

Energie, Klima, Umwelt | Klima

# Ziel Treibhausgasneutralität – Umsetzung im Unternehmen

vbw

Leitfaden  
Stand: Mai 2024

Die bayerische Wirtschaft



Hinweis

Zitate aus dieser Publikation sind unter Angabe der Quelle zulässig.

## Vorwort

### Erfolgreiche Transformation zur Treibhausgasneutralität erfordert Mix aus Technologien und Maßnahmen

Netto-Null-Emissionen – diese Zielmarke streben die internationale Staatengemeinschaft, die EU, Deutschland und auch Bayern langfristig an. Sie stellt für alle Sektoren eine enorme Transformationsaufgabe dar.

Für eine erfolgreiche Transformation in Richtung Treibhausgasneutralität ist ein Mix aus Technologien und Maßnahmen erforderlich. Vor allem im Bereich der Energieeffizienz wurden viele Potenziale bereits erfolgreich gehoben. Technologien wie grüner Wasserstoff, die Elektrifizierung sowie die Abscheidung und Nutzung von CO<sub>2</sub> gelten als Schlüssel für die Transformation zur Treibhausgasneutralität. Auch der Digitalisierung, Materialeffizienz und Kreislaufwirtschaft wird ein hohes Minderungspotenzial zugerechnet. Durch den Bezug von Grünstrom und den bilanziellen Ausgleich von Emissionen können kurz- und mittelfristig Erfolge realisiert werden. Insbesondere bei der Kompensation gilt es jedoch eine Vielzahl von Aspekten zu berücksichtigen.

Unternehmen müssen sich langfristig auf die Anforderungen einstellen, die der politische Zielpfad mit sich bringt. Das gilt auch für diejenigen Unternehmen, die bereits aus eigenem Antrieb Emissionsminderungsziele in ihre Unternehmensstrategie aufgenommen haben. Ihnen allen wollen wir mit diesem Leitfaden Orientierung und einen aktuellen Überblick über den Stand der Gesetzgebung und insbesondere über wichtige Ansatzpunkte zur Zielerreichung geben.

Insgesamt setzen wir uns dafür ein, neben der ökologischen Seite der Nachhaltigkeit immer auch die ökonomische und soziale gleichberechtigt mitzudenken. Die Transformation kann nur gemeinsam mit einer starken Wirtschaft gelingen, die auch künftig Wohlstand und Beschäftigung gewährleistet.

Bertram Brossardt  
22. Mai 2024



# Inhalt

|          |   |           |
|----------|---|-----------|
| <b>1</b> | <b>Politische Klimaziele und Begriffsdefinition</b>                                   | <b>1</b>  |
| 1.1      | Begriffsdefinition: Klimaneutral vs. treibhausgasneutral vs. CO <sub>2</sub> -neutral | 1         |
| 1.2      | Weltklimavertrag – Rahmen für die Klimapolitik auf Staatenebene                       | 3         |
| 1.3      | EU-Klimapolitik   | 5         |
| 1.3.1    | Klimaschutzinstrumente der EU   | 5         |
| 1.3.1    | Monitoring der Zielerreichung   | 6         |
| 1.4      | Nationale Klimapolitik  | 7         |
| 1.5      | Bayerische Klimapolitik   | 9         |
| <b>2</b> | <b>Treibhausgasneutralität im Betrieb umsetzen</b>                                    | <b>10</b> |
| 2.1      | Ermittlung des CO <sub>2</sub> -Fußabdrucks   | 10        |
| 2.2      | Definition von Klimazielen und Minderungspfaden                                       | 12        |
| 2.3      | Vermeidung und Verringerung von Treibhausgasemissionen                                | 15        |
| 2.4      | Kompensation von Treibhausgasemissionen   | 15        |
| 2.5      | Klimaberichterstattung  | 16        |
| 2.5.1    | Berichterstattung nach der CSRD   | 16        |
| 2.5.2    | Vorgaben zur Formulierung von Klimaaussagen   | 18        |
| <b>3</b> | <b>Maßnahmen zur Treibhausgasminderung</b>  | <b>20</b> |
| <b>4</b> | <b>Treibhausgasminderungspotenziale bei der Energienutzung</b>                        | <b>22</b> |
| 4.1      | Senkung des Energieverbrauchs und Steigerung der Energieeffizienz                     | 24        |
| 4.2      | Anlagen zur Eigenerzeugung von Energie  | 25        |
| 4.2.1    | Erneuerbare Energien-Anlagen  | 25        |
| 4.2.2    | Kraft-Wärme-Kopplungs-Anlagen   | 26        |
| 4.1      | Elektrifizierung  | 27        |
| 4.2      | Treibhausgasneutralstellung des Energiebezugs   | 27        |
| <b>5</b> | <b>Schlüsseltechnologien für die Dekarbonisierung</b>                                 | <b>29</b> |
| 5.1      | Nutzung von grünem Wasserstoff  | 29        |

|           |  |           |
|-----------|--|-----------|
| 5.2       | Abscheidung und Speicherung bzw. Nutzung von CO <sub>2</sub>                       | 30        |
| 5.3       | Kreislaufwirtschaft und Materialeffizienz  | 31        |
| <b>6</b>  | <b>Dekarbonisierung durch Digitalisierung</b>                                      | <b>34</b> |
| <b>7</b>  | <b>Klimaoptimierte Standortgestaltung</b>  | <b>36</b> |
| 7.1       | Vorgaben der EU-Gebäuderichtlinie  | 36        |
| 7.2       | Regelungen des Gebäudeenergiegesetzes  | 37        |
| <b>8</b>  | <b>Klimaoptimierung von Fuhrpark und Logistik</b>                                  | <b>38</b> |
| <b>9</b>  | <b>Herausforderungen der CO<sub>2</sub>-Bepreisung</b>                             | <b>40</b> |
| 9.1       | Reform des EU-ETS  | 40        |
| 9.2       | Nationaler Brennstoffemissionshandel   | 41        |
| 9.3       | CO <sub>2</sub> -Bepreisung bei der Kraftfahrzeugsteuer und der LKW-Maut           | 42        |
| 9.4       | Folgen des europäischen Handelssystems für die Sektoren Gebäude und Straßenverkehr | 42        |
| 9.5       | Herausforderungen des CO <sub>2</sub> -Grenzausgleichsmechanismus                  | 43        |
| <b>10</b> | <b>Subventionen und Fördermaßnahmen</b>  | <b>45</b> |
| 10.1      | EU-Leitlinien für Klima-, Umwelt-, und Energiebeihilfen                            | 45        |
| 10.2      | Ökologische Gegenleistungen für Entlastungen                                       | 45        |
| 10.3      | Förderprogramme  | 47        |
| <b>11</b> | <b>Weiterführende Informationen</b>  | <b>49</b> |
| 11.1      | Relevante Richtlinien, Gesetze und Verordnungen                                    | 49        |
| 11.1.1    | Internationale Ebene   | 49        |
| 11.1.2    | EU   | 49        |
| 11.1.3    | Deutschland  | 50        |
| 11.1.4    | Bayern   | 51        |
| 11.2      | Klimastrategieentwicklung  | 51        |
| 11.2.1    | Erfassung des CO <sub>2</sub> -Fußabdrucks und Zieldefinition                      | 51        |
| 11.2.2    | Studien zum Thema Treibhausgasneutralität  | 52        |
| 11.2.3    | Informationen rund um die Kompensation   | 53        |

|      |                           |    |
|------|---------------------------|----|
| 11.3 | Standards und Initiativen | 53 |
|      | Ansprechpartner/Impressum | 55 |

# 1 Politische Klimaziele und Begriffsdefinition

## Politische Klimaziele setzen Rahmen für betriebliche Klimastrategien

Bei der Entwicklung betrieblicher Klimastrategien und der Festsetzung betrieblicher Klimaziele spielen die klimapolitischen Rahmenbedingungen eine entscheidende Rolle: Unternehmen müssen ihre Klimastrategien sowie ihre Klimaschutzziele und -maßnahmen auf die Vorgaben ausrichten.

Die nationale Klimapolitik wird maßgeblich von den internationalen und europäischen Klimabestrebungen geprägt: Die Mechanismen des Weltklimavertrags nehmen starken Einfluss auf das Ambitionslevel der EU-Klimapolitik. Sämtliche EU-Vorgaben müssen wiederum auf nationaler Ebene umgesetzt werden. In der Folge erfordern Verschärfungen von europäischen Zielen und Vorgaben immer auch ein Nachjustieren auf nationaler Ebene.

### 1.1 Begriffsdefinition: Klimaneutral vs. treibhausgasneutral vs. CO<sub>2</sub>-neutral

Für die Zielmarke Netto Null-Emissionen kursieren verschiedene Begriffe, wie z. B. klima-, treibhausgas- und CO<sub>2</sub>-neutral. Diese werden teilweise synonym verwendet (siehe Tabelle 1), drücken jedoch jeweils etwas anderes aus.

Tabelle 1

Verschiedene Definitionen in den klimapolitischen Regularien

|                                      | Verwendeter Begriff           | Definition   |
|--------------------------------------|-------------------------------|--|
| <b>Weltklimavertrag</b>              | kein Begriff verwendet        | Gleichgewicht zwischen den anthropogenen Emissionen von Treibhausgasen aus Quellen und dem Abbau solcher Gase durch Senken |
| <b>EU-Klimagesetz</b>                | Klimaneutralität              | Gleichgewicht zwischen den im Unionsrecht geregelten Treibhausgasen und deren Abbau  |
| <b>Deutsches Klimaschutzgesetz</b>   | Netto-Treibhausgasneutralität | Gleichgewicht zwischen den anthropogenen Emissionen von Treibhausgasen aus Quellen und dem Abbau solcher Gase durch Senken |
| <b>Bayerisches Klimaschutzgesetz</b> | Klimaneutralität              | keine nähere Definition  |



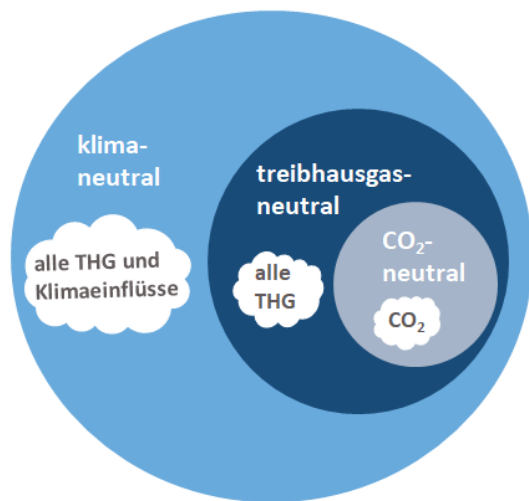
Nach der Definition des Weltklimarates (Intergovernmental Panel on Climate Change – IPCC) bedeutet der Begriff *treibhausgasneutral*, dass ein Gleichgewicht zwischen den Treibhausgasemissionen aus anthropogenen Quellen und dem Abbau von Treibhausgasen durch natürliche oder technische Senken vorliegt. Hierbei werden alle klimarelevanten Gase (siehe Hinweis unterhalb) berücksichtigt. Die Definition der Netto-Treibhausgasneutralität im deutschen Klimaschutzgesetz entspricht der Definition des Weltklimarates.

Beim Begriff *CO<sub>2</sub>-neutral* werden lediglich die CO<sub>2</sub>-Emissionen betrachtet und die anderen Treibhausgase außer Acht gelassen.

Der Begriff *klimaneutral* gibt ebenfalls an, dass ein Gleichgewicht zwischen den Treibhausgasemissionen aus Quellen und dem Treibhausgasabbau durch Senken erreicht ist. Zusätzlich sind jedoch sämtliche Handlungen zu unterlassen oder auszugleichen, die das Klima in irgendeiner Form beeinflussen (z. B. Luftverschmutzung durch Feinstaub oder Ruß oder Änderungen bei der Landnutzung). Klimaneutralität ist folglich die anspruchsvollste Form der Neutralität, die kaum zu erreichen ist. In diesem Leitfaden orientieren wir uns daher an der Treibhausgasneutralität.

Abbildung 1

Differenzierung zwischen CO<sub>2</sub>-, Treibhausgas- und Klimaneutralität



Quelle: Eigene Darstellung

Betriebliche *Netto-Null-Emissionen* schließlich definiert die Science Based Targets Initiative (SBTi) in ihrem *Net-Zero Corporate Standard* (siehe Kapitel 2.2) wie folgt:

- Die Emissionen des Unternehmens sind so weit wie möglich verringert.
- Die verbleibenden Treibhausgasemissionen werden im Netto-Null-Zieljahr und den folgenden Jahren durch Maßnahmen zur dauerhaften Entfernung und Speicherung von CO<sub>2</sub> aus der Atmosphäre neutralisiert.

## Hinweis

Zu den klimarelevanten Gasen (sog. *Kyoto-Gase*) zählen neben Kohlenstoffdioxid (CO<sub>2</sub>) Methan (CH<sub>4</sub>), Distickstoffmonoxid (N<sub>2</sub>O), Schwefelhexafluorid (SF<sub>6</sub>), Stickstofftrifluorid (NF<sub>3</sub>) sowie teilhalogenierte Fluorkohlenwasserstoffe (HFKW bzw. HFC) und perfluorierte Kohlenwasserstoffe (FKW bzw. PFC).

Die einzelnen Gase haben jeweils ein unterschiedliches Treibhauspotential (siehe Tabelle 2) und werden entsprechend des Potentials in CO<sub>2</sub>-Äquivalente (CO<sub>2</sub>e) umgerechnet. Das Treibhausgaspotential spiegelt wider, wie stark eine Tonne eines Treibhausgases im Vergleich zu einer Tonne CO<sub>2</sub> innerhalb eines bestimmten Zeithorizonts zum Klimawandel beiträgt. N<sub>2</sub>O hat beispielsweise ein Treibhausgaspotential von 265. Eine Tonne N<sub>2</sub>O entspricht somit 265 Tonnen CO<sub>2</sub>e. Dies bedeutet, dass eine Tonne N<sub>2</sub>O – auf einen Zeitraum von 100 Jahren gesehen – 265 mal so stark zur globalen Erwärmung beiträgt, wie eine Tonne CO<sub>2</sub>.

Tabelle 2

### Treibhausgaspotential der einzelnen Treibhausgase

| <b>Treibhausgas</b>                                      | <b>Treibhausgaspotential<br/>(Zeithorizont 100 Jahre)</b> |
|--|---|
| Kohlenstoffdioxid (CO <sub>2</sub> )                     | 1   |
| Methan (CH <sub>4</sub> )                                | 28  |
| Distickstoffmonoxid (N <sub>2</sub> O)                   | 265   |
| Schwefelhexafluorid (SF <sub>6</sub> )                   | 23.500  |
| Stickstofftrifluorid (NF <sub>3</sub> )                  | 16.100  |
| teilhalogenierte Fluorkohlenwasserstoffe (HFKW bzw. HFC) | 4-12.400  |
| perfluorierte Kohlenwasserstoffe (FKW bzw. PFC)          | 6.630-11.100  |

Quelle: 5. Sachstandsbericht des IPCC (2014)

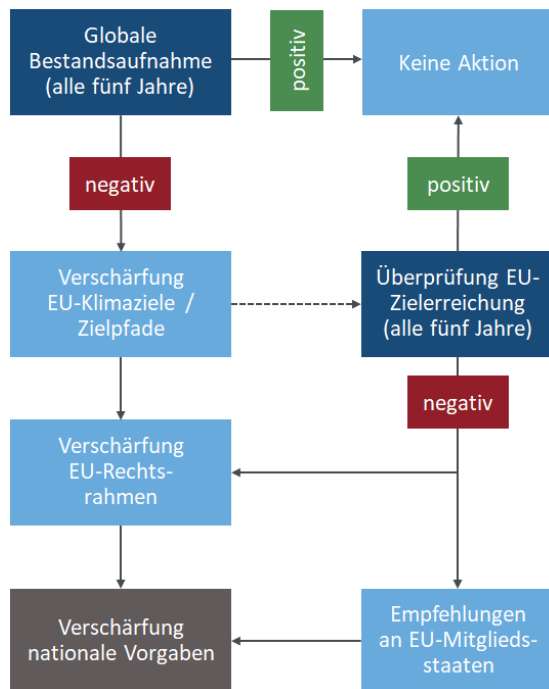
## 1.2 Weltklimavertrag – Rahmen für die Klimapolitik auf Staatenebene

Der Weltklimavertrag strebt an, dass in der zweiten Hälfte dieses Jahrhunderts eine weitgehende Treibhausgasneutralität erreicht wird. Dies bedeutet, dass nur so viele Treibhausgase ausgestoßen werden dürfen, wie durch Treibhausgasenken wieder aus der

Atmosphäre entzogen werden können. Hierdurch soll sichergestellt werden, dass die globale Erwärmung auf deutlich unter zwei, wenn möglich auf unter 1,5 Grad Celsius begrenzt wird.

Alle fünf Jahre findet eine *globale Bestandsaufnahme* statt, in deren Rahmen die Fortschritte der Vertragsstaaten des Weltklimavertrags überprüft werden. Zeichnet sich eine Zielverfehlung ab, so sind die Staaten angehalten, ihre nationalen Klimaziele und -maßnahmen nachzuschärfen.

Abbildung 2  
Zusammenspiel internationaler, europäischer und nationaler Klimapolitik



Quelle: Eigene Darstellung nach EU-KOM

### Hinweis

Informationen zum Mechanismus der globalen Bestandsaufnahme und den Folgen der internationalen Klimaverhandlungen für die europäische und nationale Klimapolitik können den vbw Publikationen zu den UN-Klimakonferenzen entnommen werden. Die jüngste *Kurzstudie Klimapolitik nach Dubai* ist auf der Webseite der vbw zu finden.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> <https://www.vbw-bayern.de/vbw/Themen-und-Services/Energie-Klima/Klima/Klimapolitik-nach-Dubai-5.jsp>

## 1.3 EU-Klimapolitik

Die EU orientiert sich an der Zielsetzung des Weltklimavertrags. Sie strebt an, die europäischen Nettoemissionen bis 2050 auf null zu senken. Um die Erreichung dieser Zielmarke sicherzustellen, sollen die Emissionen bis 2030 um 55 Prozent gegenüber 1990 sinken. Als weiteres Zwischenziel für das Jahr 2040 wurde von der EU-Kommission jüngst eine Emissionsminderung um 90 Prozent gegenüber 1990 vorgeschlagen. Die Ausarbeitung eines Legislativvorschlags für die rechtliche Verankerung des 2040-Ziels wird nach den Europawahlen Anfang Juni 2024 Aufgabe der neuen EU-Kommission sein.

### 1.3.1 Klimaschutzinstrumente der EU

Die beiden zentralen Klimaschutzinstrumente der EU sind der EU-Emissionshandel (EU-ETS) und die sog. Lastenteilung.

#### **EU-ETS**

Der EU-ETS reguliert die Emissionen der energieintensiven Industrie und des Stromsektors sowie die Emissionen des innereuropäischen Luftverkehrs. Für diese Sektoren ist eine EU-weite Emissionsobergrenze (sog. Cap) festgesetzt, die kontinuierlich um einen sog. linearen Kürzungsfaktor verringert wird.

#### **Lastenteilung**

Die Lastenteilung erfasst alle Emissionen, die nicht durch den EU-ETS abgedeckt sind. Hierzu zählen die Emissionen des Verkehrs, der Gebäude, der Landwirtschaft und der kleineren Industrie- und Energieanlagen. Mit der Lastenteilungsverordnung (Effort Sharing Regulation – ESR) werden für jeden Mitgliedsstaat ein nationales Minderungsziel sowie jährliche Emissionsbudgets festgesetzt. Die 2030-Zielvorgaben variieren je nach BIP pro Kopf.

#### **Hinweis**

---

Im Jahr 2027 soll ein separates Emissionshandelssystem für den Straßenverkehr, den Gebäudebereich und weitere Sektoren (ETS 2) starten. Dieses soll die Heiz- und Kraftstoffe erfassen, die in Gebäuden, im Straßenverkehr sowie in bestimmten weiteren Sektoren zum Einsatz kommen und nicht unter den EU-ETS fallen. Der ETS 2 soll die Mitgliedsstaaten dabei unterstützen, ihre nationalen Ziele unter der Lastenteilung zu erfüllen.

---

Abbildung 3  
Klimainstrumente der EU



Quelle: Eigene Darstellung nach EU-KOM

Beide Klimainstrumente müssen bis zum Jahr 2030 eine bestimmte Emissionsminderung erreichen, damit die EU ihr 2030-Klimaziel einhält. Die EU-ETS-Emissionen sollen um 62 Prozent und die Emissionen unter der Lastenteilung um 40 Prozent gegenüber 2005 sinken (siehe Tabelle 3).

Tabelle 3  
EU-Klimaziele und Status Quo der Zielerreichung

|  | 2030-Ziel   | Status Quo (2022) |
|--|-------------|-------------------|
| <b>EU-weite Minderung (ggü. 1990)</b>                | -55 Prozent | -32,5 Prozent     |
| <b>Minderung im EU-ETS (ggü. 2005)</b>               | -62 Prozent | -37,3 Prozent     |
| <b>Minderung unter der Lastenteilung (ggü. 2005)</b> | -40 Prozent | -17 Prozent       |

### 1.3.1 Monitoring der Zielerreichung

Die EU-KOM ist durch das EU-Klimagesetz angehalten, für die Treibhausgasminderung zwischen 2030 und 2050 einen Zielpfad festzusetzen. Dieser Zielpfad soll alle fünf Jahre

überprüft werden. Ferner soll im Fünf-Jahres-Rhythmus bewertet werden, ob die europäischen und nationalen Maßnahmen mit dem 2050-Ziel und dem definierten Zielpfad in Einklang stehen. Zeichnet sich eine Zielverfehlung ab, kann die EU weitere Maßnahmen auf EU-Ebene erlassen, wie z. B. Verschärfungen der Regelungen im EU-ETS und der ESR, die von allen EU-Mitgliedsstaaten in nationales Recht umgesetzt werden müssen. Zudem kann sie den einzelnen Mitgliedsstaaten Empfehlungen aussprechen, die implementiert werden müssen (siehe Abbildung 2).

## 1.4 Nationale Klimapolitik

Die Klimapolitik Deutschlands orientiert sich an den Zielsetzungen und Maßnahmen auf europäischer Ebene, aber auch an den internationalen Vereinbarungen und Zielen. So sieht § 3 Abs. 3 des deutschen Klimaschutzgesetzes vor:

*Sollten zur Erfüllung europäischer oder internationaler Klimaschutzziele höhere nationale Klimaschutzziele erforderlich werden, so leitet die Bundesregierung die zur Erhöhung der Zielwerte nach Absatz 1 notwendigen Schritte ein. Klimaschutzziele können erhöht, aber nicht abgesenkt werden.*

### Nationale Klimaziele

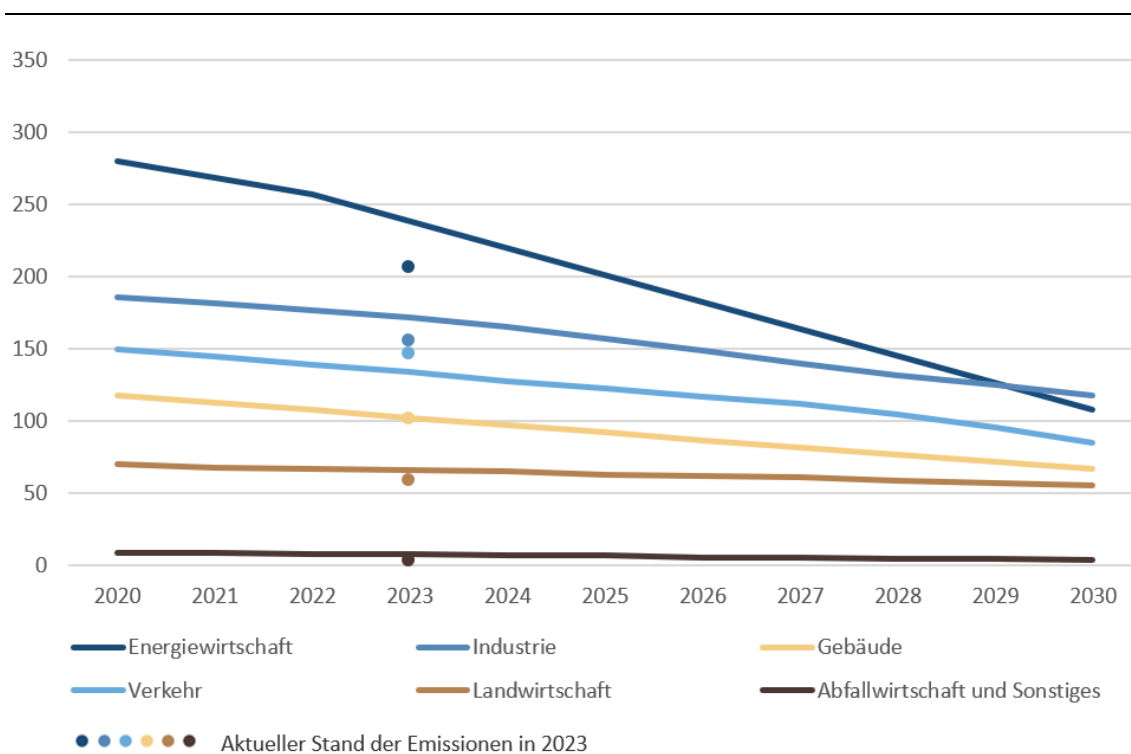
Deutschland strebt an, bis 2045 treibhausgasneutral zu werden. Bis 2030 wird eine Senkung der nationalen Treibhausgasemissionen um 65 Prozent anvisiert. Im Jahr 2030 sollen die Emissionen bei maximal 438 Mio. t CO<sub>2</sub>e liegen. Berechnungen des Umweltbundesamtes zufolge lagen die deutschen Emissionen im Jahr 2023 bei 674 Mio. t CO<sub>2</sub>e und damit rund 46 Prozent unter dem Niveau von 1990. Dies ist jedoch vor allem auf den wirtschaftlichen Einbruch als Folge von Pandemie und Ukraine-Krieg zurückzuführen.

Sämtliche Zielvorgaben sind im Klimaschutzgesetz festgeschrieben. Um sicherzustellen, dass die nationalen Klimaziele erreicht werden, setzt das Klimaschutzgesetz für jeden Sektor tonnen- und jahresscharfe Emissionsobergrenzen fest (siehe Abbildung 3). Die Bundesregierung hat das Recht, die Emissionsbudgets zu kürzen, beispielsweise wenn die EU-Minderungsvorgaben verschärft werden.

### Nationales Klimaschutzprogramm

Ferner beschließt die Regierung regelmäßig Klimaschutzprogramme. Diese setzen konkrete Maßnahmen für die einzelnen Sektoren fest, die für die Erreichung der nationalen und europäischen Klimaziele notwendig sind. Im Jahr 2023 wurde das *Klimaschutzprogramm 2023* verabschiedet.

**Abbildung 4**  
Sektorpfade 2020 bis 2030 und aktueller Stand der Emissionen in Mio. t CO<sub>2</sub>-Äquivalenten



Quelle: Eigene Darstellung nach UBA 2024

**Hinweis**

Das Klimaschutzgesetz wird derzeit novelliert. Es ist geplant, dass die Klimaziele künftig auf Basis einer vorausschauenden, sektorübergreifenden und mehrjährigen Gesamtrechnung überprüft werden. Zu diesem Zweck sollen neben den bereits bestehenden sektorspezifischen auch sektorübergreifende Jahresemissionsgesamtmengen für die Jahre 2020 bis 2030 festgelegt werden. Zeichnet sich in zwei aufeinanderfolgenden Jahren eine Überschreitung der Jahresemissionsgesamtmengen ab, werden Maßnahmen beschlossen, die die Einhaltung der Emissionsmengen sicherstellen. Die Maßnahmen können alle Sektoren betreffen, nicht nur die Sektoren, die ihre sektorspezifischen Jahresemissionsmengen überschritten haben.

## 1.5 Bayerische Klimapolitik

Bayern strebt an, bis spätestens 2040 treibhausgasneutral zu sein. Bis 2030 sollen die Treibhausgasemissionen pro Einwohner um 65 Prozent gegenüber 1990 gesenkt werden (Stand 2020: -35 Prozent). Die Ziele sind im *Bayerischen Klimaschutzgesetz* verankert.

### **Bayerisches Klimaschutzprogramm**

Um die Erfüllung der bayerischen Klimaziele sicherzustellen, ist wie auf nationaler Ebene ein flankierendes Maßnahmenprogramm vorgesehen. Das *Bayerische Klimaschutzprogramm* wurde im Juni 2022 verabschiedet. Es umfasst insgesamt 145 Maßnahmen auf den Aktionsfeldern Erneuerbare Energien und Stromversorgung, natürliche CO<sub>2</sub>-Speicherung, Klimabauen und Klimaarchitektur, smarte und nachhaltige Mobilität sowie CleanTech, Klimaforschung und Green IT.



## 2 Treibhausgasneutralität im Betrieb umsetzen

### Emissionen erfassen, verringern, kompensieren und berichten

Viele Unternehmen haben bereits konkrete Klimaziele definiert und streben an, bis zu einem bestimmten Jahr treibhausgasneutral zu werden. Andere Unternehmen stellen sich derzeit strategisch in puncto Klimaschutz neu auf oder überarbeiten bestehende Klimastrategien.

Die politischen Klimaziele setzen den Rahmen für die Strategieentwicklung. Ausgangspunkt für die Entwicklung eines entsprechenden Treibhausgasminderungspfades ist der CO<sub>2</sub>-Fußabdruck des Unternehmens: Dieser verschafft einen Überblick über die wesentlichen Emissionsquellen. Im nächsten Schritt gilt es einen realistischen Zielpfad für die Emissionsminderung zu definieren und entsprechende Maßnahmen für die Verwirklichung der Ziele zu lancieren.

Eine besonders große Herausforderung stellt der Umgang mit schwer oder nicht vermeidbaren Emissionen dar. So sind bestimmte Produktionsprozesse, wie beispielsweise die Herstellung von Glas, von Natur aus mit einem hohen CO<sub>2</sub> Fußabdruck verbunden.

#### 2.1 Ermittlung des CO<sub>2</sub>-Fußabdrucks

Der CO<sub>2</sub>-Fußabdruck eines Unternehmens (Corporate Carbon Footprint – CCF) bildet die Basis für die Klimastrategieentwicklung und die Erarbeitung von Maßnahmen zur Treibhausgasminderung. Mithilfe der betrieblichen Treibhausgasbilanz erhalten Unternehmen einen Überblick über alle relevanten Emissionsquellen und die Verteilung der Emissionen. Die regelmäßige Erfassung des CCF ermöglicht es, die Fortschritte bei der Treibhausgasminderung zu messen und zu berichten (siehe Abbildung 5).

#### **Die drei „Scopes“ der CCF-Bilanzierung**

Bei der CCF-Bilanzierung wird zwischen drei sog. Scopes unterschieden:

- Scope 1 umfasst alle direkten Emissionen, die von den stationären und mobilen Anlagen des Unternehmens oder bei chemischen Prozessen ausgestoßen werden.
- Scope 2 adressiert die indirekten Emissionen, die auf den leitungsgebundenen Energiebezug, d. h. auf den Bezug von Strom, Fernwärme und Dampf zurückzuführen sind.
- Scope 3 deckt die indirekten Emissionen der vor- und nachgelagerten Wertschöpfungskette ab.

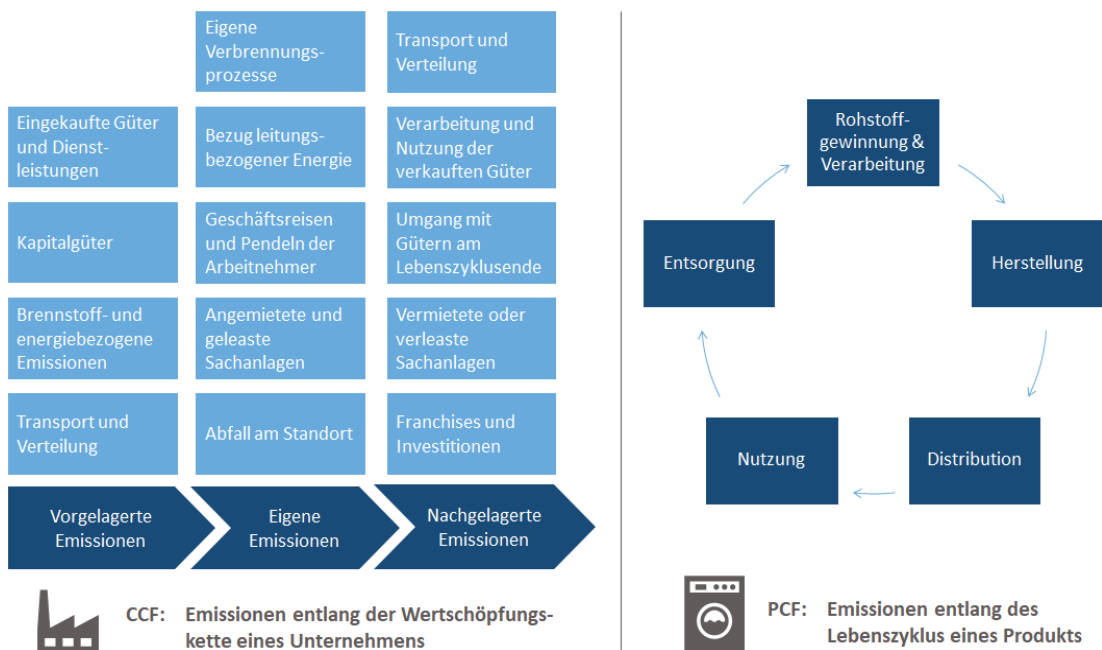
Abbildung 5  
Zentrale Schritte und Zyklus des Klimamanagements



Quelle: Eigene Darstellung

Während der CCF die Emissionen des Unternehmens entlang der gesamten Wertschöpfungskette abbildet, gibt der Product Carbon Footprint (PCF) wieder, wie hoch die Treibhausgasemissionen eines Produktes entlang dessen Lebenszyklus sind (siehe Abbildung 6).

Abbildung 6  
Corporate Carbon Footprint vs. Product Carbon Footprint



Quelle: Eigene Darstellung nach Greenhouse Gas Protocol

## Berichtspflicht für Unternehmen

In der Vergangenheit war die Erfassung des CCF oder PCF noch ein freiwilliges Klimaschutzinstrument. Heute sind vor allem große Unternehmen durch Regularien wie die EU-CSR-Richtlinie (siehe Kapitel 2.5) dazu verpflichtet, ihre betriebliche Treibhausgasbilanz zu erfassen und zu berichten. Auch Unternehmen, die nicht unter die Berichtspflichten fallen, müssen sich darauf einstellen, dass sie künftig vermehrt von berichtspflichtigen Kunden oder Lieferanten aufgefordert werden, bestimmte klimabezogene Kennzahlen zu kommunizieren. Die CCF- und PCF-Erfassung kann bei der Beantwortung solcher Kundenanfragen helfen.

### Hinweis

---

Weiterführende Informationen rund um die Ermittlung des CO<sub>2</sub>-Fußabdrucks können dem vbw Leitfaden *Corporate Carbon Footprint – Basiswissen für die Treibhausgasbilanzierung* entnommen werden. Dieser ist auf der Webseite der vbw zu finden.<sup>2</sup>

Detaillierte Handlungsempfehlungen für die Erstellung eines CCF bzw. PCF stellt die Initiative *Greenhouse Gas Protocol* bereit. Auch die ISO 14064-1, die ISO 14067-1 und die PAS 2050 umfassen Prinzipien und Anforderungen für die Berechnung und Berichterstattung von Treibhausgasemissionen.

---

## 2.2 Definition von Klimazielen und Minderungspfaden

Hat man sich einen Überblick über die wesentlichen Emissionsquellen verschafft, gilt es im nächsten Schritt einen realistischen Zielpfad für die Emissionsminderung zu definieren.

### Festlegung des Basisjahrs

Zunächst gilt es ein Basisjahr festzusetzen, das als Bezugspunkt für die Treibhausgasminderungsziele fungiert. Hier sollte ein möglichst repräsentatives Jahr (z. B. mit einem durchschnittlichen Produktionsvolumen) ausgewählt werden, für das die erforderlichen Daten vorliegen.

### Festlegung der Zieljahre

Anschließend müssen ein oder mehrere Zieljahre definiert werden. Diese können sich beispielsweise an den politischen Zieljahren (im Falle Deutschlands 2030 und 2045) oder aber an unternehmensstrategischen Zielmarken orientieren.

---

<sup>2</sup> <https://www.vbw-bayern.de/vbw/Themen-und-Services/Energie-Klima/Klima/Corporate-Carbon-Footprint-%E2%80%93-Basiswissen-%C3%BCr-die-Treibhausgasbilanzierung.jsp>

Grundsätzlich wird zwischen folgenden Zielhorizonten unterschieden:

- Kurzfristiger Horizont: weniger als fünf Jahre
- Mittelfristiger Horizont: ca. fünf bis zehn Jahre
- Langfristiger Horizont: mehr als zehn Jahre

### **Berücksichtigung der wesentlichen Scope 3 Emissionen**

Bei der Festsetzung von Klimazielen sollten neben den standortbezogenen Emissionen der Scopes 1 und 2 auch die wesentlichen Emissionen des Scope 3 berücksichtigt werden. Es besteht auch die Möglichkeit verschiedene Zielsetzungen für die jeweiligen Unternehmensbereiche zu definieren.

### Praxisbeispiel

---

Die Robert Bosch GmbH stellt seit dem Jahr 2022 die Scopes 1 und 2 treibhausgasneutral. Die Emissionen des Scope 3 sollen bis 2030 im Vergleich zum Basisjahr 2018 um 15 Prozent sinken.

---

### **Relative oder absolute Ziele**

Es besteht die Möglichkeit, entweder relative oder absolute Ziele festzulegen: Relative Ziele bilden ab, in welchem Umfang sich die Emissionsintensität pro 1.000 Euro Umsatz, pro Mitarbeiter oder pro Produkteinheit bis zum Jahr x verringern soll. Entsprechende Zielsetzungen lassen sich zwar besser mit dem Wachstum des Unternehmens vereinen. Allerdings werden diese aus externer Sicht oftmals als weniger glaubhaft wahrgenommen, da sie keine Rückschlüsse auf die gesamten Emissionen des Unternehmens und auf das Ambitionsniveau der Zielsetzung zulassen.

Absolute Ziele geben an, um wieviel Prozent die Treibhausgasemissionen des Unternehmens oder einzelner Unternehmensbereiche bis zum Jahr x gegenüber dem Basisjahr reduziert werden sollen.

Um die Erfüllung der Klimaziele messen und steuern zu können, empfiehlt es sich, sog. Key Performance Indikatoren (KPI) festzulegen. Je nach Gestaltung des Klimaziels können z. B. folgende KPIs verwendet werden:

| <b>Absolutes Klimaziel</b>  | <b>Relatives Klimaziel</b>                                       |
|-----------------------------|--|
| CO <sub>2</sub> -Emissionen | CO <sub>2</sub> pro Produktionseinheit                           |
| Energieverbrauch            | CO <sub>2</sub> pro Umsatz oder Gewinn                           |
| Energiebedarf               | CO <sub>2</sub> oder Megawattstunde (MWh) pro Vollzeitäquivalent |

## Transportbedingte Emissionen

Bei transportbedingten Emissionen bieten sich KPIs wie die Emissionsintensität in Tonnen CO<sub>2</sub> pro Tonnenkilometer oder die Anteile der verschiedenen Verkehrsträger an. Fortschritte beim Pendeln oder den Dienstreisen der Mitarbeiter können z. B. über die Emissionsintensität in Tonnen CO<sub>2</sub> pro Personenkilometer oder das Ausmaß der Nutzung des ÖPNVs oder von Carsharing bemessen werden.

## Bottom-Up-Prinzip

Zielsetzungen sollten ambitioniert, zugleich aber auch realistisch sein. Sie können entweder *bottom-up* oder aber *top-down* festgelegt werden: Beim bottom-up-Prinzip werden Ziele entsprechend des tatsächlichen Minderungspotenzials des eigenen Unternehmens festgesetzt. Mit dieser Herangehensweise lässt sich meist nur ein kurz- bis mittelfristiger Zielhorizont abbilden.

## Top-Down-Prinzip

Beim top-down-Ansatz wird ein langfristiges Ziel definiert, das sich zum Beispiel am Ziel des Weltklimavertrags orientiert. Dieser Ansatz wird von der sog. Science-Based-Targets Initiative (SBTi) aufgegriffen. Diese hat verschiedene Methoden zur Ermittlung sog. wissenschaftsbasierter Klimaziele (Science Based Targets – SBT) erarbeitet. Beispielsweise sollten Unternehmen für ein Klimaziel, das mit dem 1,5-Grad-Ziel kompatibel ist, im Bereich Scope 1 und 2 eine jährliche Emissionsminderung von mindestens 4,2 Prozent anstreben. Alternativ können sich Unternehmen bei der Zieldefinition an branchenspezifischen Treibhausgasminderungspfaden orientieren. Diese bemessen sich an dem CO<sub>2</sub>-Budget des jeweiligen Sektors, das nach der neuesten Klimaforschung für die angestrebte Begrenzung der Erderwärmung maximal ausgestoßen werden darf.

## Hinweis

---

Im Oktober 2021 hat die SBTi einen neuen *Net-Zero Corporate Standard* präsentiert. Dieser soll Unternehmen dabei unterstützen, Netto-Null-Emissionsziele festzusetzen, die mit dem 1,5 Grad-Ziel kompatibel sind. Der Standard ist auf der Webseite der SBTi<sup>3</sup> zu finden.

---

## Validierung durch die Science Based Targets Initiative

Die SBTi prüft und validiert die ermittelten SBT und stellt bei Konformität mit dem Zwei- bzw. 1,5 Grad-Ziel eine zeitlich befristete Zertifizierung aus. Die Ziele müssen in der Folge mindestens alle fünf Jahre überprüft werden. Im Zuge der Validierung werden verschiedene Kriterien berücksichtigt. Beispielsweise müssen die SBT in jedem Fall die Scope 1 und 2-Emissionen einschließen. Diese müssen zu mindestens 95 Prozent abgedeckt sein. Liegen mehr als 40 Prozent der Emissionen eines Unternehmens im Scope 3-Bereich, so muss das SBT auch einen bestimmten Anteil der Scope 3-Emissionen abdecken.

---

<sup>3</sup> <https://sciencebasedtargets.org/net-zero>

## Hinweis

---

Bis dato (Stand: 15. April 2024) haben 294 deutsche Unternehmen, darunter 154 kleine und mittlere Unternehmen, wissenschaftsbasierte Ziele festgesetzt, die durch die SBTi bestätigt wurden.

Für kleine und mittlere Unternehmen hat die SBTi ein vereinfachtes Verfahren zur Festlegung von SBT aufgesetzt. Diese müssen beispielsweise kein Ziel für ihre Scope 3- Emissionen definieren. Sie sind jedoch dazu verpflichtet, ihre Scope 3- Emissionen zu erfassen und zu verringern.

---

## 2.3 Vermeidung und Verringerung von Treibhausgasemissionen

Ausgehend von den gesetzten Klimazielen gilt es Maßnahmen zu erarbeiten, die zur Vermeidung oder Verringerung von Treibhausgasemissionen führen. Potenzielle Maßnahmen werden ausführlich in Kapitel 3 bis 8 beschrieben.

## 2.4 Kompensation von Treibhausgasemissionen

Bestimmte Emissionen können nur schwer oder gar nicht verringert werden. Diese können Unternehmen durch Kompensationsmaßnahmen ausgleichen. Die Kompensation basiert auf der Maxime, dass es für das Klima nicht von Bedeutung ist, wo Emissionen ausgestoßen oder vermieden werden. In der Folge können Emissionen, die an einer Stelle entstehen, durch Klimaschutzmaßnahmen an einer anderen Stelle ausgeglichen werden. Für den Ausgleich wird eine entsprechende Menge an Emissionsgutschriften erworben. Jede Gutschrift steht für eine Tonne eingespartes CO<sub>2</sub>e. Mit den Erlösen aus dem Verkauf der Gutschriften werden Klimaschutzprojekte finanziert, die CO<sub>2</sub> einsparen.

### Kritik an Kompensationsmaßnahmen

Die Treibhausgaskompensation wird aktuell sehr kritisch bewertet. Vor allem bei Waldprojekten wird die Dauerhaftigkeit der Treibhausgasbindung in Frage gestellt. Wird ein Wald z. B. abgeholzt oder durch einen Brand zerstört, wird das gespeicherte CO<sub>2</sub> wieder freigesetzt. Das Projekt hat dann folglich keinen positiven Einfluss mehr auf das Klima. Ferner wird kritisiert, dass vor allem bei Projekten zur verbesserten Waldbewirtschaftung sog. Leckage-Effekte unterschätzt werden. Dies bedeutet, dass die reduzierte Holzentnahme im Projektgebiet durch eine stärkere Ernte in anderen Wäldern ausgeglichen wird. Zudem fehlt vielen Klimaschutzprojekten der verpflichtende Faktor *Zusätzlichkeit*. Das heißt, dass sie gegebenenfalls auch ohne die Emissionsgutschriften umgesetzt worden wären. Des Weiteren besteht bei vielen Projekten die Gefahr einer Doppelzählung der Emissionsminderung. Zu einer doppelten Anrechnung kommt es beispielsweise, wenn ein Unternehmen die Emissionsgutschriften nutzt, um seine Emissionen auszugleichen und gleichzeitig

das Land, in dem das Projekt durchgeführt wird, die Minderungsleistung auf seine nationale Treibhausgasbilanz anrechnet, um sein Klimaziel zu erfüllen.

### „Corresponding adjustment“ als Zukunftslösung

Künftig soll es Gutschriften geben, die mit einem *corresponding adjustment* hinterlegt sind. Hierbei genehmigt das Gastland des Projekts, dass die durch das Projekt erzielte Emissionsminderung auf den Käufer der Gutschriften übertragen wird. Im gleichen Zuge verpflichtet sich das Land, die im Rahmen des Projekts erzielte Emissionsreduktion nicht in seiner eigenen Emissionsbilanz zu berücksichtigen und nicht für die Erfüllung seines Klimaziels zu nutzen. Der Käufer der Gutschrift könnte sich die Emissionsminderung folglich auf seine Klimabilanz anrechnen. Die formellen Details zur Umsetzung von *corresponding adjustments* sind im Zuge der internationalen Verhandlungen noch zu konkretisieren. Es wird folglich etwas Zeit vergehen, bis eine entsprechende Menge an Gutschriften mit *corresponding adjustments* verfügbar sind.

#### Hinweis

---

Weiterführende Informationen rund um die Treibhausgaskompensation können dem vbw Leitfaden *Treibhausgaskompensation – Praxiswissen für Unternehmen* entnommen werden. Dieser ist auf der Webseite der vbw zu finden<sup>4</sup>.

---

## 2.5 Klimaberichterstattung

Kunden, Finanzdienstleister, NGOs, aber auch Mitarbeitende erwarten von Unternehmen eine transparente Offenlegung von Klimazielen, -strategien, -maßnahmen und -kennzahlen. Auch von regulatorischer Seite steigt der Druck zur Berichterstattung über das Klimengagement.

### 2.5.1 Berichterstattung nach der CSRD

Die revidierte EU-CSR-Richtlinie (Corporate Sustainability Reporting Directive – CSRD) verpflichtet Unternehmen zu einer umfassenden Klimaberichterstattung. Der Kreis der nach der CSRD berichtspflichtigen Unternehmen wird schrittweise ausgeweitet (siehe Abbildung 7).

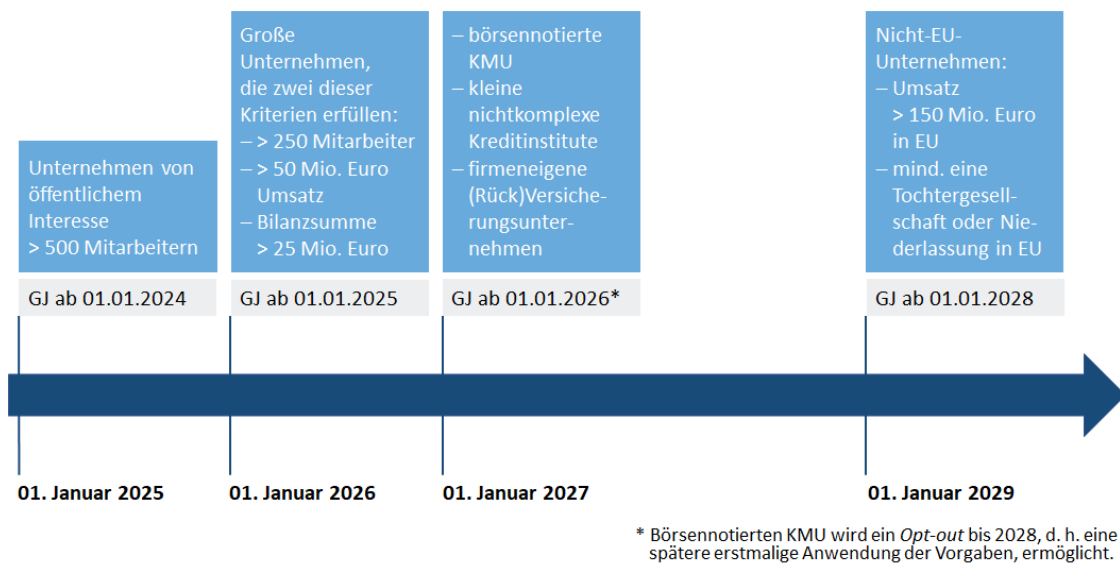
---

<sup>4</sup> <https://www.vbw-bayern.de/vbw/Themen-und-Services/Energie-Klima/Klima/Leitfaden-Treibhausgaskompensation-%E2%80%93-Praxiswissen-f%C3%BCr-Unternehmen.jsp>

**Hinweis**

Auch Unternehmen, die nicht direkt unter die CSRD-Berichtspflicht fallen, müssen sich darauf einstellen, dass sie künftig vermehrt von berichtspflichtigen Kunden oder Lieferanten aufgefordert werden, bestimmte klimabezogene Kennzahlen zu kommunizieren. Hintergrund hierfür ist, dass die Kunden und Lieferanten die Informationen benötigen, um ihren eigenen Berichtspflichten nachkommen zu können. Beispielsweise sind nach der CSRD die Emissionen zu berichten, die mit dem Einkauf von Produkten einhergehen. Um an diese Daten zu gelangen, müssen die berichtspflichtigen Unternehmen auf die Hersteller der betroffenen Produkte zugehen und die produktbezogenen Emissionsdaten anfragen.

**Abbildung 7**  
Berichtspflichtige Unternehmen nach der CSRD



Quelle: Eigene Darstellung nach der CSRD

Die Berichtspflichten der CSRD werden durch europäische Berichtsstandards, die *European Sustainability Reporting Standards (ESRS)*, weiter konkretisiert. Ein eigener Standard zum Thema Klima (ESRS E1) spezifiziert, welche klimabezogenen Informationen nach der CSRD offenzulegen sind.

Hierzu zählen u. a. detaillierte Angaben und Kennzahlen zu den folgenden Aspekten:

- (wissenschaftsbasierte) Klimaziele des Unternehmens
- Wichtigste Dekarbonisierungshebel und deren quantitative Wirkung
- Emissionen in den Scopes 1 und 2 sowie den wesentlichen Scope 3- Kategorien
- Stillgelegte bzw. stillzulegende Emissionsgutschriften aus Klimaschutzprojekten



- Vorhandensein eines Netto-Null-Ziels sowie Pläne für die Neutralisierung verbleibender Emissionen durch den Abbau von Treibhausgasen

## Hinweis

---

Aufgrund der ambitionierten Klimaziele der EU müssen sich Unternehmen darauf einstellen, dass in den kommenden Jahren weitere Nachschärfungen im Bereich der Klimaberichterstattung erfolgen. Dies bedeutet, dass auch kleinere Unternehmen perspektivisch unter den Anwendungsbereich der CSRD fallen könnten. Ferner ist denkbar, dass die Tiefe der Berichterstattung nochmals ausgeweitet wird, d. h. dass künftig z. B. nicht mehr nur die wesentlichen sondern ggfs. alle Scope 3- Kategorien erhoben werden müssen.

---

### 2.5.2 Vorgaben zur Formulierung von Klimaaussagen

Neben der CSRD hat die EU-Kommission weitere Initiativen auf den Weg gebracht, die darauf abzielen, *Greenwashing* zu vermeiden.

Hierzu zählt die *Richtlinie zur Stärkung der Verbraucher für den ökologischen Wandel*. Diese regelt beispielsweise, dass für Aussagen wie z. B. *treibhausgasneutral* oder *klimafreundlich* künftig ein Nachweis über die hervorragende Umweltleistung erbracht werden muss. Des Weiteren sieht die Richtlinie ein Verbot von Klimaaussagen vor, die eine verbesserte oder verringerte Umweltauswirkung eines Produkts in Bezug auf die Treibhausgasemissionen suggerieren, aber lediglich auf Kompensationsmaßnahmen beruhen. Die Vorgaben der Richtlinie sind bis zum 27. März 2026 in nationales Recht umzusetzen.

Ferner wird derzeit auf europäischer Ebene über eine *Green Claims*-Richtlinie verhandelt. Diese soll ebenfalls Mindestkriterien für den Nachweis und die Kommunikation von *grünen Aussagen* definieren. Nach dem Vorschlag der EU-Kommission soll beispielsweise festgelegt werden, dass bei zukunftsbezogenen Klima- und Umweltaussagen immer auch zeitgebundene Verpflichtungen angegeben werden müssen.

Ende 2023 wurde zudem eine neue ISO-Norm, die *ISO 14068 Carbon Neutrality* veröffentlicht. Diese regelt, unter welchen Voraussetzungen ein Unternehmen oder ein Produkt als *CO<sub>2</sub>-neutral* bezeichnet werden darf. Beispielsweise ist eine Treibhausgasbilanz über das Unternehmen bzw. Produkt zu erstellen. Zudem ist ein *Carbon Neutrality Management Plan* zu erstellen, der Angaben zu Treibhausgasminderungszielen und -maßnahmen sowie zur Kompensation beinhalten muss. Die Anwendung der ISO 14068 ist freiwillig.

## Hinweis

---

Die Anti-Greenwashing-Initiativen der EU-Kommission zeigen, dass die Anforderungen an die Klimakommunikation immer strenger werden. Unternehmen sind gefragt, ihre

## Treibhausgasneutralität im Betrieb umsetzen

Klimaussagen möglichst transparent und in Einklang mit den EU-Vorgaben zu formulieren und die weiteren Entwicklungen im Blick zu behalten.

Viele Unternehmen nutzen die Treibhausgaskompensation, um kurz- oder mittelfristig auf betrieblicher oder produktbezogener Ebene Treibhausgasneutralität zu erreichen, bis andere Minderungsmaßnahmen greifen. Bei der Kommunikation der Klimaschutzaktivitäten des Unternehmens sollten *Neutralitätsclaims* (z. B. „Wir sind seit 2020 klimaneutral“ oder „Unser Produkt ist treibhausgasneutral“) bereits jetzt mit Bedacht und auf fundierter Grundlage verwendet werden.

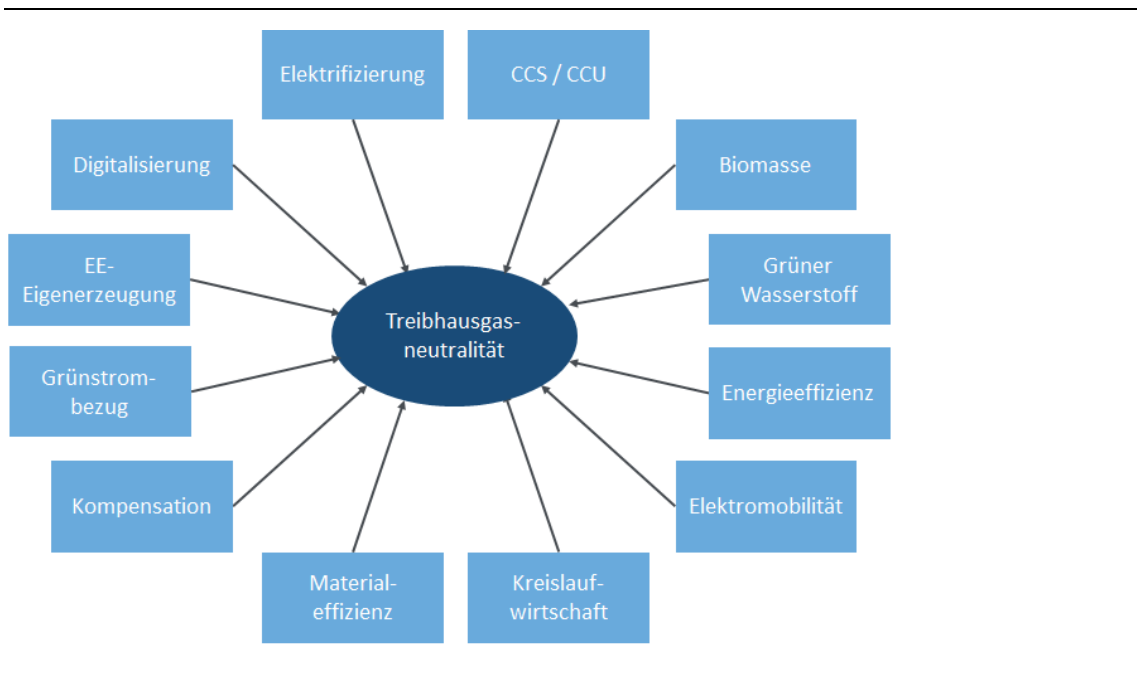
---

### 3 Maßnahmen zur Treibhausgas-minderung

Mix aus verschiedenen Strategien und Maßnahmen erforderlich

Für das langfristige Erreichen einer betrieblichen Treibhausgasneutralität müssen Unternehmen unterschiedliche Maßnahmen und Technologien miteinander kombinieren.

Abbildung 8  
Strategien für die Erreichung von Treibhausgasneutralität



Quelle: Eigene Darstellung

Es gibt eine ganze Reihe von klassischen Minderungsmaßnahmen (siehe Tabelle 4), die von einem Großteil der Unternehmen bereits erfolgreich umgesetzt werden.

Tabelle 4  
Klassische Minderungsmaßnahmen

| Bereich              | Maßnahmenoptionen   |
|----------------------|---|
| Anlagen / Produktion | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Investition in effizientere Anlagen</li> <li>– Optimierung der Betriebsweise</li> <li>– Einsatz von Wärmespeichern und Wärmerückgewinnung</li> </ul> |

## Maßnahmen zur Treibhausgasminderung

|   |   |
|---|---|
| Fuhrpark / Dienst-<br>reisen / Logistik | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Einsatz emissionsarmer Fahrzeuge / Verkehrsträger</li> <li>– Nutzung eigenerzeugten Stroms zum Aufladen der Fahrzeuge</li> <li>– Durchführung von Videokonferenzen statt Geschäftsreisen</li> <li>– Umstieg auf öffentliche Verkehrsmittel</li> </ul>  |
| Mitarbeiter                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Schulung und Motivation der Mitarbeiter für klimafreundliches Arbeiten</li> <li>– Gewährung von Jobtickets für den ÖPNV</li> <li>– Organisation von Mitfahrangeboten</li> <li>– Verleih von Fahrrädern</li> <li>– Aufbau einer Ladesäuleninfrastruktur für elektrische / hybride Mitarbeiterfahrzeuge</li> </ul>   |
| Lieferkette                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Gemeinsame Minderungsprojekte mit Lieferanten</li> <li>– Unterstützung von Lieferanten bei Emissionsminderungen durch gezielten Wissenstransfer</li> <li>– Klimaschutzstandards und -kriterien bei der Lieferantenauswahl</li> </ul>   |
| Energie                                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Umstellung des Strom- / Wärmebezugs auf Erneuerbare Energien</li> <li>– Installation von Erneuerbare Energien-Anlagen zur Eigenstromerzeugung in Kombination mit Energiespeichern</li> </ul>   |
| Gebäude                                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Bedarfsgerechte, effiziente und klimafreundliche Wärmeversorgung auf Basis Erneuerbarer Energien oder KWK</li> <li>– Verbesserung des Wärmeschutzes und Vermeidung von Wärmeverlusten (z. B. über Rolltore)</li> <li>– Einsatz hocheffizienter Pumpen</li> <li>– Energetische Optimierung von Lüftungs- und Beleuchtungssystemen</li> <li>– Intelligente Gebäudesteuerung</li> <li>– Stärkere Vernetzung von Gebäuden mit anderen Sektoren durch Innovations- und Kommunikationstechnik</li> </ul> |
| Verwaltung                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Energetische Optimierung von Rechenzentren</li> <li>– Einsatz energieeffizienter IT-Geräte</li> <li>– Zeitschaltuhren für Drucker, Kopierer, Multifunktionsgeräte</li> <li>– Abschaltbare Steckerleisten</li> <li>– Digitale Rechnungsstellung</li> </ul>  |
| Produkte                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Nutzung alternativer Verpackungsmaterialien</li> <li>– Effizienzsteigerung von Produkten</li> <li>– Fokussierung auf eine lange Lebensdauer</li> </ul>   |

## 4 Treibhausgasminderungspotenziale bei der Energienutzung

Energiemanagement und Umbau der Energieversorgung können zu signifikanten Emissionsminderungen führen

Die Energiewende führt zu zahlreichen Herausforderungen auf betrieblicher Ebene, kann zugleich aber den Weg in Richtung Treibhausgasneutralität ebnen. Durch ein gezieltes Energiemanagement und die Anpassung des Energieversorgungskonzepts können Unternehmen den Herausforderungen der Energiewende begegnen und zugleich ihre Emissionen senken.

Die Bundesregierung strebt eine weitgehende Dekarbonisierung der Energieversorgung an. Deutschland soll möglichst bis 2030 und spätestens bis 2038 aus der Stein- und Braunkohleverstromung aussteigen. Zum 15. April 2023 wurden die drei verbleibenden Kernkraftwerke abgeschaltet. Infolge des russischen Angriffskriegs auf die Ukraine wird seit Anfang des Jahres 2023 kein Gas und Öl sowie keine Steinkohle mehr aus Russland nach Deutschland importiert.

### **Perspektivisch steigender Strombedarf**

Perspektivisch wird der Strombedarf Deutschlands infolge der Sektorkopplung und der zunehmenden Elektrifizierung industrieller Produktionsprozesse steigen. Der Bundesverband der Deutschen Industrie geht in seiner Studie Klimapfade 2.0 von einem Nettostromverbrauch von 993 Terrawattstunden (TWh) im Jahr 2045 aus. Im Jahr 2022 lag der Nettostromverbrauch bei 491 TWh. Für die Wirtschaft stellt sich in diesem Kontext vor allem die Frage nach der Versorgungssicherheit.

### **Herausforderungen bei der Sicherstellung der Stromversorgung**

Eine Konsequenz des Erneuerbaren Energien-Ausbaus ist, dass aufgrund der fluktuierenden Erzeugung mehr Maßnahmen zur Aufrechterhaltung der Sicherheit und Zuverlässigkeit des Stromversorgungssystems erforderlich sind. Im Jahr 2022 lagen die Kosten für entsprechende Maßnahmen bei 4,2 Mrd. Euro und damit weit über den Kosten im Vorjahr (2,3 Mrd. Euro). Ferner traten im Jahr 2022 157.245 Versorgungsunterbrechungen von mehr als drei Minuten in der Nieder- und Mittelspannung auf. Für produzierende Unternehmen bedeuten bereits kürzeste Stromunterbrechung oftmals hohe Verluste.

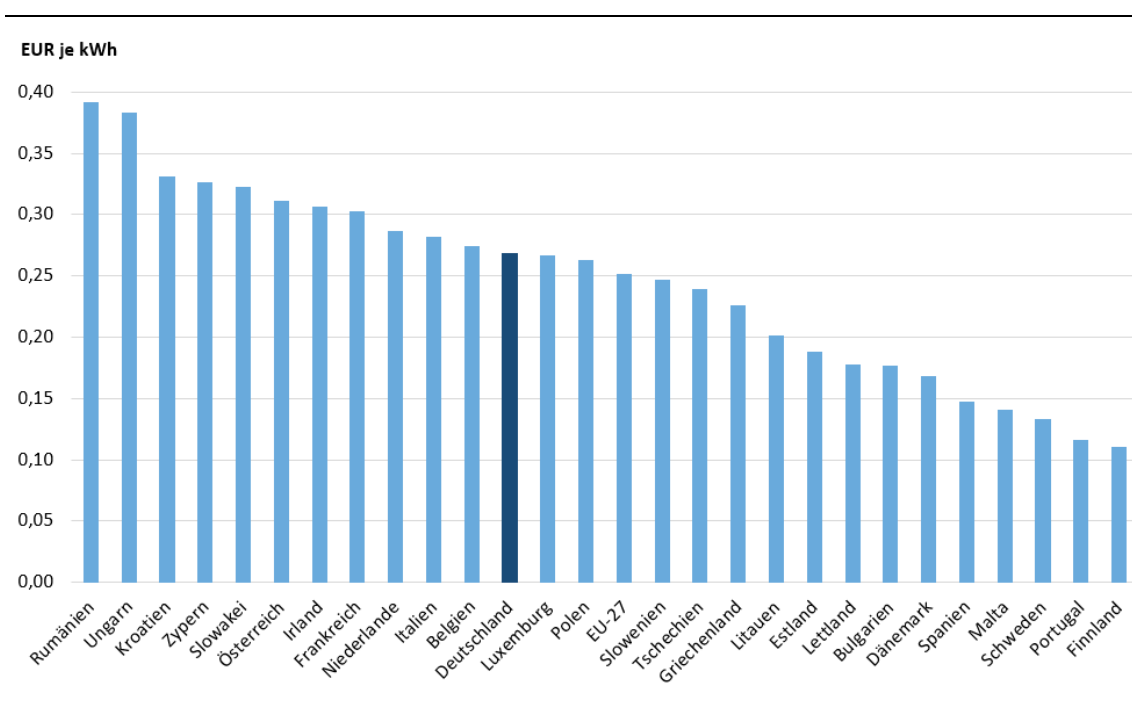
### **Herausforderung der Bezahlbarkeit von Strom**

Hinzu kommt, dass die Strompreise in den letzten Jahren stark angestiegen sind. Im ersten Halbjahr 2023 lagen die Strompreise in Deutschland etwa sieben Prozent über dem EU-Durchschnitt (siehe Abbildung 9). Insbesondere im internationalen Vergleich sind die deutschen Strompreise nicht wettbewerbsfähig. Im Vergleich zu Ländern wie China, den USA oder Kanada müssen deutsche Unternehmen deutliche Mehrkosten tragen. Während der

Industriestrompreis in Deutschland bei über 20 Cent pro kWh liegt, beträgt er in China, den USA, Kanada und Südkorea zwischen 8 und 9 Cent pro kWh.

Abbildung 9

Strompreise für Nichthaushaltskunden im EU-Vergleich (1. Halbjahr 2023)



Quelle: Eigene Darstellung nach Eurostat (Betrachtung von Nichthaushaltskunden mit einem Jahresverbrauch zwischen 500 und 1.999 MWh)

**Hinweis**

Weiterführende Informationen zu den deutschen Strompreisen im internationalen Vergleich können der vbw Studie *Internationaler Energiepreisvergleich für die Industrie* entnommen werden. Diese ist auf der Webseite der vbw zu finden.<sup>5</sup>

Ferner ist anzumerken, dass die konkreten Werte für die Strompreise je nach Datenquelle leicht variieren können. Dies hängt insbesondere mit den in den jeweiligen Publikationen betrachteten Abnahmeklassen zusammen. Die Grundaussagen zur Einordnung Deutschlands im internationalen Vergleich ähneln sich aber sehr.

<sup>5</sup> [https://www.vbw-bayern.de/Redaktion/Frei-zugaengliche-Medien/Abteilungen-GS/Wirtschaftspolitik/2023/Downloads/vbw-Studie\\_Internationaler-Energiepreisvergleich\\_Oktober-2023.pdf](https://www.vbw-bayern.de/Redaktion/Frei-zugaengliche-Medien/Abteilungen-GS/Wirtschaftspolitik/2023/Downloads/vbw-Studie_Internationaler-Energiepreisvergleich_Oktober-2023.pdf)

Prognosen über die künftige Strompreisentwicklung sind mit hohen Unsicherheiten behaftet. Ein großer Unsicherheitsfaktor ist die Entwicklung der Gaspreise, die die Strompreise maßgeblich beeinflusst. Nach einer Strompreisprognose von Prognos im Auftrag der vbw können die Großhandelspreise für Strom im Jahr 2025 im mittleren und wahrscheinlichsten Szenario bei 128 Euro pro MWh liegen. Bis 2030 könnten sie auf 76 Euro pro MWh und bis 2050 weiter auf etwa 60 Euro pro MWh sinken. Die Prognose ist auf der Webseite der vbw zu finden.<sup>6</sup>

## 4.1 Senkung des Energieverbrauchs und Steigerung der Energieeffizienz

Ein Energiemanagementsystem kann Unternehmen dabei unterstützen, Energieeinsparpotentiale zu identifizieren und damit einhergehend auch Treibhausgasemissionen zu mindern. Zugleich werden die Energiekosten gesenkt, was die Wettbewerbsfähigkeit des Unternehmens steigern kann.

### **Energiemanagementsystem als Pflicht**

Durch das neue Energieeffizienzgesetz (EnEFG) wird die Implementierung eines Energiemanagements zunehmend zur Pflicht: Unternehmen mit einem durchschnittlichen Gesamtendenergieverbrauch von mehr als 7,5 Gigawattstunden innerhalb der letzten drei Jahre sind verpflichtet, bis zum 18. Juli 2025 ein Energie- oder Umweltmanagementsystem nach DIN EN ISO 50001 oder EMAS einzurichten.

### **Plan zur Umsetzung wirtschaftlicher Energieeinsparmaßnahmen**

Unternehmen mit einem durchschnittlichen jährlichen Gesamtendenergieverbrauch von mehr als 2,5 Gigawattstunden müssen innerhalb von drei Jahren Pläne zur Umsetzung wirtschaftlicher Energieeinsparmaßnahmen ausarbeiten und veröffentlichen. Ferner müssen sie erstmalig zum 30. Juni 2024 bestimmte Informationen zur Abwärme melden.

Auch Betreiber von Rechenzentren müssen bestimmte Vorgaben erfüllen, wie z. B. ab 2027 eine 100-prozentige Deckung des Stromverbrauchs mit Erneuerbaren Energien.

### **Hinweis**

---

Unternehmen, die unter das EnEFG fallen, sind gefragt, die teilweise kurzen Umsetzungsfristen (siehe oben) im Blick zu behalten. Vor allem die Implementierung der geforderten Energie- oder Umweltmanagementsysteme ist sehr zeitintensiv und daher zügig anzugehen.

---

---

<sup>6</sup> <https://www.vbw-bayern.de/vbw/Themen-und-Services/Energie-Klima/Energie/Neue-Strompreisprognose-bis-2040.jsp>

## 4.2 Anlagen zur Eigenerzeugung von Energie

Anlagen, die von Unternehmen zur Eigenerzeugung von Energie genutzt werden, können die Energieautarkie von Unternehmen erhöhen. Mithilfe von Erneuerbaren-Energien-Anlagen und hocheffizienten Kraft-Wärme-Kopplungs-Anlagen (siehe Kapitel 4.2.2), die mit erneuerbaren Brennstoffen betrieben werden, lassen sich die Scope 2-Emissionen des Unternehmens verringern.

Die Wirtschaftlichkeit von Investitionen in EEG- und KWK-Anlagen hängt maßgeblich von der Ausgestaltung des Förderrahmens ab. Den Förderrahmen bilden das Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) und das Kraft-Wärme-Kopplungs-Gesetz (KWKG).

Das EEG fördert Erneuerbare-Energien-Anlagen über einen Zeitraum von 20 Jahren. Anlagen mit einer Leistung bis 100 Kilowatt (kW) werden durch eine feste Einspeisevergütung gefördert. Anlagen mit einer Leistung von mehr als 100 kW sind dazu verpflichtet, ihren Strom direkt zu vermarkten. Diese erhalten eine Förderung in Form einer Marktprämie.

Das KWKG sieht für Betreiber von KWK-Anlagen eine Vergütung für den in der Anlage erzeugten Strom vor, der in das allgemeine Netz eingespeist wird.

### 4.2.1 Erneuerbare Energien-Anlagen

Der Ausbau regenerativer Energien wird als elementarer Baustein für die Erreichung der Klimaziele im Energiesektor erachtet. Im Jahr 2022 lag deren Anteil am Bruttostromverbrauch bei rund 46,2 Prozent. Bis 2030 soll dieser auf 80 Prozent steigen. Hierfür wurden mit der jüngsten EEG-Novelle die Ausbauziele der einzelnen erneuerbaren Energieträger deutlich angehoben.

#### **Herausforderung Weiterbetrieb von EEG-Anlagen**

Seit Anfang 2021 läuft für die ersten EEG-Anlagen der 20-jährige Förderzeitraum aus. Die Betreiber der Anlagen sind gefragt, sich frühzeitig mit der Frage auseinanderzusetzen, wie sie die Anlagen weiter betreiben möchten. Gehen die Anlagen vom Netz, gehen wichtige Erneuerbare Erzeugungskapazitäten verloren. Der Weiterbetrieb der Anlagen spielt folglich eine wichtige Rolle für die Erreichung des Erneuerbaren-Ausbau-Ziels, aber auch für die Versorgungssicherheit.

Vor diesem Hintergrund sieht das EEG vor, dass Anlagen mit einer installierten Leistung von weniger als 100 kW, die keine Windanlagen sind, bis Ende 2027 eine Anschlussvergütung erhalten können. Alternativ können Anlagenbetreiber den Strom über einen Dritten vermarkten oder in den Eigenverbrauch wechseln.

#### **Vorlaufzeit bei der Installation von neuen Anlagen**

Unternehmen, die beabsichtigen, neue Anlagen für die Direktvermarktung des Stroms oder für den Eigenverbrauch zu installieren, sollten beachten, dass für die Planung und Genehmigung entsprechender Anlagen eine gewisse Vorlaufzeit einzuplanen ist. Darüber



hinaus gilt es zu berücksichtigen, dass es derzeit bei bestimmten Komponenten zu längeren Lieferzeiten kommen kann, die die Inbetriebnahme von Anlagen verzögern.

### Hinweis

---

Mit ihrer Studie *12. Monitoring der Energiewende* zieht die vbw Bilanz zum Stand der Energiewende in Deutschland und Bayern. Diese ist auf der Webseite der vbw zu finden.<sup>7</sup>

### Praxisbeispiel

---

Die BMW Group hat an ihrem Werk in Leipzig bereits 2013 vier Windenergieanlagen in Betrieb genommen. Die Anlagen sind 190 Meter hoch und haben eine Nennleistung von jeweils 2,5 Megawatt. Im Jahr 2022 erzeugten sie 23,9 Gigawattstunden Strom.

---

#### 4.2.2 Kraft-Wärme-Kopplungs-Anlagen

Auch die Kraft-Wärme-Kopplung (KWK) aus effizienten und klimaschonenden Anlagen wird von der Bundesregierung als zentraler Baustein für die Energiewende im Strom- und Wärmesektor erachtet. 2022 lag die KWK-Nettostromerzeugung bei rund 109 TWh. Dies entspricht einem Anteil von rund 20 Prozent an der gesamten Nettostromerzeugung in Deutschland. Die KWK-Nettowärmeerzeugung lag bei rund 210 TWh.

Das KWKG wird regelmäßig novelliert, um eine kontinuierliche Weiterentwicklung und Modernisierung der KWK voranzutreiben. Im Jahr 2022 wurde eine erneute Überarbeitung des KWKG vorgenommen, um die KWK zu dekarbonisieren und zu flexibilisieren. Beispielsweise wurde als Fördervoraussetzung für neue KWK-Anlagen die Wasserstofffähigkeit der Anlagen eingeführt. Damit gilt es bei neuen Anlagen auch den perspektivischen Anschluss an eine Wasserstoffinfrastruktur zu berücksichtigen. Die Förderung neuer KWK-Anlagen, die Strom auf Basis von Biomethan erzeugen, wird eingestellt. Zudem wurden die vergütungsfähigen Vollbenutzungsstunden herabgesetzt.

### Praxisbeispiel

---

Die Wacker Chemie AG hat an ihrem Standort Burghausen 2019 eine bestehende KWK-Anlage zur Strom- und Dampferzeugung modernisiert. Durch den Einbau einer neuen Gasturbine mit einer Leistung von 130 Megawatt wurde die Anlage deutlich effizienter. In der

---

<sup>7</sup> <https://www.vbw-bayern.de/vbw/Themen-und-Services/Energie-Klima/Energie/12.-Monitoring-der-Energiewende-5.jsp>

Folge sanken auch die Emissionen der Anlage. Bei den Stickoxid-Emissionen ist gegenüber der alten Turbine eine Einsparung von 30 Prozent zu verzeichnen.

---

## 4.1 Elektrifizierung

Ein hohes Potenzial wird in der Elektrifizierung gesehen. In der Industrie kann z. B. die Erzeugung von Nieder- bis Hochtemperaturwärme auf den Einsatz von Strom mittels sog. Power-to-Heat-Anlagen umgestellt werden. Die Wärmeerzeugung kann z. B. über Elektro-, Elektrodenkessel oder Hochtemperaturwärmepumpen erfolgen. Hierdurch kann der Einsatz fossiler Brennstoffe wie z. B. Erdgas ersetzt werden.

### Praxisbeispiel

---

Die Stadtwerke Neuburg an der Donau haben gemeinsam mit der AGO GmbH Energie + Anlagen im Jahr 2021 den Prototyp einer Hochtemperatur-Wärmepumpe errichtet. Die Anlage hat rund ein Megawatt Heizleistung und befindet sich auf dem Werksgelände der Verallia Deutschland AG. Die Wärmepumpe nutzt die Abwärme, die bei der Glasproduktion entsteht, als Wärmequelle, erhöht diese auf 135 Grad Celsius und speist sie in ein Heißwassernetz zur Versorgung einer Mälzerei ein.

---

## 4.2 Treibhausgasneutralstellung des Energiebezugs

Unternehmen, die nicht die Möglichkeit haben, eine Eigenerzeugungsanlage zu installieren, können ihren Energiebezug durch den Umstieg auf Grünstrom treibhausgasneutral stellen. Eine bewährte Möglichkeit stellt die Nutzung regionaler Grünstromtarife dar. Für Grünstrom gibt es verschiedene Labels und Gütesiegel, wie z. B. das *Grüner Strom Label* oder das *ok-power-Siegel*, die bestimmte Qualitätsstandards festsetzen. Ferner gibt es Grünstrom, der durch den TÜV Nord oder Süd als echter Ökostrom geprüft und zertifiziert ist.

### Erwerb von Herkunftsnachweisen

Darüber hinaus können Grünstromzertifikate bzw. sog. Herkunftsnachweise erworben werden. Durch diese lässt sich der bezogene konventionell erzeugte Strom als CO<sub>2</sub>-frei deklarieren. Die Zertifikate können entweder direkt oder indirekt über den Stromlieferanten oder aber getrennt von den bestehenden Stromlieferverträgen gekauft werden.

Ein einzelner Herkunftsnachweis gibt an, wie, wo und wann Strom in Höhe einer Megawattstunde erzeugt wurde. In der EU hat jeder Mitgliedsstaat ein eigenes Herkunftsnachweisregister, in dem die Nachweise verwaltet werden. Um eine doppelte Vermarktung der

Nachweise auszuschließen, müssen diese in den entsprechenden Registern entwertet werden.

In Deutschland und der EU werden sog. *Guarantees of Origin* (GoOs oder GOs) des *European Energy Certificate Systems* gehandelt. Daneben existieren verschiedene internationale Standards wie Internationale *Renewable Energy Certificates* (I-RECs) oder *Tradable Instruments for Global Renewables* (TIGRs) sowie regionale Standards wie *Renewable Energy Certificates* (RECs) in den USA und Kanada.

### **Power Purchase Agreements**

Ebenso können sog. Power Purchase Agreements (PPAs) abgeschlossen werden. Hierunter versteht man langfristig angelegte Verträge zur Beschaffung von Grünstrom aus bestimmten Erneuerbare-Energien-Projekten. Die Verträge werden zwischen den Stromproduzenten und den Stromabnehmern abgeschlossen und regeln u. a. den Umfang der Stromlieferung, den Preis und die Abwicklung. Der erzeugte Strom kann entweder physisch oder bilanziell geliefert werden. PPAs werden als Chance gesehen, Erneuerbare Energien-Anlagen weiter zu betreiben, die nach dem Ablauf des 20-jährigen Förderzeitraums aus der EEG-Förderung fallen. Ferner können sie einen Beitrag zur Finanzierung neuer Projekte leisten.

### Praxisbeispiel

---

Die BMW Group und die Stadtwerke München haben 2021 ein PPA abgeschlossen: Über den langfristigen Liefervertrag bezieht die BMW Group Grünstrom aus den Uppenborn-Wasserkraftwerken zu einem Festpreis. Der Strom wird u. a. zur Produktion von Elektrofahrzeugen in den Werken München und Dingolfing verwendet.

---

## 5 Schlüsseltechnologien für die Dekarbonisierung

Neue Technologien sind der zentrale Schlüssel für die betriebliche Treibhausgasneutralität

Es gibt eine Reihe von Technologien, die als Schlüssel für die Transformation zu einer treibhausgasneutralen Industrie erachtet werden. Einige der Schlüsseltechnologien müssen noch im industriellen Maßstab getestet werden. Auch hohe Investitionskosten und lange Amortisationszeiten können in diesem Kontext ein Problem darstellen.

Eine besonders große Herausforderung stellen die langen Investitionszyklen in der energieintensiven Industrie dar: Kapitalintensive Produktionsanlagen (z. B. Zementöfen oder Steamcracker) haben eine Lebensdauer von 50 bis 70 Jahren. In großen Teilen der energieintensiven Industrien stehen in den nächsten Jahren Reinvestitionen an. Damit bis 2045 das Ziel der Treibhausgasneutralität erreicht wird, müssen alle Investitionen, die jetzt getätigt werden, bereits treibhausgasneutral sein oder auf eine treibhausgasneutrale Produktion nachgerüstet werden können.

### 5.1 Nutzung von grünem Wasserstoff

Wasserstoff kann als Energieträger genutzt und in Brennstoffzellen oder als Basis für synthetische Kraft- und Brennstoffe verwendet werden. Zugleich kann Wasserstoff als Energiespeicher fungieren, indem er Erneuerbare Energien, die nicht direkt verwendet werden können, einspeichert.

Vor allem *grüner Wasserstoff*, d. h. Wasserstoff, der durch die Elektrolyse aus Erneuerbaren Energien hergestellt wird, wird als zentrales Instrument für die Dekarbonisierung eingestuft. Die deutsche Bundesregierung hat im Juli 2023 ihre aktualisierte nationale Wasserstoffstrategie (NWS) vorgelegt. Aus Sicht der Bundesregierung wird der Wasserstoffbedarf bis 2030 auf 95 bis 130 TWh geschätzt. Heute liegt der Verbrauch bei rund 55 TWh, welcher hauptsächlich grauen Wasserstoff darstellt.

#### Hinweis

---

Nach Daten des Energiewirtschaftlichen Instituts an der Universität zu Köln (EWI) waren im Jahr 2023 in Deutschland 34 Elektrolyseure in Betrieb, die 0,068 GW Wasserstoff erzeugen. Bis 2030 rechnet das EWI mit 88 Elektrolyseprojekten, die rund 8,1 GW Wasserstoff produzieren können.

---

## Einsatzmöglichkeiten von Wasserstoff in der Industrie

In der Stahlindustrie kann Wasserstoff an der Stelle von Kohlenstoff eingesetzt werden, um Eisenerze zu reduzieren und diese anschließend zu Stahl weiterzuverarbeiten (sog. Carbon Direct Avoidance). In der Chemieindustrie wird Wasserstoff u. a. für die Ammoniak- und Methanolsynthese verwendet. Bisher wird der erforderliche Wasserstoff in der chemischen Industrie vor allem aus Erdgas durch Dampfreformierung (grauer Wasserstoff) erzeugt.

### Praxisbeispiel

---

Im April 2023 wurde am Standort des Kraftwerks Bremen-Mittelsbüren der Grundstein für eine 10 MW-Elektrolyse-Anlage gelegt. Das Projekt HyBit wurde gemeinsam vom Stahlunternehmen ArcelorMittal Bremen, der EWE AG und den Stadtwerke Bremen initiiert. Die Anlage soll Mitte 2024 in Betrieb gehen. Sie soll das Stahlwerk mit grünem Wasserstoff versorgen und den Einsatz von Kohlenstoff bei der Roheisenerzeugung verringern. Ferner soll der erzeugte Wasserstoff für Mobilitätsanwendungen genutzt werden.

---

## 5.2 Abscheidung und Speicherung bzw. Nutzung von CO<sub>2</sub>

Aus Sicht der EU-Kommission können die europäischen Klimaziele nur mit dem Einsatz von CO<sub>2</sub>-Abscheidung und Speicherung (Carbon Capture and Storage – CCS) und der CO<sub>2</sub>-Abscheidung und Nutzung (Carbon Capture and Usage – CCU) erreicht werden. Vor diesem Hintergrund hat sie im Februar 2024 *Strategie für das industrielle CO<sub>2</sub>-Management* vorgelegt. Diese beinhaltet verschiedene Maßnahmen, um CO<sub>2</sub>-Management-Technologien zu fördern, wie z. B. die Ausarbeitung eines Regulierungspakets für den Transport und die Speicherung von CO<sub>2</sub>. Viele Rahmenbedingungen – darunter der Aufbau einer CO<sub>2</sub>-Infrastruktur – sind allerdings noch zu klären.

### Carbon Capture and Storage

Bei der CCS-Technologie werden energetische oder prozessbedingte CO<sub>2</sub>-Emissionen an der Quelle aufgefangen und verpresst bzw. gebunden. Die CCS-Technologie wird vor allem als Instrument angesehen, um unvermeidbare Prozessemissionen zu adressieren.

Möglich ist grundsätzlich auch eine Kombination von CCS mit Bioenergie (Bio Energy with Carbon Capture and Storage – BECCS). Hierbei wird durch nachhaltig angebaute Biomasse CO<sub>2</sub> aus der Atmosphäre entzogen. Die Biomasse wird zur Energiegewinnung verbrannt und das hierbei freigesetzte CO<sub>2</sub> unterirdisch eingespeichert.

### Carbon Capture and Usage

Bei der CCU-Technologie wird CO<sub>2</sub> aus industriellen Prozessen abgeschieden und in anderen Prozessen chemisch verwertet. Das abgeschiedene CO<sub>2</sub> kann z. B. zur Herstellung

synthetischer Kraft- und Brennstoffe oder als Rohstoff für Produkte der chemischen Industrie wie z. B. Düngemittel oder Kunststoffe verwendet werden.

Die CCS- und CCU-Technologie sind kosten- und energieintensiv. Die eingesetzte Energie sollte daher auf Erneuerbaren Energien basieren. Für den Transport des CO<sub>2</sub> bedarf es der entsprechenden Infrastrukturen, die gemeinsam mit dem Aufbau des Transports von Wasserstoff geplant und ausgebaut werden sollten. Bei CCS stellt sich insbesondere mit Blick auf die Lagerstätten die Frage nach der gesellschaftlichen Akzeptanz. Ausschlaggebend für die Klimawirksamkeit der CCU-Technologie ist die Lebensdauer der Produkte, in denen das CO<sub>2</sub> gebunden wird.

#### Hinweis

---

Nach dem Global CCS Institute waren im Jahr 2023 41 CCS-Anlagen mit einer Speicherkapazität von 49 Mio. t CO<sub>2</sub> pro Jahr in Betrieb. Diese befinden sich vor allem in den USA, Kanada und China. 26 weitere Projekte befanden sich im Jahr 2023 weltweit im Bau, 325 Projekte in der Entwicklung.

---

#### Praxisbeispiel

---

Im Zementwerk in Rohrdorf wurde im Herbst 2022 eine CO<sub>2</sub>-Abscheideanlage in Betrieb genommen. Die Anlage scheidet pro Tag zwei Tonnen CO<sub>2</sub> aus den Rauchgasen des Betriebs ab. In einer Versuchsanlage wird das abgeschiedene CO<sub>2</sub> in Ameisensäure umgewandelt, die Chemieunternehmen in der Region bereitgestellt wird.

Im Bereich CCU gibt es bereits eine Reihe von Projekten und Initiativen wie z. B. das Projekt *Carbon2Chem*, das darauf abzielt, Hüttengase als Ausgangsstoffe für die Herstellung von Kraftstoffen und Düngemitteln zu nutzen. Im Rahmen des Projekts *CO<sub>2</sub>Min* wurde untersucht, wie CO<sub>2</sub> langfristig in mineralischen Stoffen gebunden werden kann und wie hieraus hochwertige Baustoffe hergestellt werden können.

---

### 5.3 Kreislaufwirtschaft und Materialeffizienz

Ein hohes Potenzial zur CO<sub>2</sub>-Minderung wird in der Wiederverwendung bereits erzeugter und verwendeter Materialien gesehen. Durch die Verlängerung bzw. das Schließen von Stoffkreisläufen über *Re-Use* und *Remanufacturing* kann die Ressourcen- und Energieeffizienz entschieden verbessert werden. Voraussetzung für höhere Recyclingquoten sind u. a. Modifikationen bei der Produktgestaltung und eine entsprechende Demontage von Produkten am Lebenszyklusende. Ferner bedarf es einer Optimierung der Recyclinglogistik, die ebenfalls mit einem höheren Aufwand verbunden ist.

## Praxisbeispiel

---

In der Stahlindustrie wird die Strategie der Kreislaufwirtschaft bereits praktiziert: Stahl ist ein sehr langlebiger Werkstoff, der recycelt werden kann. Über die sog. Sekundärstahlroute wird Stahlschrott im Elektrolichtbogenofen mit Strom geschmolzen und zu sog. Sekundärstahl weiterverarbeitet. Dessen Produktion ist deutlich weniger energie- und emissionsintensiv als die konventionelle Primärstahlerzeugung: Die Produktion einer Tonne Sekundärstahl ist mit einem Energieeinsatz von 2 GJ und direkten Emissionen in Höhe von 0,3 t CO<sub>2</sub> verbunden. Für die Produktion einer Tonne Primärstahl ist ein Energieeinsatz von 14 GJ erforderlich. Zudem fallen direkte Emissionen von 1,7 t CO<sub>2</sub> an.

Der Stahlhersteller Feralpi erzeugt Stahl, der zu rund 96 Prozent aus Stahlschrott besteht. Ein Teil des verwendeten Schrotts wie z. B. Elektroaltgeräte oder Altfahrzeuge muss im Werk aufbereitet werden. Hierbei anfallende Reststoffe werden extern verwertet. Pro Jahr werden am Standort Riesa im Elektrolichtbogenofen rund 1 Mio. t Schrott zu Stahl verarbeitet. Im Jahr 2020 wurden z. B. rund 920.000 t Stahlknüppel produziert. Die anfallende Abwärme wird zur Strom- und Dampferzeugung genutzt.

---

Auch der effizientere Einsatz von Materialien kann zur CO<sub>2</sub>-Einsparung beitragen. Wird weniger Material benötigt, sinkt der Bedarf an neuen Anlagen sowie an benötigter Energie für Produktionsprozesse. Einen möglichen Ansatz stellt die Verringerung der Materialintensität von Produkten dar. Ferner können Produkte intensiver genutzt werden, z. B. durch *Sharing*, und die Lebensdauer von Produkten verlängert werden.

## Praxisbeispiel

---

Die J. Schmalz GmbH, Anbieter von Vakuumtechnik, hat über eine Digitalisierung von Produktionsprozessen ihren Materialverbrauch bei der Produktion von Flächengreifern deutlich verringern können: Die Produkte werden nicht mehr in Massen, sondern individuell hergestellt. Produktbestellungen werden digital erfasst und im sog. One-Piece-Flow gefertigt. Es werden nur die tatsächlich benötigten Teile produziert. Bei Änderungswünschen der Kunden oder auslaufenden Produktlinien entsteht keine Überproduktion. Hierdurch lassen sich pro Jahr u. a. 2.600 kg Schaumstoff und 230 kg Aluminiumprofile einsparen. Dies entspricht einer CO<sub>2</sub>-Einsparung von 15,3 bzw. 2,4 t pro Jahr.

---

Der Ersatz von Materialien kann ebenso zu einer Verringerung der CO<sub>2</sub>-Intensität von Produkten beitragen. So können beispielsweise im Gebäudebereich Beton und Stahl teilweise durch Holz oder herkömmliche Dämmstoffe durch biobasierte Naturmaterialien ersetzt werden.

## Hinweis

---

Beispiele für nachwachsende Baustoffe können der vbw-Studie *Constructing Our Future. Planen. Bauen. Leben. Arbeiten.* entnommen werden. Diese ist auf der Webseite des vbw-Zukunftsrates<sup>8</sup> zu finden.

---

---

<sup>8</sup> <https://www.vbw-zukunftsrat.de/Unsere-Themen/Constructing-Our-Future-Planen-Bauen-Leben-Arbeiten>



## 6 Dekarbonisierung durch Digitalisierung

Digitalisierung kann einen wesentlichen Beitrag zum Klimaschutz leisten

Die Digitalisierung kann Unternehmen dabei unterstützen, betriebliche Treibhausgasemissionen zu vermeiden sowie zu verringern.

Einer Studie des Verbands Bitkom zufolge könnten in Deutschland im Jahr 2030 durch digitale Anwendungen bis zu 151 Mio. t CO<sub>2</sub> vermieden werden. Davon können allein in der industriellen Fertigung bis zu 61 Mio. t CO<sub>2</sub> durch Automatisierungen und sog. digitale Zwillinge eingespart werden, d. h. durch die Simulation und Optimierung von physischen Produkten und Prozessen. Die größten Reduktionspotenziale in verschiedenen Sektoren können der nachfolgenden Tabelle entnommen werden.

**Tabelle 5**  
 Größte Klimaschutzpotenziale der Digitalisierung

| <b>Sektor</b>           | <b>Minderungspotenziale</b>   |
|-------------------------|---|
| Energie                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Flexibles Verhalten (Industrieflexibilität)</li> <li>– Laststeuerung</li> <li>– Digitale Überwachung Erneuerbarer-Energien-Anlagen</li> </ul>  |
| Mobilität und Transport | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Vermeidung von Pendelwegen durch mobiles Arbeiten</li> <li>– Vermeidung von Geschäftsreisen durch Videokonferenzen</li> <li>– Optimierte Routenplanung</li> <li>– Intelligente Verkehrsüberwachung und -steuerung</li> <li>– Einsatz digitaler Technologien im Fahrzeug</li> <li>– Höhere Kapazitätsauslastung der Fahrzeuge (z. B. durch Car-sharing-Apps)</li> <li>– Vermeidung von Wegstrecken und Leerfahrten</li> </ul> |
| Gebäude                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Datenbasierte Überwachung und Harmonisierung energiebezogener Prozesse</li> <li>– Automatisierung der Gebäudesteuerung</li> </ul>  |
| Industrie               | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Automatisierung von Produktionsprozessen</li> <li>– Simulation und Optimierung physischer Produkte und Prozesse (digitaler Zwilling)</li> <li>– Intelligente Motorsteuerung</li> </ul>   |

Quelle: Bitkom-Studie Klimaschutz durch digitale Technologien – Chancen und Risiken (2020)

Auf der anderen Seite entstehen durch die Digitalisierung auch Treibhausgase. Nach der Bitkom-Studie werden im Jahr 2030 durch die Herstellung, Nutzung und Entsorgung digitaler Infrastrukturen rund 16 bis 22 Mio. t CO<sub>2</sub> freigesetzt. Der CO<sub>2</sub>-Fußabdruck von Endgeräten wird auf 7 bis 11 Mio. t CO<sub>2</sub> und das Emissionsaufkommen von Rechenzentren und Kommunikationsnetzen auf 6 bis 7 bzw. 3 bis 5 Mio. t CO<sub>2</sub> geschätzt. Mit einer Ausweitung der Digitalisierung werden die damit einhergehenden Treibhausgasemissionen ansteigen. Dem kann vorgebeugt werden, indem die Infrastrukturen mit Erneuerbaren Energien betrieben und die Energieeffizienz und Nutzungsdauer der Infrastrukturen und Endgeräte erhöht werden.

## Praxisbeispiel

---

Das Elektrotechnik-Unternehmen Phoenix Contact hat in seinen Produktionsräumen ein smartes Gebäudemanagementsystem installiert. Aus den Gebäudedaten wie z. B. dem Strom- und Druckluftverbrauch wird auf die Anzahl der anwesenden Mitarbeiter geschlossen. Auf dieser Basis wird der Bedarf für die Hallenbelüftung ermittelt. Durch die automatische Überwachung, Steuerung und Regelung der Gebäudetechnik kann die Energieeffizienz ohne bauliche Maßnahmen deutlich gesteigert werden: Allein durch die bedarfsgerechte Steuerung an den Wochenenden mit einer geringeren Personalbesetzung, kann der Energieverbrauch um 80.000 kWh gesenkt werden. Hierdurch können rund 22 t CO<sub>2</sub> pro Jahr eingespart werden.

---

## 7 Klimaaoptimierte Standortgestaltung

Maßnahmen zur Steigerung der Gebäudeeffizienz können Treibhausgase einsparen

Durch die energetische Optimierung ihrer Gebäude und die Umrüstung der Wärme-, Kälte- und Stromversorgung auf Erneuerbare Energien können Unternehmen ihre Treibhausgasemissionen verringern. Sowohl die neue *EU-Gebäuderichtlinie* als auch das *Gebäudeenergiegesetz (GEG)* stellen hohe Anforderungen an die Gebäudeenergieeffizienz, die auch für Industrie- und Gewerbebauten gelten.

### Praxisbeispiel

---

Das Fraunhofer Institut für Gießerei-, Composite- und Verarbeitungstechnik hat im Augsburger Innovationspark eine *Green Factory* errichtet. Das Areal umfasst eine Fläche von 12.000 Quadratmetern. Das Energie- und Parkgebäude ist mit einem Rückkühlwerk und einer Photovoltaikanlage ausgestattet. Die Fassade ist begrünt. Die Dächer des Institutsgebäudes sind ebenfalls begrünt. Die Gebäude werden mit LEDs beleuchtet und mit Fernwärme geheizt. Die Grundbeheizung und Kühlung wird durch eine Grundwasserwärmepumpe unterstützt. Für eine aktive Kühlung sorgt eine Kompressionskältemaschine, deren Abwärme wieder genutzt wird.

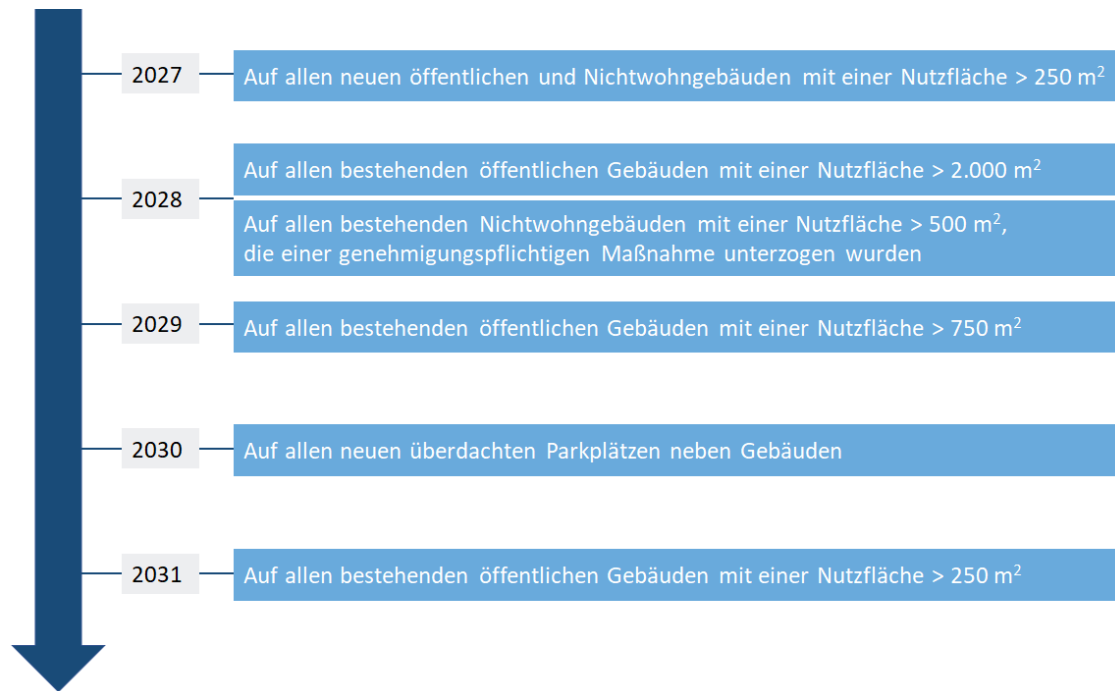
---

### 7.1 Vorgaben der EU-Gebäuderichtlinie

2023 wurde auf EU-Ebene eine Einigung über eine Überarbeitung der EU-Gebäuderichtlinie erzielt. Die Neufassung der Richtlinie sieht u. a. vor, dass ab 2030 alle Neubauten Nullemissionsgebäude sein sollen. Für Nichtwohngebäude sollen Mindeststandards für die Gebäudeenergieeffizienz eingeführt werden. Bis 2030 müssen 16 Prozent und bis 2033 26 Prozent der am wenigsten energieeffizienten Gebäude saniert werden. Hierfür sind die Mitgliedsstaaten angehalten, Schwellenwerte für die Energieeffizienz festzulegen, die sich auf den Primär- oder Endenergieverbrauch in Kilowattstunden pro Quadratmeter und Jahr beziehen. Anhand der Schwellenwerte soll sich bestimmen lassen, ob ein Gebäude zu den am wenigsten effizienten Gebäuden zählt.

Ferner soll für neue und bestehende Gebäude schrittweise eine Pflicht zur Installation von Solarenergieeinlagen eingeführt werden (Hinweis: Die Bayerische Bauordnung sieht bereits seit dem 01. März 2023 eine Pflicht zur Errichtung von Solaranlagen auf neuen und grundlegend renovierten Dächern von Gewerbe- und Industriegebäuden vor). Nach dem Inkrafttreten der revidierten Richtlinie sind die Vorgaben in nationales Recht umzusetzen.

Abbildung 10  
Schrittweise Pflicht zur Installation von Solarenergieanlagen



Quelle: Eigene Darstellung nach der Neufassung der EU-Gebäuderichtlinie

Auf nationaler Ebene regelt das GEG die Anforderungen im Gebäudebereich. Der Gebäudesektor ist in Deutschland für rund 15 Prozent der nationalen Treibhausgasemissionen verantwortlich. Bis 2045 soll der gesamte Gebäudebestand – und damit auch der Bestand an Betriebsgebäuden – treibhausgasneutral sein. Dies bedeutet, dass Gebäude nur noch einen sehr geringen Energiebedarf aufweisen dürfen, der durch Erneuerbare Energien gedeckt wird. Im Jahr 2021 lag der Erneuerbare-Energien-Anteil an der Gebäudewärme bei rund 15 Prozent.

## 7.2 Regelungen des Gebäudeenergiegesetzes

Das GEG wurde im Jahr 2023 novelliert. Seit dem 01. Januar 2024 muss in Neubaugebieten jede neu eingebaute Heizung zu 65 Prozent mit erneuerbaren Energien betrieben werden. Für neue Heizungsanlagen in Neubauten außerhalb von Neubaugebieten und Bestandsgebäude gilt diese Vorgabe – je nach Gemeindegröße – ab dem 30. Juni 2026 oder 30. Juni 2028. Nichtwohngebäude mit einer Heizungsanlage oder kombinierten Raumheizungs- und Lüftungsanlage mit einer Nennleistung von mehr als 290 Kilowatt müssen zudem bis zum 31. Dezember 2024 mit einem System für die Gebäudeautomatisierung und -steuerung ausgerüstet werden.

## 8 Klimaoptimierung von Fuhrpark und Logistik

### Emissionsarme Fahrzeuge und Verkehrsträger können betriebliche Transportemissionen verringern

Rund 20 Prozent der deutschen Treibhausgasemissionen sind auf den Verkehrssektor zurückzuführen. Ziel ist, diese bis 2030 auf 84 Mio. Tonnen CO<sub>2</sub>e zu reduzieren. Unternehmen können u. a. durch den Einsatz emissionsarmer oder -freier Fahrzeuge bzw. Verkehrsträger ihre Emissionen im Transportbereich verringern.

#### Praxisbeispiel

---

Das Kemptener Speditionsunternehmen DACHSER beliefert inzwischen zwölf innerstädtische Liefergebiete emissionsfrei mit ungekühlten Sendungen. Hierbei kommen batterieelektrische Transporter und Lkw sowie elektrisch unterstützte Lastenfahrräder zum Einsatz. Die Lastenfahrräder werden vor allem für den Transport von Stückgut und Waren bis 250 Kilogramm Gewicht eingesetzt. Bis 2025 sollen mindestens zehn weitere Städte emissionsfrei beliefert werden.

---

#### Betriebliche Fuhrparks von EU-Regulierung betroffen

Durch betriebliche Fuhrparks und Logistikketten unterliegen auch Unternehmen den politischen Maßnahmen, die auf eine Emissionsminderung im Verkehrsbereich abzielen. Die Regierung baut einerseits auf verkehrspolitische Vorgaben und Belastungen und andererseits auf ökonomische und geschäftspolitische Anreize. Unternehmen aus der Automobilindustrie sind unmittelbar durch Regularien wie z. B. die europäische CO<sub>2</sub>-Flottenregulierung für PKW und Nutzfahrzeuge betroffen.

Die nationale und perspektivisch europäische CO<sub>2</sub>-Bepreisung von Kraftstoffen verteuert betriebliche Logistikprozesse. Das gleiche gilt für die CO<sub>2</sub>-Differenzierung bei der Kraftfahrzeugsteuer und der LWK-Maut (siehe auch Kapitel 9.3).

#### Steuerliche Förderung von CO<sub>2</sub>-armen Fahrzeugen

Darüber hinaus sollen verstärkt CO<sub>2</sub>-arme Fahrzeuge auf die Straße gebracht werden. Zu diesem Zweck sieht das *Gesetz zur weiteren steuerlichen Förderung der Elektromobilität* folgende neue und verlängerte Steuererleichterungen vor, die auf eine klimafreundliche Umgestaltung des Fuhrparks abzielen:

- Verlängerung der Sonderregelung für die Dienstwagenbesteuerung privat genutzter elektrobetriebener oder Plug-in-Hybrid-Fahrzeuge bis 2030
- Sonderabschreibung für Elektronutzfahrzeuge und -lastenfahrräder

- Verlängerung der Steuerbefreiung für vom Arbeitgeber gewährte Vorteile für das elektrische Aufladen von Elektro- oder Hybridelektrofahrzeugen im Betrieb und für die zeitweise zur privaten Nutzung überlassene betriebliche Ladevorrichtung bis Ende 2030.

### Ladeinfrastruktur

Um den Ausbau der Elektromobilität zu unterstützen, sollen nach dem *Masterplan Ladeinfrastruktur* bis 2030 eine Million öffentlich zugängliche Ladepunkte zur Verfügung stehen. Aktuell sind laut Bundesnetzagentur 87.155 Normalladepunkte und 21.111 Schnellladepunkte (Stand: 01. Oktober 2023) installiert. Der *Masterplan Ladeinfrastruktur II* sieht verschiedene weitere Maßnahmen für den Ausbau der Ladeinfrastruktur vor: Beispielsweise wurde Ende 2023 ein Förderprogramm für gewerblich genutzte Schnellladeinfrastruktur aufgesetzt. Ferner soll ein initiales Netz an Ladeinfrastruktur für Elektro-LKW entwickelt werden.

Auch Unternehmen sind unter bestimmten Voraussetzungen angehalten, ihre Stellplätze mit Ladeinfrastrukturen auszustatten: Die Neufassung der EU-Gebäuderichtlinie sieht vor, dass beim Neubau und der umfassenden Sanierung von gewerblichen Immobilien und sonstigen Nichtwohngebäuden mit mehr als fünf Stellplätzen pro Gebäude für mindestens jeden fünften Stellplatz ein Ladepunkt errichtet werden soll. Bei 50 Prozent der Stellplätze müssen Leerrohre installiert werden, die eine nachträgliche Errichtung von Ladestellen ermöglichen.

### Hinweis

---

Weiterführende Informationen können dem aktuellen Leitfaden der vbw „Elektromobilität im Unternehmen einsetzen – Rahmenbedingungen und Potenziale“ entnommen werden. Der Leitfaden vermittelt Basiswissen zum Stand der Technik sowohl im Fahrzeug als auch bei der Ladeinfrastruktur. Dargestellt werden auch die rechtlichen Rahmenbedingungen rund um den Aufbau einer eigenen Lademöglichkeit. Der Leitfaden ist auf der Webseite der vbw<sup>9</sup> zu finden.

---

<sup>9</sup> <https://www.vbw-bayern.de/vbw/Themen-und-Services/Energie-Klima/Klima/Elektromobilit%C3%A4t-im-Unternehmen-einsetzen-%E2%80%93-Rahmenbedingungen-und-Potenziale.jsp>

## 9 Herausforderungen der CO<sub>2</sub>-Bepreisung

### Steigende Anforderungen im Blick behalten und Chancen erkennen

Sowohl auf europäischer als auch auf nationaler Ebene wird der Ausstoß von CO<sub>2</sub> bepreist. Durch eine weitere Verschärfung der europäischen oder nationalen Zielvorgaben können die direkten oder indirekten CO<sub>2</sub>-Kosten für Unternehmen ansteigen.

#### 9.1 Reform des EU-ETS

Die Emissionen der energieintensiven Industrie und des Stromsektor werden durch den EU-Emissionshandel (EU-ETS) reguliert. Infolge der Anhebung des europäischen 2030-Klimaziels wurden die Regelungen im EU-ETS nachjustiert:

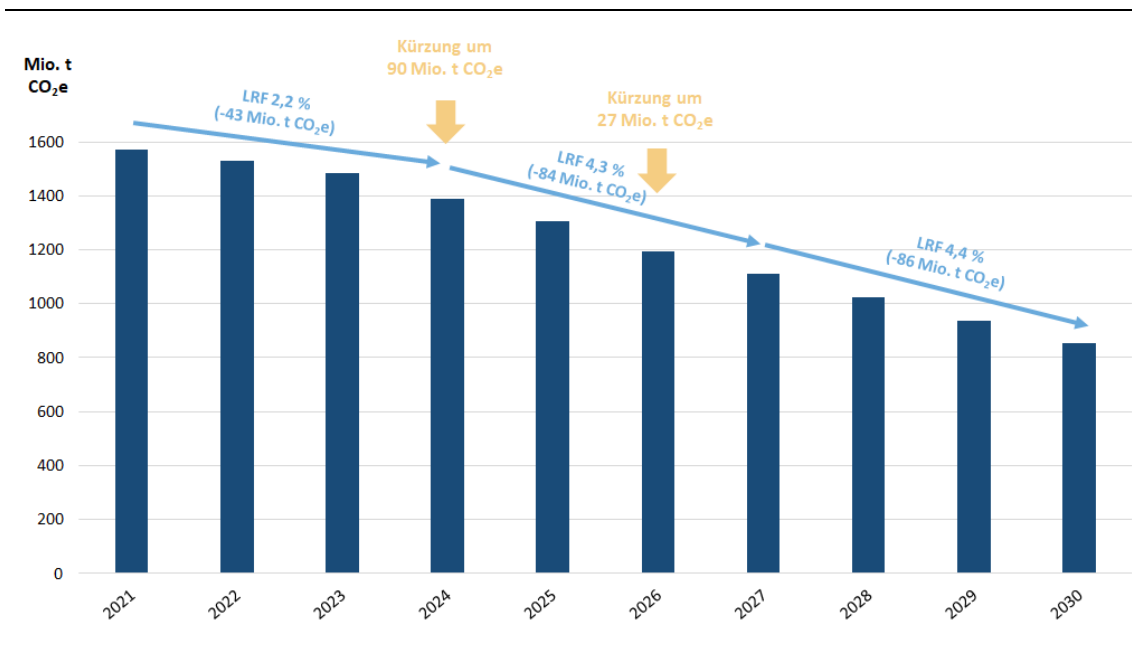
- Anhebung des linearen Kürzungsfaktors (LRF), mit dem die Emissionsobergrenze im EU-ETS (sog. Cap) jährlich verringert wird, auf 4,3 Prozent ab 2024 und 4,4 Prozent ab 2027
- Kürzung des Caps um insgesamt 117 Mio. Zertifikate.
- Stärkere Kürzung der Emissionswerte (sog. Benchmarks), mit denen die Höhe der kostenfreien Zuteilung für Carbon Leakage-gefährdete Unternehmen berechnet wird
- Schrittweise Abschaffung der kostenfreien Zuteilung für Unternehmen aus Sektoren, die dem neuen CO<sub>2</sub>-Grenzausgleichsmechanismus unterliegen sollen
- Einführung von Gegenleistungen für den Erhalt der kostenfreien Zuteilung, z. B. verpflichtende Umsetzung bestimmter Energieeffizienzmaßnahmen

#### Nachschärfung bei CO<sub>2</sub>-Preisen

Die beschlossenen Maßnahmen führen dazu, dass weniger ersteigerbare oder kostenfreie Emissionsberechtigungen zur Verfügung stehen. Die Verknappung des Zertifikateangebots könnte zu höheren Preisen im EU-ETS führen. In Konsequenz könnten auch die indirekten CO<sub>2</sub>-Kosten ansteigen. Hintergrund hierfür ist, dass vor allem die emissionshandelspflichtigen Energieversorger die Zertifikatskosten an ihre Endkunden weitergeben.

Im Jahr 2026 steht eine weitere Reform des EU-ETS an, um das System auf das neue 2040-Ziel auszurichten. In diesem Zuge müssen sich EU-ETS-Anlagenbetreiber auf eine erneute Nachschärfung des Instruments einstellen, wie z. B. eine weitere Anhebung des linearen Kürzungsfaktors.

Abbildung 11  
Entwicklung des Caps im EU-ETS



Quelle: Eigene Darstellung nach EU-ETS-Richtlinie

## 9.2 Nationaler Brennstoffemissionshandel

Deutschland hat zum 01. Januar 2021 einen nationalen Emissionshandel (nEHS) für die Sektoren Wärme und Verkehr eingeführt. Der sog. Brennstoffemissionshandel verpflichtet Inverkehrbringer und Lieferanten von Brennstoffen für jede Tonne CO<sub>2</sub>, die bei der Verbrennung der Brennstoffe emittiert wird, ein Zertifikat abzugeben. Die Kosten für den Erwerb der Zertifikate reichen diese an die Verwender der Brennstoffe weiter. Hierdurch sollen Anreize gesetzt werden, den Brennstoffverbrauch zu verringern, indem auf Fahrten verzichtet oder auf emissionsarme Kraftstoffe umgestiegen wird.

Aufgrund des Haushaltsurteils des Bundesverfassungsgerichts von November 2023 und des resultierenden Haushaltsdefizits wurde das *Haushaltsfinanzierungsgesetz 2024* angepasst und eine Erhöhung der Preise im nEHS beschlossen (siehe Tabelle 6).



Tabelle 6

 Erhöhung der CO<sub>2</sub>-Preise für Brennstoffe

|                        | <b>Bis dato vorgesehene<br/>Preisentwicklung</b> | <b>Künftige<br/>Preisentwicklung</b> |
|------------------------|--|--------------------------------------|
| ab dem 01. Januar 2024 | 35 Euro pro t CO <sub>2</sub>                    | 45 Euro pro t CO <sub>2</sub>        |
| ab dem 01. Januar 2025 | 45 Euro pro t CO <sub>2</sub>                    | 55 Euro pro t CO <sub>2</sub>        |

Die Preiserhöhung wird sich auf die Kosten für den Brennstoffeinsatz zur Beheizung von Betriebsgebäuden, aber auch auf die Kraftstoffpreise niederschlagen und betriebliche Prozesse verteuern.

## Hinweis

Weiterführende Informationen rund um den nEHS können dem vbw Leitfaden *Brennstoffemissionshandel – Status Quo und Basiswissen* entnommen werden. Dieser ist auf der Webseite der vbw zu finden.<sup>10</sup>

### 9.3 CO<sub>2</sub>-Bepreisung bei der Kraftfahrzeugsteuer und der LKW-Maut

Seit dem 01. Januar 2021 wird die Kraftfahrzeugsteuer für Neuzulassungen stärker an den CO<sub>2</sub>-Prüfwerten pro Kilometer bemessen.

Um CO<sub>2</sub>-arme LKW zu fördern, wurde zum 01. Dezember 2023 ein CO<sub>2</sub>-Aufschlag auf die LKW-Maut in Höhe von 200 Euro pro Tonne CO<sub>2</sub> eingeführt. Emissionsfreie LKW sind bis Ende 2025 von der Mautpflicht befreit. Ab dem 01. Juli 2024 wird die Mautpflicht auf LKW mit mehr als 3,5 Tonnen technisch zulässiger Gesamtmasse ausgeweitet.

### 9.4 Folgen des europäischen Handelssystems für die Sektoren Gebäude und Straßenverkehr

Das ETS 2 soll im Jahr 2027 starten (siehe auch 1.3.1). Dieses soll die Heiz- und Kraftstoffe erfassen, die in Gebäuden, im Straßenverkehr sowie in der Energiewirtschaft, dem verarbeitenden Gewerbe und dem Bausektor zum Einsatz kommen und nicht dem EU-ETS

<sup>10</sup> <https://www.vbw-bayern.de/vbw/Themen-und-Services/Energie-Klima/Klima/Brennstoffemissionshandel-%E2%80%93-Status-Quo-und-Basiswissen.jsp>

unterliegen. Darüber hinaus haben die Mitgliedsstaaten die Option, weitere Aktivitäten in den ETS 2 einzubeziehen.

### **Lieferanten von Brennstoffen unter Berichtspflicht**

Berichts- und handelspflichtig werden wie im nEHS die Lieferanten bzw. Inverkehrbringer der Brennstoffe. Diese müssen erstmals im Jahr 2025 über die Emissionen des Jahres 2024 berichten. Zertifikate müssen erstmalig im Jahr 2028 für die Emissionen des Vorjahres abgegeben werden.

### **Vorübergehend Doppelte Berichtspflichten für Brennstofflieferanten**

Der Koalitionsvertrag der Bundesregierung sieht vor, dass der nEHS überprüft und ggfs. angepasst wird, um einen reibungsfreien Übergang in das europäische System sicherzustellen. Nach aktuellem Stand soll der nEHS bis einschließlich 2026 fortbestehen und ab 2027 durch den ETS 2 abgelöst werden. Dies bedeutet, dass Brennstofflieferanten in den Jahren 2024 bis 2026 voraussichtlich doppelt nach dem nEHS und dem ETS 2 berichten müssen. Unternehmen, die Brennstoffe in Verkehr bringen, müssen sich folglich auf einen Mehraufwand bei der Berichterstattung einstellen.

### **Herausforderungen der Übergangszeit**

Wie der Übergang vom nEHS zum ETS 2 gestaltet werden soll, ist derzeit noch offen. Unter anderem gilt es zu klären, wie mit den Sektoren verfahren wird, die unter den nEHS fallen, aber im ETS 2 nicht erfasst sind. Ferner wird darüber diskutiert, wie die möglichen Preisunterschiede zwischen dem nationalen und europäischen System adressiert werden könnten. Zur Debatte stehen beispielsweise ein Ausrichten des Preiskorridors, der im Jahr 2026 im nEHS gilt, auf die im ETS 2 erwarteten Preise. Alternativ könnte die Phase der freien Preisbildung, die ab 2027 im nEHS gegriffen hätte, vorgezogen werden.

Sowohl Unternehmen, die Brennstoffe in Verkehr bringen, als auch Unternehmen, die Brennstoffe beziehen, sollten die weiteren Entwicklungen im Blick behalten. Für den ETS 2 werden Zertifikatskosten prognostiziert, die das nEHS-Niveau weit übersteigen: Studien prognostizieren Preise zwischen rund 50 und 300 Euro pro t CO<sub>2</sub>. In der Folge werden sich die Brennstoffkosten perspektivisch weiter erhöhen.

## **9.5 Herausforderungen des CO<sub>2</sub>-Grenzausgleichsmechanismus**

Im Oktober 2023 startete die Einführungsphase des europäischen CO<sub>2</sub>-Grenzausgleichssystems (Carbon Border Adjustment Mechanism (CBAM)). Ziel des CBAM ist es, Carbon Leakage, d. h. die Verlagerung von CO<sub>2</sub>-Emissionen in Nicht-EU-Länder mit geringeren Klimaschutzauflagen, zu vermeiden. Das Instrument erfasst Importe ausgewählter Produkte aus den Sektoren Zement, Strom, Düngemittel, Eisen und Stahl, Aluminium und Wasserstoff sowie einige vor- und nachgelagerte Produkte. Die Importeure der betroffenen Produkte müssen über die Emissionen, die bei der Herstellung der Produkte freigesetzt werden, berichten.

### Ähnliche CO<sub>2</sub>-Kosten für inländische und importierte Produkte als Ziel

Ab 2027 müssen sie für die jeweils im Vorjahr entstandenen Emissionen CO<sub>2</sub>-Zertifikate erwerben und abgeben. Deren Preis soll sich an den Preisen im EU-ETS bemessen. Hierdurch soll erreicht werden, dass die importierten Produkte mit ähnlichen CO<sub>2</sub>-Kosten wie inländisch hergestellte Produkte belastet werden.

### Hoher Verwaltungsaufwand bei der Erhebung von Emissionsdaten

Vor allem die Erhebung und Verarbeitung der Emissionsdaten von den Zulieferern ist für Unternehmen, die CBAM-Produkte in die EU importieren, mit einem hohen Verwaltungsaufwand verbunden.

### Wettbewerbsnachteile für exportierende Unternehmen

Zudem ersetzt der neue Mechanismus in den Sektoren, die unter den CBAM fallen, schrittweise die kostenfreie Zuteilung im Rahmen des EU-ETS. Vor allem für Unternehmen, die CBAM-Produkte aus der EU in Länder ohne CO<sub>2</sub>-Bepreisung exportieren, ergeben sich hierdurch Wettbewerbsnachteile: Diese müssten künftig die vollen Kosten für EU-ETS-Zertifikate tragen, während Wettbewerber keinen vergleichbaren CO<sub>2</sub>-Preisen unterliegen. Ein Exportrabatt, d. h. eine Erstattung der Zertifikatskosten für die betroffenen exportierenden Unternehmen, ist derzeit nicht vorgesehen.

### Weitergabe der Kosten in der Lieferkette

Auch Unternehmen, die selbst nicht dem CBAM unterliegen, aber von CBAM erfasste Produkte und Rohstoffe weiterverarbeiten, müssen sich auf höhere Beschaffungskosten einstellen: Die Importeure der CBAM-Produkte werden die CBAM-Kosten über den Produktpreis an die weiterverarbeitenden Unternehmen weitergeben. Gleichmaßen werden die in der EU ansässigen Unternehmen aus den CBAM-Sektoren die steigenden Zukaufkosten für Zertifikate an ihre Kunden wie z. B. weiterverarbeitende Unternehmen weiterreichen.

Der CBAM soll bis 2030 auf alle EU-ETS-Sektoren ausgeweitet werden. Unternehmen sind gefragt zu prüfen, ab wann und inwieweit sie direkt oder indirekt dem Instrument unterliegen und wie sich dieses auf ihre Unternehmenstätigkeit auswirkt.

### Hinweis

---

Weiterführende Informationen rund um den CBAM können dem vbw Leitfaden und der Aufzeichnung des Webinars<sup>11</sup> *CO<sub>2</sub>-Grenzausgleich – Folgen für Unternehmen* entnommen werden. Diese sind auf der Webseite der vbw zu finden.<sup>12</sup>

---

<sup>11</sup> <https://www.vbw-bayern.de/vbw/Themen-und-Services/Energie-Klima/Klima/CO2-Grenzausgleich-der-EU-%E2%80%93-Funkti-onsweise-und-Herausforderungen-f%C3%BCr-die-Wirtschaft.jsp>

<sup>12</sup> <https://www.vbw-bayern.de/Redaktion/Frei-zugaengliche-Medien/Abteilungen-GS/Wirtschaftspolitik/2023/Downloads/vbw-Leitfaden-CO2-Grenzausgleich.pdf>

## 10 Subventionen und Fördermaßnahmen

Unternehmen können von verschiedenen Fördermöglichkeiten profitieren

Fördermaßnahmen werden von der Bundesregierung als zentrales Instrument erachtet, um Anreize für klimafreundliche Aktivitäten und Investitionen zu setzen. Der Rahmen für staatliche Fördermaßnahmen im Umwelt- und Energiebereich wird allerdings durch die EU vorgegeben.

### 10.1 EU-Leitlinien für Klima-, Umwelt-, und Energiebeihilfen

Die europäischen *Leitlinien für Klima-, Umweltschutz- und Energiebeihilfen 2022* (KUEBLL) wurden im Jahr 2021 unter anderem mit Blick auf die ambitionierten Klimazielsetzungen überarbeitet. Sie gelten ab 2022 und fungieren als Basis für Beihilfeentscheidungen der EU zum nationalen Klima-, Umwelt- und Energierecht.

#### **Zusätzliche Beihilfekategorien vorgesehen**

Sie sehen neue Beihilfekategorien und Förderbereiche vor, die zur Erreichung der EU-Klimaziele beitragen sollen wie z. B.:

- Beihilfen für die Dekarbonisierung von Produktionsprozessen
- Beihilfen für Laststeuerung und Energiespeicherung
- Beihilfen für Wasserstoff aus erneuerbaren Quellen
- Beihilfen für saubere Mobilität
- Beihilfen für Ressourceneffizienz und den Übergang zur Kreislaufwirtschaft
- Einführung von Differenzverträgen

Ferner geben die KUEBLL den Rahmen für nationale Regelungen zur Entlastung von Unternehmen vor. Für energieintensive Unternehmen ist vor allem die Beihilfekategorie *Reduzierungen von Elektrizitätsabgaben für stromintensive Unternehmen* von Relevanz. Diese bildet die Grundlage für die Begrenzung der KWKG- und Offshore-Netzumlage in Deutschland, die *Besondere Ausgleichsregelung*.

### 10.2 Ökologische Gegenleistungen für Entlastungen

Mit den KUEBLL wurden neue Gegenleistungen für die Gewährung von Beihilfen eingeführt wie z. B. die verpflichtende Umsetzung von Energieeffizienzmaßnahmen mit einem Amortisationszeitraum von bis zu drei Jahren oder ein Bezug von mindestens 30 Prozent des verbrauchten Stroms aus CO<sub>2</sub>-freien Quellen.

Entsprechende Gegenleistungen (siehe Abbildung 12) sind auf nationaler Ebene zwischenzeitlich für folgende Entlastungen zu erbringen:

- die Besondere Ausgleichsregelung

- die Strompreiskompensation, mit der die indirekten CO<sub>2</sub>-Kosten, die durch den EU-ETS entstehen, ausgeglichen werden
- die BEHG-Carbon-Leakage-Kompensation, mit der die indirekten CO<sub>2</sub>-Kosten aus dem nEHS ausgeglichen werden.

Abbildung 12

Überblick über ökologische Gegenleistungen



Quelle: Eigene Darstellung

Hinweis

Die Entlastungen sind von hoher Relevanz für die Wettbewerbsfähigkeit deutscher Unternehmen: Beispielsweise wurden im Rahmen der Strompreiskompensationen für das Jahr 2021 Beihilfen in Höhe von 806 Mio. Euro gewährt. Unternehmen, die weiterhin von den Entlastungen profitieren möchten, müssen sicherstellen, dass sie die jeweiligen Gegenleistungen erfüllen und auch nachweisen können.

## 10.3 Förderprogramme

Um Investitionen in klimafreundliche Technologien und Produkte anzureizen, enthält das Klimaschutzprogramm 2023 eine Reihe von Förderprogrammen, wie z. B.:

- Förderprogramm Dekarbonisierung in der Industrie (dieses geht in der neuen Bundesförderung Industrie und Klimaschutz auf)
- Klimaschutzverträge
- Bundesförderung für Energie- und Ressourceneffizienz in der Wirtschaft (EEW)
- Technologietransfer-Programm Leichtbau
- Förderprogramm industrielle Bioökonomie
- Förderprogramm Transformationstechnologien
- Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG)
- Bundesförderung für effiziente Wärmenetze

### Carbon Contracts for Difference

Als wichtiges Instrument, um vor allem Unternehmen in Grundstoffindustrien beim Umstieg auf klimafreundliche Technologien zu unterstützen, werden Klimaschutzverträge bzw. *Carbon Contracts for Difference* (CCfD) erachtet. Durch Zuschüsse zu den Betriebs- und Investitionskosten sollen Mehrkosten gegenüber konventionellen Technologien ausgeglichen werden. Am 12. März 2024 wurde das erste Gebotsverfahren für die Klimaschutzverträge gestartet.

### Innovationsfonds

Auch mit den Mitteln des sog. Innovationsfonds sollen u. a. innovative CO<sub>2</sub>-arme industrielle Produktionsprozesse sowie Projekte zur CO<sub>2</sub>-Abscheidung und -Nutzung gefördert werden. Dieser wird durch Versteigerungseinnahmen aus EU-ETS-Zertifikaten gespeist.

### Staatliche Forschungsinitiativen

Ebenso werden Forschung und Innovation von der Bundesregierung als Voraussetzung für die Erschließung neuer Treibhausgasminderungspotentiale und damit für das Erreichen der Klimaziele angesehen. Zugleich soll die internationale Wettbewerbsfähigkeit der Industrie gestärkt und die industrielle Produktion am Standort Deutschland gesichert werden.

Vor diesem Hintergrund gibt es diverse Forschungsinitiativen, z. B. zur Vermeidung von Prozessemissionen in der Industrie sowie zur Produktion, Speicherung, Transport und Nutzung von Wasserstoff.

Ende 2023 trat das 8. Energieforschungsprogramm der Regierung in Kraft, das folgende Schwerpunkte setzt:

- Forschung für ein resilientes und effizientes Energiesystem
- Forschung für eine treibhausgasneutrale Wärme- und Kälteversorgung
- Forschung für die Umstellung der Stromversorgung auf erneuerbare Energie
- Forschung für eine nachhaltige Wasserstoffwirtschaft

## Subventionen und Fördermaßnahmen

Mit Blick auf das Ziel der Treibhausgasneutralität bis 2045 wird auch in die Forschung zur Entnahme von CO<sub>2</sub> aus der Luft und sowie zur langfristigen Speicherung von CO<sub>2</sub> im Meer investiert.

Mit dem im März 2024 verabschiedeten Wachstumschancengesetz wird zudem die steuerliche Forschungsförderung ausgeweitet. Der maximale jährlich förderfähige Betrag steigt von vier auf zehn Millionen Euro. Auch Sachausgaben werden förderfähig. Zudem erhalten kleine und mittlere Unternehmen auf Antrag statt 25 künftig 35 Prozent Förderung.

Unternehmen, die innovative Technologien, Produkte oder Verfahren entwickeln bzw. erforschen oder bestimmte energetische Maßnahmen planen, sollten überprüfen, ob sie von den Förder- und Forschungsprogrammen der Bundesregierung profitieren können.

# 11 Weiterführende Informationen

## Verschiedene Ebenen der Gesetzgebung rund um die Klimaschutzziele

### 11.1 Relevante Richtlinien, Gesetze und Verordnungen

#### 11.1.1 Internationale Ebene

##### Weltklimavertrag

[https://www.bmu.de/fileadmin/Daten\\_BMU/Download\\_PDF/Klimaschutz/paris\\_abkommen\\_bf.pdf](https://www.bmu.de/fileadmin/Daten_BMU/Download_PDF/Klimaschutz/paris_abkommen_bf.pdf)

#### 11.1.2 EU

##### EU-Klimagesetz

<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/PDF/?uri=CELEX:32021R1119&from=EN>

##### Mitteilung zum Green Deal

[https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:b828d165-1c22-11ea-8c1f-01aa75ed71a1.0021.02/DOC\\_1&format=PDF](https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:b828d165-1c22-11ea-8c1f-01aa75ed71a1.0021.02/DOC_1&format=PDF)

##### Mitteilung zum 2040-Klimaziel

<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/HTML/?uri=CELEX:52024DC0063>

##### Mitteilung zur Strategie für das industrielle CO<sub>2</sub>-Management

<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/HTML/?uri=CELEX:52024DC0062>

##### Effort Sharing Regulation

<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/PDF/?uri=CELEX:32018R0842&from=EN>

##### EU-Emissionshandelsrichtlinie

<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/?uri=CELEX%3A02003L0087-20230605>

##### EU-Gebäuderichtlinie

<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/PDF/?uri=CELEX:02010L0031-20210101&from=EN>

##### EU-CSR-Richtlinie

<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/?uri=celex%3A32022L2464>

##### Delegierter Rechtsakt zu den EU-CSR-Berichtsstandards

[https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/?uri=OJ:L\\_202302772](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/?uri=OJ:L_202302772)



Richtlinie zur Stärkung der Verbraucher für den ökologischen Wandel

[https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/PDF/?uri=OJ:L\\_202400825](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/PDF/?uri=OJ:L_202400825)

Vorschlag der EU-Kommission für eine Green Claims-Richtlinie

[https://environment.ec.europa.eu/publications/proposal-directive-green-claims\\_en](https://environment.ec.europa.eu/publications/proposal-directive-green-claims_en)

Leitlinien für staatliche Klima-, Umweltschutz- und Energiebeihilfen 2022

[https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/PDF/?uri=CELEX:52022XC0218\(03\)&from=EN](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/PDF/?uri=CELEX:52022XC0218(03)&from=EN)

Leitlinien zur Strompreiskompensation nach 2021

[https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/HTML/?uri=CELEX:52020XC0925\(01\)&from=DE](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/HTML/?uri=CELEX:52020XC0925(01)&from=DE)

### 11.1.3 Deutschland

Klimaschutzgesetz

<http://www.gesetze-im-internet.de/ksg/KSG.pdf>

Klimaschutzplan 2050

<https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Publikationen/Industrie/klimaschutzplan-2050.html>

Klimaschutzprogramm 2023

[https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Downloads/klimaschutz/20231004-klimaschutzprogramm-der-bundesregierung.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=4](https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Downloads/klimaschutz/20231004-klimaschutzprogramm-der-bundesregierung.pdf?__blob=publicationFile&v=4)

Eckpunkte der Carbon Management Strategie

<https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Downloads/E/240226-eckpunkte-cms.html>

Eckpunkte der Langfriststrategie Negativemissionen zum Umgang mit unvermeidbaren Restemissionen

[https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Downloads/E/240226-eckpunkte-negativemissionen.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=4](https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Downloads/E/240226-eckpunkte-negativemissionen.pdf?__blob=publicationFile&v=4)

Brennstoffemissionshandelsgesetz (BEHG)

<http://www.gesetze-im-internet.de/behg/BJNR272800019.html>

Kohleausstiegsgesetz

[http://www.bgbl.de/xaver/bgbl/start.xav?startbk=Bundesanzeiger\\_BGBL&jumpTo=bgbl120s1818.pdf](http://www.bgbl.de/xaver/bgbl/start.xav?startbk=Bundesanzeiger_BGBL&jumpTo=bgbl120s1818.pdf)

Gebäudeenergiegesetz

<https://www.gesetze-im-internet.de/geg/>

Gesetz zum Aufbau einer gebäudeintegrierten Lade- und Leitungsinfrastruktur für die Elektromobilität

<https://www.gesetze-im-internet.de/geig/>

Kraft-Wärme-Kopplungsgesetz

[https://www.gesetze-im-internet.de/kwkg\\_2016/BJNR249810015.html](https://www.gesetze-im-internet.de/kwkg_2016/BJNR249810015.html)

Erneuerbare-Energien-Gesetz

[https://www.gesetze-im-internet.de/eeg\\_2014/BJNR106610014.html](https://www.gesetze-im-internet.de/eeg_2014/BJNR106610014.html)

Energieeffizienzgesetz

<https://www.gesetze-im-internet.de/enefg/BJNR1350B0023.html>

Förderrichtlinie zur Strompreiskompensation vom 01.09.2022

[https://www.dehst.de/SharedDocs/downloads/DE/spk/Foerderrichtlinie\\_BAnz\\_01-09-2022.html](https://www.dehst.de/SharedDocs/downloads/DE/spk/Foerderrichtlinie_BAnz_01-09-2022.html)

BEHG-Carbon-Leakage-Verordnung

<https://www.gesetze-im-internet.de/becv/>

Wachstumschancengesetz

<https://www.recht.bund.de/eli/bund/bgbl-1/2024/108>

## 11.1.4 Bayern

Bayerisches Klimaschutzgesetz

<https://www.gesetze-bayern.de/Content/Document/BayKlimaG>

Bayerisches Klimaschutzprogramm vom 30. Juni 2022

[https://www.stmuv.bayern.de/themen/klimaschutz/klimaschutzgesetz/doc/klimaschutz-programm\\_2022.pdf](https://www.stmuv.bayern.de/themen/klimaschutz/klimaschutzgesetz/doc/klimaschutz-programm_2022.pdf)

## 11.2 Klimastrategieentwicklung

### 11.2.1 Erfassung des CO<sub>2</sub>-Fußabdrucks und Zieldefinition

The GHG Protocol Corporate Accounting and Reporting Standard

<https://ghgprotocol.org/corporate-standard>

GHG Protocol Scope 2 Guidance

[https://ghgprotocol.org/scope\\_2\\_guidance](https://ghgprotocol.org/scope_2_guidance)

Corporate Value Chain (Scope 3) Accounting and Reporting Standard:  
<https://ghgprotocol.org/standards/scope-3-standard>

Technical Guidance for Calculating Scope 3 Emissions  
<https://ghgprotocol.org/scope-3-technical-calculation-guidance>

Product Life Cycle Accounting and Reporting Standard  
<https://ghgprotocol.org/product-standard>

ISO 14064-1  
<https://www.beuth.de/de/norm/din-en-iso-14064-1/291289049>

14067-1  
<https://www.beuth.de/de/norm/din-en-iso-14067/289443505>

PAS 2050  
<https://knowledge.bsigroup.com/products/specification-for-the-assessment-of-the-life-cycle-greenhouse-gas-emissions-of-goods-and-services?version=standard>

SBTi Corporate Net-Zero Standard:  
<https://sciencebasedtargets.org/resources/files/Net-Zero-Standard.pdf>

Science Based Targets Initiative  
<https://sciencebasedtargets.org>

ISO 14068-1  
<https://www.iso.org/standard/43279.html>

## 11.2.2 Studien zum Thema Treibhausgasneutralität

Agora Energiewende und Wuppertal Institut (2019): Treibhausgasneutrale Industrie: Schlüsseltechnologien und Politikoptionen für Stahl, Chemie und Zement  
[https://static.agora-energiewende.de/fileadmin/Projekte/2018/Dekarbonisierung\\_Industrie/164\\_A-EW\\_Klimaneutrale-Industrie\\_Studie\\_WEB.pdf](https://static.agora-energiewende.de/fileadmin/Projekte/2018/Dekarbonisierung_Industrie/164_A-EW_Klimaneutrale-Industrie_Studie_WEB.pdf)

BDI / BCG (2021): Klimapfade 2.0 – Ein Wirtschaftsprogramm für Klima und Zukunft.  
<https://bdi.eu/publikation/news/klimapfade-2-0-ein-wirtschaftsprogramm-fuer-klima-und-zukunft/>

UBA (2019): Wege in eine ressourcenschonende Treibhausgasneutralität  
<https://www.umweltbundesamt.de/rescue>

VCI (2018): Roadmap Chemie 2050 – Auf dem Weg zu einer treibhausgasneutralen chemischen Industrie in Deutschland

<https://www.vci.de/vci/downloads-vci/publikation/2019-10-09-studie-roadmap-chemie-2050-treibhausgasneutralitaet.pdf>

WWF Deutschland (2019): Klimaschutz in der Industrie

<https://www.wwf.de/fileadmin/fm-wwf/Publikationen-PDF/WWF-Klimaschutz-in-der-Industrie.pdf>

Wirtschaftsvereinigung Stahl (2018): Perspektiven der Stahlproduktion in einer treibhausgasneutralen Wirtschaft

<https://www.stahl-online.de/publikationen/perspektiven-der-stahlproduktion/>

### 11.2.3 Informationen rund um die Kompensation

Umweltbundesamt (2019): Freiwillige CO<sub>2</sub>-Kompensation durch Klimaschutzprojekte

<https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/freiwillige-co2-kompensation-durch>

Webseite der DEHSt – Rubrik Freiwillige Kompensation:

[https://www.dehst.de/DE/Klimaschutzprojekte/Freiwillige-Kompensation/freiwillige-kompensation\\_node.html](https://www.dehst.de/DE/Klimaschutzprojekte/Freiwillige-Kompensation/freiwillige-kompensation_node.html)

## 11.3 Standards und Initiativen

CDM

<https://cdm.unfccc.int/>

Verified Carbon Standard

<https://verra.org/project/vcs-program/>

Gold Standard:

<https://www.goldstandard.org/>

Plan Vivo Standard

<https://www.planvivo.org/>

Social Carbon:

<https://www.socialcarbon.org/>

Climate, Community and Biodiversity Standards

<https://verra.org/project/ccb-program/>

Fairtrade-Klimastandard

<https://info.fairtrade.net/product/carbon-credits>

Weiterführende Informationen

MoorFutures

<https://www.moorfutures.de/>

CarboCert-Humuszertifikate

<https://www.carbocert.de>

## Ansprechpartner/Impressum

---

### Olga Bergmiller

Abteilung Wirtschaftspolitik

Telefon 089-551 78-267

[olga.bergmiller@vbw-bayern.de](mailto:olga.bergmiller@vbw-bayern.de)

### Impressum

Alle Angaben dieser Publikation beziehen sich ohne jede Diskriminierungsabsicht grundsätzlich auf alle Geschlechter.

### Herausgeber

**vbw**

Vereinigung der Bayerischen  
Wirtschaft e. V.

Max-Joseph-Straße 5  
80333 München

[www.vbw-bayern.de](http://www.vbw-bayern.de)

### Weiterer Beteiligter

co<sub>2</sub>ncept plus – Verband der  
Wirtschaft für Emissionshandel  
und Klimaschutz e. V.

Isabella Kalisch-Schimtenings

Telefon 089-551 78-446

Telefax 089-551 78-91 446

[isabella.kalisch@vbw-bayern.de](mailto:isabella.kalisch@vbw-bayern.de)