den Jahren 1990–2017. Umweltbundesamt (Hrsg.), 2018. Verfügbar unter <https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/entwicklung-der-spezifischen-kohlendioxid-4>
- [5] Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg. Monitoring-Bericht zum Klimaschutzgesetz Baden-Württemberg, Teil II Integriertes Energie- und Klimaschutzkonzept, September 2017. Verfügbar unter: <https://um.baden-wuerttemberg.de/de/klima/klimaschutz-in-baden-wuerttemberg/integriertes-energie-und-klimaschutzkonzept/monitoring/>
- [6] Deutsche Emissionshandelsstelle (DEHSt) im Umweltbundesamt. Zuteilung 2013-2020. Ergebnisse der kostenlosen Zuteilung von Emissionsberechtigungen an Bestandsanlagen für die 3. Handelsperiode 2013-2020, April 2014. Verfügbar unter: <https://www.dehst.de/DE/Als-Betreiber-teilnehmen/Anlagenbetreiber/Zuteilung-2013-2020/Kostenlose-Basiszuteilung/kostenlose-basiszuteilung-node.html>
- [7] Umweltbundesamt. Energieverbrauch privater Haushalte. Verfügbar unter: <https://www.umweltbundesamt.de/daten/private-haushalte-konsum/wohnen/energieverbrauch-privater-haushalte. Februar 2018>
- [8] Länderarbeitskreises Energiebilanzen. Methodik der CO<sub>2</sub>-Bilanzen. Verfügbar unter: <http://www.lak-energiebilanzen.de/methodik-der-CO2-bilanzen/>
- [9] BUERINGER, Helmut und KURZ, Manuel. Aktuelle Entwicklung der Treibhausgasemissionen im Land. Statistisches Monatsheft Baden-Württemberg 8/2012. Statistisches Landesamt Baden-Württemberg, August 2012.
- [10] Umweltbundesamt. Autoklimaanlagen mit fluorierten Kältemitteln. Verfügbar unter: <https://www.umweltbundesamt.de/themen/wirtschaft-konsum/produkte/fluorierte-treibhausgase-fckw/anwendungsbereiche-emissionsminderung/autoklimaanlagen-fluorierten-kaeltemitteln#textpart-1>
- [11] SCHMIDTMEIER, Dieter. Fahrleistungen und Emissionen des Straßenverkehrs in Baden-Württemberg. Statistisches Monatsheft Baden-Württemberg 9/2017. Statistisches

Landesamt Baden-Württemberg, September 2017. Verfügbar unter: <https://www.statistik-bw.de/Service/Veroeff/Monatshefte/20170907>

[12] Länderarbeitskreis Energiebilanzen; Ergebnisse von Modellrechnungen des Statistischen Landesamtes Baden-Württemberg in Anlehnung an den nationalen Inventarbericht (NIR) Deutschland 2018. Berechnungsstand Frühjahr 2018.

[13] Arbeitskreis „Umweltökonomische Gesamtrechnungen der Länder“; Ergebnisse von Modellrechnung des Statistischen Landesamtes Baden-Württemberg in Anlehnung an den Nationalen Inventarbericht (NIR) Deutschland 2017; Johann Heinrich von-Thünen Institut - Report 46.

[14] Verkehrszählungsergebnisse der Landesstelle für Straßentechnik Baden-Württemberg und eigene Modellrechnungen des Statistischen Landesamtes Baden-Württemberg in Anlehnung an den Nationalen Inventarbericht (NIR 2018). Berechnungsstand Frühjahr 2018.

[15] Statistisches Landesamt Baden-Württemberg, Energiebilanzen für Baden-Württemberg, Stand Februar 2018.

[16] Arbeitskreis „Umweltökonomische Gesamtrechnungen der Länder“; Endenergieverbrauch Privater Haushalte zur Raumwärme- und Warmwasserbereitung je m<sup>2</sup> Wohnfläche in Baden-Württemberg seit 1991; Ergebnisse basierend auf der Gebäude- und Wohnungszählung 1987; ab 2011 Fortschreibung basierend auf den endgültigen Ergebnissen der Gebäude- und Wohnungszählung 2011.

[17] Arbeitskreis „Umweltökonomische Gesamtrechnungen der Länder“. Energiefluss- und Emissionsberechnung – Teil Haushalte, Gewerbe, Handel, Dienstleistungen und übrige Verbraucher <http://www.ugrdl.de/methoden.htm>.

[18] Arbeitskreis „Umweltökonomische Gesamtrechnungen der Länder“ und Statistisches Landesamt Baden-Württemberg. Temperaturbereinigter Endenergieverbrauch von Haushalten und Kleinverbrauchern(GHD) seit 1990. Berechnungsstand Frühjahr 2018.

[19] Umweltbundesamt. Erneuerbare Energien in Deutschland, Daten zur Entwicklung in Deutschland im Jahr 2017, Februar 2018. Verfügbar unter: <https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/erneuerbare-energien-in-deutschland-2017>

[20] Initiative Energieeffizienz-Netzwerke. Netzwerk-Tabelle. Verfügbar unter: <http://www.effizienznetzwerke.org/unsere-netzwerke/>

[21] Kraftfahrtbundesamt. Jahresbilanz der Neuzulassungen 2017. Verfügbar unter: [https://www.kba.de/DE/Statistik/Fahrzeuge/Neuzulassungen/neuzulassungen\\_node.html](https://www.kba.de/DE/Statistik/Fahrzeuge/Neuzulassungen/neuzulassungen_node.html)



[22] Öko-Institut und Fraunhofer ISI. Umsetzung Aktionsprogramm Klimaschutz 2020, Begleitung der Umsetzung der Maßnahmen des Aktionsprogramms, Januar 2017. Verfügbar unter: <https://www.oeko.de/fileadmin/oekodoc/APK-2020-Quantifizierungsbericht-2016.pdf>

[23] Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg und Zentrum für Sonnenenergie- und Wasserstoff-Forschung Baden-Württemberg (ZSW). Monitoring der Energiewende in Baden-Württemberg, Statusbericht 2017, Dezember 2017. Verfügbar unter: <https://um.baden-wuerttemberg.de/de/service/publikation/did/monitoring-der-energiewende-in-baden-wuerttemberg-statusbericht-2017/>

---

# Impressum

## HERAUSGEBER

Ministerium für Umwelt, Klima und  
Energiewirtschaft Baden-Württemberg  
Kernerplatz 9, 70182 Stuttgart  
[www.um.baden-wuerttemberg.de](http://www.um.baden-wuerttemberg.de)

## GESTALTUNG

unger+ kreative strategien GmbH, Stuttgart  
[www.ungerplus.de](http://www.ungerplus.de)

Stand: Juli 2018

---

## BILDNACHWEIS

- › © boonchok/fotolia.com (Titel, l. o.)
- › © Gina Sanders/fotolia.com (Titel, l. u.)
- › © Gabriele Rohde/fotolia.com (Titel, r. o.)
- › © malp/fotolia.com (Titel, r. u.)

---

Diese Druckschrift wird im Rahmen der Öffentlichkeitsarbeit der Landesregierung Baden-Württemberg herausgegeben. Sie ist nicht zum gewerblichen Vertrieb bestimmt. Sie darf weder von Parteien noch von Wahlwerbern oder Wahlhelfern während eines Wahlkampfes zum Zwecke der Wahlwerbung verwendet werden. Dies gilt für Landtags-, Bundestags-, Kommunal- und Europawahlen. Missbräuchlich ist insbesondere die Verteilung auf Wahlveranstaltungen, an Informationsständen der Parteien sowie das Einlegen, Aufdrucken oder Aufkleben parteipolitischer Informationen oder Werbemittel. Unabhängig davon, wann, auf welchem Weg und in welcher Anzahl diese Schrift dem Empfänger zugegangen ist, darf sie auch ohne zeitlichen Bezug zu einer bevorstehenden Wahl nicht in einer Weise verwendet werden, die als Parteinahme der Landesregierung zugunsten einzelner politischer Gruppen verstanden wird.



Baden-Württemberg

MINISTERIUM FÜR UMWELT, KLIMA UND ENERGIEWIRTSCHAFT