

## 02 Auf dem Weg zum klimaneutralen Gebäudebestand?

*Nicolai Domann, Arnd Rose, Svenja Binz, Juliane Jäger, Jörg Lammers*

Die unscharfen Begriffe »Klimaneutralität« oder »Treibhausgasneutralität« implizieren, eine physikalische Größe benennen zu können, deren Nulllinie das Erreichen der Ziele des Pariser Klimaabkommens absichert. Die Debatte um Ziele und Zeithorizonte wird umfassend geführt, doch scheint das zugrunde liegende begriffliche Verständnis oft sehr unterschiedlich: Kohlendioxid (CO<sub>2</sub>)- oder Treibhausgas (THG)-Neutralität werden teilweise irrtümlich synonym zur Klimaneutralität verwendet. Diverse Ausprägungen wie klimapositiv, klimaverträglich, mehr oder weniger klimafreundlich, klimaschädlich usw. vermitteln Abstufungen und führen zu akteurspezifischen Annahmen, die zu sehr unterschiedlichen Ergebnissen für den Klimaschutz führen können. Eine einheitliche Definition mit festgelegtem Bewertungsmaßstab ist zurzeit noch nicht verfügbar.

Das vollständige Einstellen aller Emissionen (Brutto-Null) beziehungsweise der Vermeidung jeglicher Umweltwirkung menschlichen Handelns ist realistisch nicht erreichbar, sodass Varianten der Netto-Null-Emissionen durch Vermeiden, Verringern, Effizienz- und Ausgleichsmaßnahmen wie Gutschriften oder temporäre Kohlenstoffspeicherung in den Fokus rücken. Doch steht die einheitliche Beurteilung der hierbei jeweils resultierenden Wirkpotenziale noch aus. Da jeder Bauprozess mit einem ökologischen Fußabdruck verbunden ist, ist »klimaneutrales Bauen« als eine Art »Rechenmodell« zur längerfristigen Kompensation des gegenwärtig entstehenden Schadens für Klima und Umwelt zu verstehen. Klimaneutralität im Sinne der Netto-Null beginnt also bereits bei der Ressourcenschonung. Eine Reduzierung auf CO<sub>2</sub> oder THG greift hierbei möglicherweise zu kurz.

In diesem Sinne wird angeregt, die aktuelle Debatte zur »Klimaneutralität« als ganzheitlichen Austausch über klima- und ressourcenschonendes Bau-

en zu führen. THG-Neutralität ist dabei ein Teilbereich des klima- und ressourcenschonenden Bauens.

## Politische Zielsetzungen für 2045/2050

Auf der 21. Vertragsstaatenkonferenz der Klimarahmenkonvention der Vereinten Nationen (COP21) in Paris haben sich im Jahr 2015 alle beigetretenen Staaten verpflichtet, die Erderwärmung auf deutlich unter 2 °C, jedoch möglichst auf 1,5 °C gegenüber dem vorindustriellen Niveau zu beschränken (»Übereinkommen von Paris«) (Amtsblatt der Europäischen Union 2016). Zu diesem Zweck wurde festgelegt, dass bis Mitte dieses Jahrhunderts ein Gleichgewicht der Quellen und der Senken von anthropogenen THG-Emissionen hergestellt werden soll.

Bezüglich der Umsetzung dieser Zielvorgabe ist die Festlegung aus dem Jahr 2015 bewusst offengehalten. Um erreichen zu können, dass sämtliches menschliches Handeln in der Summe keine Emissionen an Treibhausgasen verursacht, müssten einerseits vermeidbare Treibhausgasausstöße auf null reduziert werden und andererseits unvermeidbare THG-Emissionen kompensiert werden, beispielsweise durch die langfristige Bindung von CO<sub>2</sub>. In zahlreichen Studien, Untersuchungen und Berichten wurde quantifiziert, wie groß der Anteil einzelner Lebensbereiche oder Handlungsfelder am gesamten anthropogenen Treibhausgasausstoß ist. Verschiedenen Erhebungen zufolge sind rund 40 % des Gesamtenergieverbrauchs und 36 % der energiebedingten THG-Emissionen der EU auf Gebäude zurückzuführen.<sup>1</sup> Ein Wert von rund 40 % wird auch zumeist angegeben, wenn es darum geht, den Anteil an CO<sub>2</sub>-Emissionen, die in Deutschland insgesamt auf Gebäude zurückgehen, zu quantifizieren. Bereits diese Zahlenwerte, verteilt auf eine zweistellige Millionenzahl an Einheiten allein in Deutschland, lassen erahnen,

---

1 Diese Zahlen beziehen sich auf die Nutzung und den Betrieb der Gebäude, einschließlich der im Zusammenhang mit Strom und Wärme anfallenden indirekten Emission, und nicht auf ihren gesamten Lebenszyklus. Die auf Baustoffe zurückgehenden CO<sub>2</sub>-Emissionen machen schätzungsweise rund 10 % der weltweiten Treibhausgasemissionen pro Jahr aus. Siehe unter anderem IRP-Bericht »Resource Efficiency and Climate Change« (IRP 2020) und UN-Environment-Bericht »Emissions Gap Report 2019« (United Nations Environment Programme 2019).

dass das Handlungsfeld Gebäude einerseits ein hohes Potenzial zur Reduktion von Emissionen bietet, die Umsetzung jedoch andererseits mit enormen Herausforderungen verbunden sein wird.

Für die Erfüllung der Verpflichtungen des Pariser Abkommens wurden im Jahr 2018 mit der EU-Klimaschutzverordnung (Europäisches Parlament/Europäischer Rat 2018) verbindliche nationale Jahresziele zur THG-Emissionsminderung auf europäischer Ebene festgelegt, um damit das Ziel einer THG-Reduktion innerhalb der EU von insgesamt 40 % bis 2030 im Vergleich zu 1990 zu erreichen (Ziel der Emissionsreduktion gemäß Schlussfolgerungen des Europäischen Rates vom 23./24. Oktober 2014 (Europäischer Rat 2014) und bekräftigt am 17./18. März 2016 (Europäischer Rat 2016)). Im Rahmen der sogenannten Lastenteilung (engl. »effort sharing«) werden die jeweiligen nationalen prozentualen Minderungsziele anhand des relativen Bruttoinlandsproduktes (BIP) als übergeordnetes Kriterium auf die Mitgliedsstaaten verteilt. Hierdurch soll eine möglichst faire und solidarische Verteilung der Gesamtlast erreicht werden. (Europäisches Parlament/Europäischer Rat 2018)

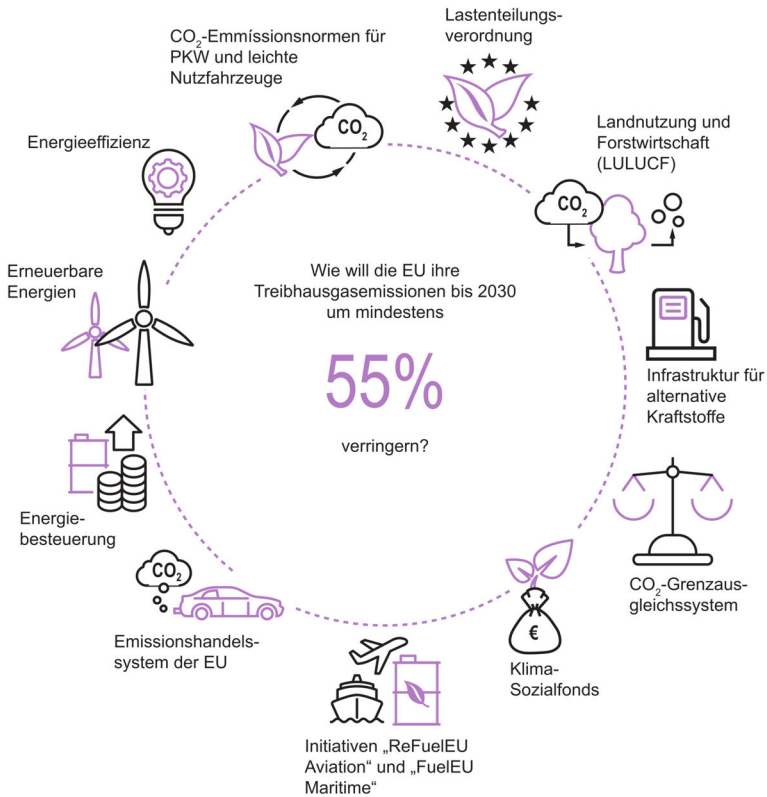
Mit dem europäischen »Green Deal« (Europäische Kommission 2019b) wurde von der EU-Kommission (KOM) im Jahr 2019 ein Fahrplan festgelegt, um Europa bis zum Jahr 2050 zum ersten »klimaneutralen Kontinent« zu machen. Unter den wichtigsten Maßnahmen werden neben der Einführung eines »Europäischen Klimagesetzes« für die Verankerung der Klimaneutralität bis 2050<sup>2</sup> auch die Anhebung des EU-Klimaziels für 2030 auf »50 % mit Tendenz zu 55 %« THG-Minderung gegenüber 1990 benannt (Europäische Kommission 2019a) und 2021 durch das Europäische Klimagesetz entsprechend umgesetzt (Europäisches Parlament/Europäischer Rat 2021).

Ebenfalls im Jahr 2021 wurde das »Fit for 55«-Paket von der Europäischen Kommission vorgestellt (Europäischer Rat 2021). Das Paket dient der Erreichung der Emissionsziele aus dem Europäischen Klimagesetz und beinhaltet eine Vielzahl an Vorschlägen zur Überarbeitung und Aktualisierung der EU-Vorschriften, wobei diverse Handlungsfelder adressiert werden (siehe Abbildung 1).

---

2 Das ursprüngliche THG-Minderungsziel lag bei 80–95 % bis 2050, siehe unter anderem Europäische Kommission 2011: 2.

Abbildung 1: Handlungsfelder des »Fit for 55«-Pakets (BBSR, eigene Darstellung nach Europäischer Rat 2021)



Auf nationaler Ebene wurde in Deutschland mit dem Klimaschutzplan 2050 im Jahr 2016 (BMU 2016) die europäische Zielvorgabe einer 80 – 95 %-igen Emissionsminderung gegenüber 1990 bis zum Jahr 2050 übernommen. Dazu wurde für das Jahr 2030 das Zwischenziel einer 55 %-igen Emissionsminderung festgelegt und es wurden erstmals dazu kompatible Sektorziele für das Jahr 2030 aufgestellt. Der Klimaschutzplan enthält zusätzlich einen Fahrplan für einen »nahezu klimaneutralen Gebäudebestand«.

Im Klimaschutzgesetz (KSG) aus dem Jahr 2019 wurde das Ziel der THG-Emissionsminderung von 55 % bis 2030 übernommen und verbindliche Jahresemissionsminderungsziele wurden für die einzelnen Wirtschaftssektoren

bis zum Jahr 2030 festgeschrieben (Deutscher Bundestag 2019). Im Jahr 2021 wurden die nationalen Klimaziele mit einem novellierten Klimaschutzgesetz verschärft und das THG-Emissionsminderungsziel wurde bis 2030 auf 65 % angehoben (Deutscher Bundestag 2021). Die zulässigen Jahresemissionsmengen der einzelnen Sektoren wurden dementsprechend abgesenkt. Ebenfalls wurde der Zeitpunkt zum Erreichen der Netto-THG-Neutralität auf das Jahr 2045 vorgezogen. Eine weitere Aktualisierung des KSG im Jahr 2024 verzichtet auf sektorscharfe Zielvorgaben und gibt sektorübergreifende zulässige Jahresemissionsmengen vor, was die Kompensation zwischen den Sektoren ermöglicht und insgesamt zu einer Schwächung des KSG geführt hat (Deutscher Bundestag 2024).

## **Bisherige Entwicklung von Maßnahmen zur Energie- und Treibhausgaseinsparung**

Nachdem sich der Energieverbrauch zum Betrieb von Gebäuden in Deutschland von 1950 bis in die 1970er-Jahre mehr als verdreifacht hatte (AG Energiebilanzen e. V. (AGEB) 2023), setzte infolgedessen ein allmähliches Umdenken im Umgang mit den uns zur Verfügung stehenden Ressourcen ein. Gleichwohl zielten die formulierten Energieeinsparstrategien im Gebäudesektor zunächst darauf ab, Versorgungsengpässe zu vermeiden und weniger den sparsamen und umweltschonenden Umgang mit fossilen Ressourcen zu fördern. In der Bundesrepublik wurden nach der ersten Ölpreiskrise das Energieeinsparungsgesetz (EnEG 1976), die Wärmeschutzverordnung für Gebäude (WS-VO 1977) und die Heizungsanlagen-Verordnung (HeizAnlV 1978) eingeführt, um den Energieverbrauch von Wohn- und Nichtwohngebäuden zu begrenzen. So konnte der Energieverbrauch im Gebäudesektor weitestgehend stabilisiert, eine signifikante Reduzierung des absoluten Verbrauchs allerdings bis heute nicht erreicht werden.

Nach den beiden Ölpreiskrisen und den viel diskutierten »Grenzen des Wachstums« stellte das Kollabieren komplexer technischer Anlagen wie in Seveso, Bhopal und Tschernobyl sowie die Challenger-Katastrophe das Vertrauen in einen dauerhaften technischen Fortschritt endgültig infrage und führten in den 1980er-Jahren schließlich zu einer »Orientierungskrise im gesellschaftlichen Umgang mit Wissenschaft und Technik« (Grunwald 2000). Vor diesem Hintergrund veröffentlichte die Weltkommission für Umwelt und Entwicklung der Vereinten Nationen 1987 den sogenannten Brundtland-Bericht, der erst-

mals ein Leitbild für eine nachhaltige Entwicklung unter Berücksichtigung einer integrativen Politik Sicht skizzierte (World Commission on Environment and Development 1987). Die erarbeitete Perspektive betrachtet nicht nur die Auswirkungen einzelner Probleme, sondern versuchte, ganzheitliche Lösungsstrategien zu formulieren, die auch die Entwicklungschancen zukünftiger Generationen berücksichtigen. Diese Definition einer integrativen und ökologischen Generationengerechtigkeit brachte eine bis dahin wenig diskutierte, normativ-moralische Perspektive in die Nachhaltigkeitsdebatte und war Bestandteil sämtlicher anschließend vereinbarter internationaler Umweltabkommen, wie beispielsweise die auf der UNCED-Konferenz in Rio 1992 verabschiedete Erklärung über Umwelt und Entwicklung (Rio-Deklaration), die Agenda 21 und die Klimaschutz-Konvention.

Etwa zeitgleich wurde 1988 vom Umweltprogramm der Vereinten Nationen (UNEP) und der Weltorganisation für Meteorologie (WMO) das Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC, Zwischenstaatlicher Ausschuss für Klimaänderungen) gegründet, um den Stand der wissenschaftlichen Forschung zum Klimawandel zusammenzufassen. Seit 1990 sind sechs Sachstands- und zwölf Sonderberichte wie beispielsweise zu Landnutzung, Landnutzungsänderungen und Forstwirtschaft erstellt worden, mit dem Ziel, Grundlagen für wissenschaftsbasierte Entscheidungen auf politischer Ebene zur Verfügung zu stellen. So bildeten die Berichte eine Basis für Vereinbarungen von internationalen Klimaschutzzielen und der Begrenzung von THG-Emissionen wie beispielsweise das Kyoto-Protokoll von 1997 und das Klimaabkommen von Paris aus dem Jahr 2015. (Amtsblatt der Europäischen Union 2016)

Die Notwendigkeit des Klimaschutzes hat sich nach der Jahrtausendwende auch in europäischen Richtlinien und nationalen Verordnungen für den Gebäudesektor niedergeschlagen. Die Energieeinsparverordnung (EnEV) von 2002 hatte die wesentlichen Eckpunkte der europäischen Richtlinie 2002/91/EG über die Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden vom 16. Dezember 2002 (EPBD) bereits aufgenommen und einen Primärenergiekennwert für Neubauten und Bestandssanierungen eingeführt. Dieser Kennwert soll die ökologische Wirkung der zum Betrieb von Gebäuden genutzten Energieträger der über ein Betriebsjahr genutzten Energieträger abbilden. Der seit 2010 von der EU für 2021 geforderte »*nearly-zero energy building*«-Standard (nZEB) wurde mit der Novellierung der EnEV zum Gebäudeenergiegesetz (GEG) eingeführt. Allerdings wurden mit den Novellierungen die zulässigen Grenzwerte für die energetische Qualität von Bestandsgebäude seit der EnEV von 2013 gar nicht

und bei Neubauten erst mit einer Änderung zum 01.01.2023 verschärft. Die derzeitigen Aktivitäten der Bundesregierung durch das Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK) und das Bundesministerium für Wohnen, Stadtentwicklung und Bauwesen (BMWSB) scheinen die Versäumnisse der vergangenen Jahre im insbesondere in Bezug auf die Dekarbonisierung des Wärmeverbrauchs schnell kompensieren zu wollen. Hierzu stellt sich die Frage, ob ausschließlich technikfokussierte Effizienz- und Konsistenzmaßnahmen dazu in der Lage sind, den schon seit Jahren auf hohem Niveau stagnierenden Energieverbrauch von Gebäuden zu reduzieren. Ferner scheint die zu beobachtende Verlagerung des Fokus hin zu »CO<sub>2</sub> als Maß aller Dinge« (Moreno/Speich Chassé/Fuhr 2016) Problemverschiebungen zu begünstigen, die im Hinblick auf die Multikausalität der planetaren Krise kontraproduktiv sein können. So verursacht die Förderung vermeintlich klimaneutraler biogener Kraftstoffe sowohl eine lokale Flächenkonkurrenz als auch einen globalen Flächendruck, um die hohe Nachfrage zu decken. Der Handel von CO<sub>2</sub>-Kompensationsmaßnahmen (Carbon Offsetting) zieht die Problematik des »Land Grabbing« und eines »Carbon Colonialism« im globalen Süden nach sich. Das im Kontext der Erdsystemforschung entstandene Konzept der planetaren Grenzen des Stockholm Resilience Centre beschreibt hingegen die Grenzwerte von neun unterschiedlichen Indikatoren zur Bewahrung der Funktionsweise des Erdsystems. Der erstmalig im Jahr 2009 präsentierte Ansatz wurde in den vergangenen Jahren weiterentwickelt und mehrfach im Diskurs einer globalen nachhaltigen Entwicklung aufgegriffen. Anlässlich der Klimakonferenz in Paris 2015 ist ein überarbeitetes Konzept präsentiert worden, das in der Fachwelt als Ausblick auf die Post-2015-Entwicklung im Kontext der Agenda 2030 sowie dem Pariser Klimaschutzabkommen gilt.

Die derzeit auf politischer Ebene diskutierte Implementierung der Lebenszyklusanalyse (Ökobilanz, LCA) in das GEG wäre ein Vorstoß, eine Bewertung der Klima- und Umweltwirkpotenziale von Gebäuden über eine umfänglichere Lebensdauer zu etablieren. Die Ökobilanz und die Quantifizierung von Klimafolgekosten ermöglichen eine veränderte Sichtweise auf das klima- und ressourcenschonende Bauen und wird die Vorgehensweise im Umgang mit dem Neubau, der energetischen Sanierung von Gebäuden und der Umnutzung bestehender Infrastrukturen möglicherweise verändern. Gleichwohl ist das Werkzeug der LCA komplex und derzeit noch mit vielen Unsicherheiten verbunden, sodass die Anwendung und Ergebnisinterpretation ausreichend Zeit und Erfahrung benötigen. Zudem ist der Referenzwert

der Ökobilanz die Fläche, sodass der Flächenverbrauch einer parallelen Betrachtung bedarf.

## Gebäudesektor oder Handlungsfeld Gebäude?

Die beschriebenen Ziele und Maßnahmen im Bereich des Klimaschutzes beziehen sich in der Regel auf sogenannte Sektoren, innerhalb derer bestimmte Einsparungen an Emissionen erfolgen sollen.

Die im deutschen Klimaschutzgesetz für den Gebäudesektor verwendete Systemgrenze betrachtet nur die direkten Emissionen aufgrund des Betriebs von Wohn- sowie Nichtwohngebäuden, die durch Bereitstellung von Raumwärme, Kühlung und Warmwasser entstehen. (BMU 2016; Die Bundesregierung 2019) Andere gebäudebezogene Emissionen werden in anderen Sektoren bilanziert. Als Beispiel werden die Emissionen, die bei der Herstellung von Bauprodukten anfallen, dem Sektor Industrie zugerechnet. Emissionen, die bei der Herstellung und Errichtung oder am Ende des Lebenszyklus anfallen, werden im Gebäudesektor nicht betrachtet und somit keine Anreize geschaffen, um Klima- und Umweltschutzpotenziale des gesamten Handlungsfelds Gebäude auszuschöpfen.<sup>3</sup>

Die Zuordnung von THG-Emissionen zu einem bestimmten Objekt (beispielsweise ein Produkt, ein Sektor oder auch ein Prozess) kann in der Praxis auf unterschiedliche Weise erfolgen. Je nach Zweck und vorhandener Datenbasis erfolgt die Bilanzierung entsprechend dem physikalischen Emissionsort (Quellprinzip) oder dem Verursacher (Verursacherprinzip) und es werden einzelne oder alle Phasen des Lebenszyklus betrachtet.

---

3 EU-seitig werden zur Beschreibung der Energieeffizienz von Gebäuden die Begriffe »nearly zero-energy building« (NZEB) sowie »zero-emission building« (ZEB) genutzt. Die Gesamtenergieeffizienz bezieht sich wie das KSG hierbei ausschließlich auf die Betriebsenergie des Gebäudes und vernachlässigt andere energieintensive Bereiche des Gebäudezyklus. Der Vorschlag der Kommission zur Überarbeitung der Richtlinie (Dezember 2021) legt einen zusätzlichen Schwerpunkt auf die Verringerung der betriebsbedingten Treibhausgasemissionen. Die ZEB-Definition umfasst darüber hinaus die Berechnung des Treibhausgaspotenzials über den gesamten Lebenszyklus. (Europäische Kommission 2024, 2016, 2018).



## Quellprinzip

Der Klimaschutzplan sowie das Klimaschutzgesetz orientieren sich am sogenannten Quellprinzip. Dieses wird als Bilanzierungsmethodik der international anerkannten Klimaberichterstattung herangezogen, zu welcher sich Deutschland als Vertragsstaat der Klimarahmenkonvention der Vereinten Nationen (UNFCCC) mit Inkrafttreten des Kyoto-Protokolls verpflichtet hat.

Diesem Prinzip folgend, werden die Emissionen demjenigen Sektor zugeordnet, in welchem sie in die Atmosphäre entweichen. Im Gebäudesektor werden Emissionen aus der Verbrennung fossiler Energieträger bilanziert, die direkt im oder am Gebäude anfallen (BMW 2020: 10). Gemäß der internationalen Klimaberichterstattung (Common Reporting Format – CRF) werden die einzelnen Emissionsquellen in sogenannte Quellkategorien eingeteilt, sodass durch Zuordnung der Quellkategorien zu jedem Sektor eine Abgrenzung der Sektoren untereinander erfolgen kann. Im KSG der Jahre 2019 und 2021 wurden für Deutschland bis zum Jahr 2030 für jeden betroffenen Wirtschaftssektor (Energiewirtschaft, Industrie, Gebäude, Verkehr, Landwirtschaft, Abfallwirtschaft und Sonstiges, Landnutzung/Landnutzungsänderung und Forstwirtschaft) zulässige Jahresemissionsmengen vorgegeben, wobei dem Sektor Gebäude die folgenden Quellkategorien nach dem CRF zugeordnet sind:

- Verbrennung von Brennstoffen in Handel und Behörden (Quellkategorie 1.A.4.a),
- Verbrennung von Brennstoffen in Haushalten (Quellkategorie 1.A.4.b),
- sonstige Tätigkeiten mit Verbrennung fossiler Brennstoffe, insbesondere in militärischen Einrichtungen (Quellkategorie 1.A.5).

Mit dem im April des Jahres 2024 novellierten KSG (KSG 2024) (Deutscher Bundestag 2024) werden anders als zuvor keine sektorscharfen, sondern fortan sektorübergreifende zulässige Jahresemissionsmengen vorgegeben, wobei weiterhin der Entstehungsort der Emissionen ausgewiesen wird. Dies ermöglicht es, die Emissionsmengen zwischen den einzelnen Sektoren miteinander zu verrechnen, da nun ein kumulatives Emissionsziel maßgebend ist. Diese Neuregelung kommt insbesondere dem Verkehrs- und dem Gebäudesektor zugute, da die sektorscharfen Ziele hier nicht erreicht wurden. Das Gros nichtstaatlicher Umweltorganisationen kritisiert diese Novellierung, da es ein notwendiges, ambitionierteres Handeln erschwert.

Neben der Bilanzierung nach Quellprinzip wird eine Bilanzierungsmethodik verwendet, bei der neben den direkten auch die indirekten THG-Emissionen der Betriebs- und Nutzungsphase berücksichtigt werden (also insbesondere auch Fernwärme und Strom) (McKinsey & Company, Inc. 2007). Eine derartige Bilanzierung bietet sich insbesondere an, wenn die Wirksamkeit oder die Kosten von Maßnahmen zur THG-Minderung mit Fokus auf der Nutzungs- und Betriebsphase untersucht werden sollen.

## Verursacherprinzip

Alternativ zum Quellprinzip kann zur Bilanzierung von Treibhausgasen auch das sogenannte Verursacherprinzip herangezogen werden. Hierbei werden die THG-Emissionen dem Objekt zugeordnet, welches durch die Nutzung einer Ressource ursächlich verantwortlich für die Emission ist.

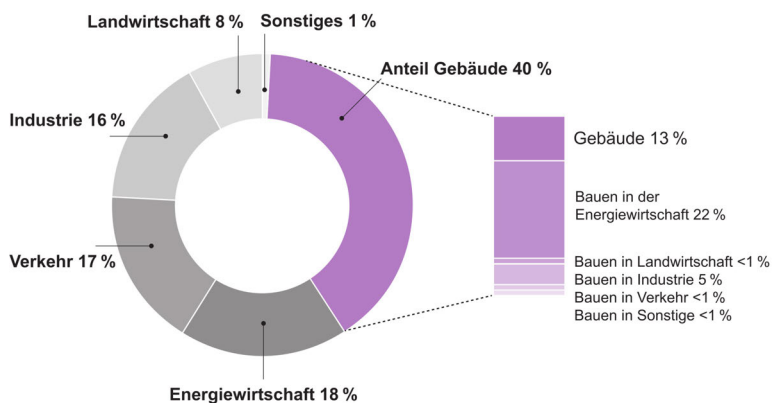
Zwecks Abgrenzung zum Bilanzraum des Quellprinzips und somit dem Gebäudesektor wird bei Bilanzierung nach dem Verursacherprinzip auch vom Handlungsfeld Gebäude gesprochen. Für das Handlungsfeld Gebäude bedeutet dies konkret, dass nicht nur die direkten Emissionen aus der Nutzungs- und Betriebsphase von Gebäuden berücksichtigt werden, sondern auch alle indirekten Emissionen sowie im Sinne eines Fußabdrucks auch solche Emissionen aus vor- und nachgelagerten Prozessen der Wertschöpfungskette (Rohstoffgewinnung, Herstellung, Errichtung, Erhalt, Modernisierung, Rückbau, Entsorgung, Recycling der Baustoffe). (Ramseier/Frischknecht 2020) Dies bedingt eine globale Betrachtungsweise, da insbesondere die Rohstoffgewinnung nicht ausschließlich auf nationaler Ebene erfolgt.

Die Bilanzierung von Treibhausgasen nach Verursacherprinzip ist vollumfänglich, sodass eine ganzheitliche Wirkungsbetrachtung von politischen Maßnahmen zur THG-Minderung im Handlungsfeld Gebäude möglich ist. Anders als bei der rein sektoralen Betrachtung ist ein ›Verschieben‹ von THG-Emissionen in andere Sektoren, beispielsweise durch den Umstieg von fossilen Energieträgern auf Strom beziehungsweise Fernwärme, nicht möglich. Ebenfalls erlaubt das Verursacherprinzip einen Vergleich der bei der energetischen Sanierung eines Gebäudes (beispielsweise Dämmung) anfallenden Emissionen, welche in Bezug zur daraus resultierenden Emissionsreduktion in der Nutzungs- und Betriebsphase gesetzt werden können.

Die Bilanzierung nach Verursacherprinzip für das Handlungsfeld Gebäude in Deutschland ist kein Bestandteil einer systematisierten Berichterstattung, sodass die hierfür benötigte Datenbasis ebenfalls nicht vorliegt. Eine

Literaturrecherche hierzu hat ergeben, dass lediglich eine Veröffentlichung die gesamten THG-Emissionen beziehungsweise Umweltauswirkungen des Handlungsfelds Gebäude in Deutschland ermittelt hat, wobei aufgrund mangelnder Datenbasis keine Emissionen zu Rückbau, Entsorgung und Recycling im Gebäudezyklus berücksichtigt sind (Ramseier/Frischknecht 2020). Diese Klima- und Umweltwirksampotenziale der Wohn- und Nichtwohngebäude in Deutschland wurden anhand von Daten zum nationalen und internationalen Güterkreislauf ermittelt. Hierzu wurden um Umweltdaten erweiterte Input-Output-Tabellen herangezogen. Dieses Vorgehen ist nach Kenntnis der Bearbeitenden erstmalig in Deutschland angewendet worden. Anzumerken ist hier, dass die verwendeten Daten ursprünglich als volkswirtschaftliche Kenngrößen erhoben worden sind, mit Bezug auf die Bruttoproduktionsleistung von Sektoren in Euro. Es ist nicht auszuschließen, dass äußere Faktoren wie zum Beispiel Währungsschwankungen diese Daten im globalen Vergleich im Hinblick auf in den Sektoren verursachte THG-Emissionen verzerren können. Als problematisch wird angesehen, dass als Datenbasis die Jahre 2011 und 2014 in vermischter Form herangezogen worden sind und keine Aussage getroffen wird, inwiefern die unterschiedlichen klima- beziehungsweise wetterbedingten Energieverbräuche über Korrekturfaktoren miteinander abgeglichen wurden.

Abbildung 2: THG-Emissionen im Handlungsfeld Gebäude (BBSR, eigene Darstellung nach Ramseier/Frischknecht 2020.)



*Tabelle 1: Berücksichtigte Emissionsbestandteile der jeweiligen Bilanzierungsmethodik (\*aufgrund fehlender Datenbasis in Studie(-n) nicht enthalten; \*\*teilweise in Studien berücksichtigt)*

|                                                      | Quell-<br>prinzip                                  | Nutzung und<br>Betrieb                             | Verursacher-<br>prinzip                            |
|------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|----------------------------------------------------|----------------------------------------------------|
| Rohstoffgewinnung                                    |                                                    |                                                    | x                                                  |
| Herstellung Baustoffe                                |                                                    |                                                    | x                                                  |
| Errichtung Gebäude                                   |                                                    |                                                    | x                                                  |
| Erhalt von Gebäuden                                  |                                                    |                                                    | x                                                  |
| Modernisierung                                       |                                                    |                                                    | x                                                  |
| Energieträger:                                       |                                                    |                                                    |                                                    |
| • Brennstoffe (Gas, Öl ...)                          | x                                                  | x                                                  | x                                                  |
| • Fernwärme                                          |                                                    | x                                                  | x                                                  |
| • Strom für Raumwärme und<br>Warmwasser              |                                                    | x                                                  | x                                                  |
| • Nutzerstrom                                        |                                                    | (x)**                                              | x                                                  |
| Rückbau                                              |                                                    |                                                    | (x)*                                               |
| Entsorgung                                           |                                                    |                                                    | (x)*                                               |
| Recycling                                            |                                                    |                                                    | (x)*                                               |
| <b>Jährliche<br/>THG-Emissionen<br/>(Bezugsjahr)</b> | <b>102 Mio. t<br/>CO<sub>2</sub>-Äq<br/>(2023)</b> | <b>297 Mio. t<br/>CO<sub>2</sub>-Äq<br/>(2014)</b> | <b>364 Mio. t<br/>CO<sub>2</sub>-Äq<br/>(2014)</b> |
| <b>Anteil THG-Emissionen</b>                         | <b>14–16 %</b>                                     | <b>30–33 %</b>                                     | <b>38–40 %</b>                                     |

Laut der Studie von Ramseier/Frischknecht (2020) entfallen gemäß dem Verursacherprinzip rund 40 % beziehungsweise 364 Mio. t CO<sub>2</sub>-Äq der gesamtdeutschen THG-Emissionen auf das Handlungsfeld Gebäude (siehe Abbildung 2). Dies ergibt sich aus der Addition der direkten Emissionen nach Quellprinzip (hier 117 Mio. t CO<sub>2</sub>-Äq), mit vorgelagerten beziehungsweise indirekten Emissionen aus der Bereitstellung des Brennstoffs und für Strom in Höhe von 180 Mio. t CO<sub>2</sub>-Äq und Emissionen aus der Bauwirtschaft sowie direkten und vorgelagerten Emissionen ihrer Zulieferer (insgesamt 65 Mio. t CO<sub>2</sub>-Äq). Diese wurden ins Verhältnis zu den Gesamtemissionen von 2014, die mit 912 Mio. t CO<sub>2</sub>-Äq angegeben wurden, gesetzt.

Die für die Bilanzierung gemäß Verursacherprinzip benötigte Datenbasis ist nur sehr eingeschränkt verfügbar. Vermutlich ist dies ursächlich verantwortlich für die geringe Anzahl an Publikationen zu den THG-Emissionen des Handlungsfelds Gebäude. Anders als die Bilanzierung nach Quellprinzip erlaubt sie aber eine ganzheitliche Analyse der Wirkung von Maßnahmen zur THG-Minderung im Gebäudesektor. Ein Überblick zu den berücksichtigten Emissionsbestandteilen der jeweiligen Bilanzierungsmethodik findet sich in Tabelle 1.

## Vor- und Nachteile der Bilanzierungssystematiken

Da die Bilanzierung gemäß Quellprinzip Teil der nationalen und internationalen Berichterstattung ist, existiert hierfür eine fundierte Datenbasis, die ein jährliches Update der nationalen Emissionsmengen aufgeteilt nach Wirtschaftssektoren erlaubt. Der Anteil des Gebäudesektors an den gesamten THG-Emissionen in Deutschland bei sektoraler Abgrenzung entsprechend dem KSG beträgt aktuell, je nach Betrachtungsjahr, 14–16 %. Der absolute Wert beläuft sich für das Jahr 2023 auf rund 102 Mio. t CO<sub>2</sub>-Äq (siehe Abbildung 3).

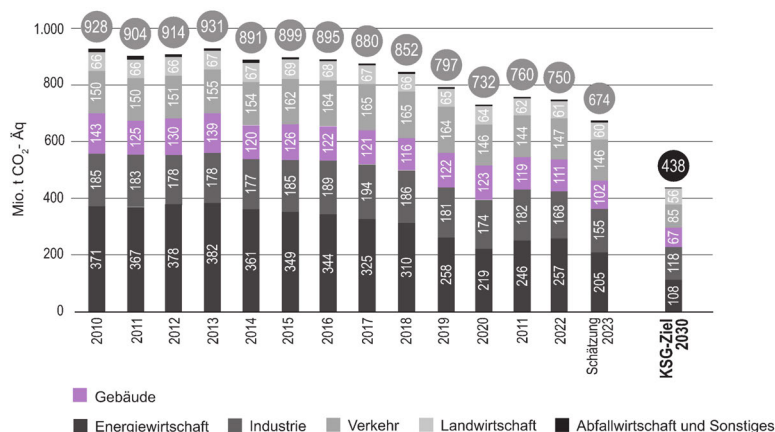
Der Vergleich der Emissionsmengen je nach Bilanzierungsmethodik in Tabelle 1 zeigt, dass mit dem Quellprinzip nur ein geringer Teil der gebäudebedingten Emissionen erfasst wird (ca. ein Drittel). Dies ist in erster Linie darauf zurückzuführen, dass die indirekten Emissionen der Nutzungs- und Betriebsphase nicht berücksichtigt werden. Die Gesamtemissionen von Verursacherprinzip und »Nutzung und Betrieb« liegen deutlich näher beieinander. Perspektivisch ist davon auszugehen, dass sich die Lücke zwischen Quellprinzip/Nutzungs- und Betriebsphase sowie dem Verursacherprinzip stetig vergrößert, da sich die Mehrzahl der energiepolitischen Instrumente auf die Reduktion der THG-Emissionen in der Nutzungsphase konzentriert (allen voran die Verbesserung der energetischen Qualität der Gebäudehülle sowie eine effizientere Anlagentechnik). Somit ist davon auszugehen, dass diese Emissionen überproportional sinken, wohingegen der bauliche Aufwand (beispielsweise durch zusätzliche Verwendung von Dämmstoffen oder aufwendige Anlagentechnik) zunimmt. Hinzu kommt, dass Maßnahmen wie die Wärmedämmung der Gebäudehülle oder der Austausch von Komponenten der technischen Gebäudeausrüstung zusätzliche graue Emissionen auslösen, die erst im Laufe des weiteren Gebäudebetriebs kompensiert werden können. Diese Emissionssteigerungen werden einerseits nicht im Gebäudesektor bilanziert und wirken

sich daher nicht auf die Einsparziele aus. Andererseits sind sie aber auch nicht in den Entwicklungsszenarien der anderen Sektoren berücksichtigt.

Das KSG in der Version von 2021 sieht allerdings vor, dass die festgelegten Einsparpfade zwingend innerhalb eines Sektors und durch Regelsetzungen der hierfür zuständigen Ressorts eingehalten werden sollen. Da im Gebäudesektor nur die direkten Emissionen die durch Bereitstellung von Raumwärme, Kühlung und Warmwasser entstehen, bilanziert werden, reduzieren sich die Möglichkeiten zu Einsparungen entsprechend auf diese Faktoren. Dass dies nicht zuletzt aus volkswirtschaftlicher Sicht problematisch ist, illustriert eine Betrachtung der sogenannten CO<sub>2</sub>-Vermeidungskosten. Dieser Begriff beschreibt den Betrag, der für die Reduktion einer bestimmten CO<sub>2</sub>-Menge gegenüber einer Referenztechnologie anfällt. Er bezeichnet also die effektiven Kosten einer Klimaschutzmaßnahme pro Tonne vermiedener CO<sub>2</sub>-Emissionen. Der Einsparpfad des KSG 2021 sieht für den Gebäudesektor im Zeitraum ab Geltung bis 2023 eine Einsparung von 51 Mio. t CO<sub>2</sub>-Äq vor. Demgegenüber stehen im selben Zeitraum hochgerechnete 175 Mrd. Euro Mehrinvestitionen in Gebäude. (Boston Consulting Group (BCG) 2021) Im Vergleich hierzu stehen der angestrebten Reduktion um 68 Mio. t CO<sub>2</sub>-Äq im Sektor Industrie bis 2030 lediglich ca. 50 Mrd. Euro an Mehrinvestitionen gegenüber.

Die bekannte Einteilung in sechs Sektoren, darunter der Sektor Gebäude, ist zwar für die Messbarkeit und Vergleichbarkeit der Berichterstattung nach Quellprinzip beziehungsweise dem CRF (Common Reporting Format) sinnvoll, birgt jedoch insbesondere einen massiven Nachteil: Es können kaum sektorenübergreifende Anreize geschaffen werden. Strengere Anforderungen, beispielsweise hinsichtlich der Reduzierung grauer Energie beziehungsweise grauer Emissionen kommen in diesem Fall größtenteils dem Industriesektor zugute und sind wiederum von »freiwilligen« Ambitionen anderer Sektoren abhängig.

Abbildung 3: Entwicklung der THG-Emissionen in Deutschland (BBSR, eigene Darstellung nach Umweltbundesamt 2024a)



Um der beschriebenen Problematik entgegenzuwirken, werden im KSG 2024 keine sektorscharfen Zielvorgaben mehr gemacht, sondern es werden sektorübergreifende zulässige Jahresemissionsmengen vorgegeben. Dies könnte zu einer Schwächung der sektoralen Verantwortung führen. Auf der Basis von Prognosen der zukünftigen Jahresemissionsmengen erfolgt die Einschätzung der Zielerfüllung beziehungsweise der Zielverfehlung, woraus mögliche Nachsteuerungsmechanismen ausgelöst werden können (BMWK 2024b).

Im Sinne des Verursacherprinzips müssen Ambitionen dem entsprechenden Handlungsfeld zugutekommen, weshalb eine Aufweitung auf eine sektorenübergreifende Betrachtung des gesamten Handlungsfelds Gebäude notwendig ist. Das im April 2024 novellierte KSG greift zwar eine sektorübergreifende Betrachtung zulässige Jahresemissionsmengen auf, nutzt dies aber vorrangig zur Verrechnung der Emissionen zwischen den einzelnen Sektoren. Dies bevorteilt insbesondere die Sektoren Verkehr und Gebäude, da hier in den vergangenen Jahren immer wieder die Ziele verfehlt worden sind, so dass kurzfristige Maßnahmenpakete zur Zielerfüllung auf den Weg gebracht werden mussten.

### **BBSR-Forschungsprojekt: Wechselwirkungen des Gebäudesektors mit den anderen Klimaschutzsektoren in Deutschland**

Im Handlungsfeld Gebäude sind die THG-Emissionen nicht nur im Gebäudesektor, sondern auch in anderen Sektoren des Klimaschutzgesetzes abgebildet. Das Projekt betrachtet die Wechselwirkungen zwischen den Sektoren sowie Reduktionspotenziale ausgehend vom Handlungsfeld Gebäude.

Darüber hinaus lässt die Betrachtung des Gebäudesektors im Quellenprinzip die über den gesamten Lebenszyklus von Gebäuden entstehenden THG-Emissionen außer Acht. Die Herstellung von Baustoffen, die Errichtung von Gebäuden sowie der Rückbau und das Recycling von Baustoffen verursachen weitere Umweltwirkungen, die in anderen Sektoren anfallen.

Im Rahmen der Studie wurde deshalb untersucht, welche Wechselwirkungen zwischen dem Gebäudesektor und weiteren Sektoren nach KSG bestehen (durch eingesetzte Materialien und politische Maßnahmen), welche THG-Reduktionspotenziale sich im Handlungsfeld Gebäude ergeben und wie diese THG-Emissionen beziehungsweise -Minderungen sektorübergreifend bilanziert und ggf. zugeordnet werden könnten.

*Die Studie ist auf der Website des BBSR: <https://www.bbsr.bund.de> abrufbar.*

### **Lebenszyklus eines Gebäudes**

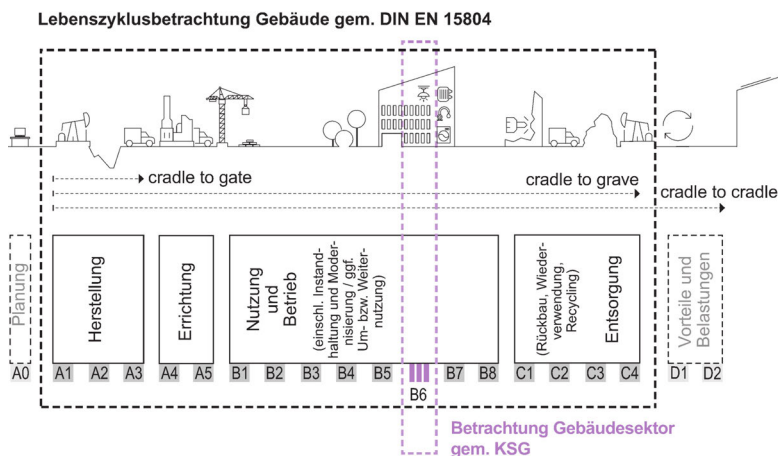
Gegenüber den oben vorgestellten Bilanzierungsmethoden ermöglicht eine Berücksichtigung des gesamten Lebenszyklus, dass ökologische und ökonomische Aufwendungen über die gesamte Lebensdauer eines Gebäudes ganzheitlich abgebildet werden. In Bezug auf eine Emissionsminderung im Handlungsfeld Gebäude können somit nicht nur direkte Emissionen (vgl. Betrachtung nach KSG), sondern auch indirekte Emissionen (zum Beispiel durch Herstellungsprozesse der Bauprodukte, Transporte, Fügung von Baustoffen mit unterschiedlichem Potenzial der Trennung und Wiederverwendung etc.) sichtbar gemacht werden.

Die Phasen im Lebenszyklus von Gebäuden werden als Lebenswegmodule gemäß DIN EN 15978:2012-10 und DIN EN 15804:2022-03 beschrieben. Demnach ist der Lebenszyklus eines Gebäudes in vier Bereiche mit zugehörigen Modulen aufgeteilt (Abbildung 4). Die vorgelagerte Planungsphase und die Module D1 und D2 liegen außerhalb der nach DIN definierten Systemgrenze



eines Gebäudes; DIN-konform werden positive und negative Emissionswerte hier nur informativ mitgeführt.

Abbildung 4: Module des Lebenszyklus eines Gebäudes (BBSR, eigene Darstellung nach DIN EN 15804:2022-03 sowie LIST-Gruppe)



## Politische Instrumente im Handlungsfeld Gebäude

Um die klimapolitischen Ziele im Gebäudesektor zu erreichen, sind politische Instrumente notwendig und in Teilen vorhanden, wobei sich diese jeweils den drei Grundprinzipien »Fordern«, »Fördern« und »Informieren« zuordnen lassen.

Das Prinzip »Fordern« wird durch das Ordnungsrecht adressiert, welches die Gesamtheit der Rechtsvorschriften umfasst, die von beteiligten Akteuren im Handlungsfeld Gebäude erfüllt werden müssen. Ergänzend dazu entsprechen förderrechtliche Instrumente dem Prinzip »Fördern«, wobei Antragstellende Zuwendungen aus Förderprogrammen beantragen können, sofern sie die jeweiligen Förderbedingungen erfüllen. Dabei dient die Förderung dem Zweck, solche Maßnahmen zu fördern, die dem Ziel des Klimaschutzes zuträglich sind und über die jeweiligen ordnungsrechtlichen Vorgaben hinausgehen. Erforderlich ist die Förderung meist zur Schließung einer Wirtschaftlichkeitslücke bei Klimaschutzmaßnahmen. Instrumente

aus dem Bereich »Informieren« können als flankierend angesehen werden, da sie die Beteiligten des Baubereichs insbesondere auf die Notwendigkeit von Klimaschutzmaßnahmen und das Vorhandensein von entsprechenden ordnungs- und förderrechtlichen Instrumenten hinweisen sollen, aber auch Lösungsansätze und gute Beispiele darstellen. Es ist davon auszugehen, dass ohne informierende Instrumente die Potenziale der ordnungs- und förderrechtlichen Instrumente nicht ausgeschöpft würden.

Im Folgenden werden die im Handlungsfeld Gebäude wesentlichen Instrumente des Bundes vorgestellt und im Hinblick ihrer Wirkung auf einen klima- und ressourcenschonenden Gebäudebestand eingeordnet. Bundesländer und Kommunen stellen äquivalent eigene Instrumente in allen drei Bereichen zur Verfügung. Diese werden an dieser Stelle jedoch aufgrund ihrer Vielzahl und Unterschiedlichkeit nicht weiter erläutert.

Als ordnungsrechtliches Instrument stellt das **Gebäudeenergiegesetz (GEG)** Anforderungen an die Energieeffizienz (Gebäudehülle) und die Energieversorgung (Art der Wärmebereitstellung mit anteiliger Nutzung erneuerbarer Energien) von Neubauten. Hiermit werden unter anderem die Anforderungen der EPBD 2018 zur Einführung des Niedrigstenergie-Gebäudestandards umgesetzt. An bestehende Gebäude werden sogenannte bedingte Anforderungen gestellt. Diese müssen dann erfüllt werden, wenn am Gebäude größere Änderungen vorgenommen werden. Mit dem GEG sind ebenfalls Anforderungen an Energieausweise als informatives Instrument verbunden, welche beim Neubau (Bedarfsausweis) immer und bei Bestandsgebäuden anlassbezogen auszustellen sind.

→ Derzeit ist die Methodik des GEG nicht kompatibel mit der notwendigen Dekarbonisierung des Gebäudesektors zum Erreichen der Klimaziele bis 2045 (dena 2023). Das GEG regelt zudem lediglich die Anforderungen an den Betriebsenergiebedarf in der Nutzungsphase, vernachlässigt aber graue Energie und graue Emissionen, die bei der Herstellung, Rückbau, Abbruch und Entsorgung eines Gebäudes anfallen.

Problematisch sind unter anderem Bauteile und Wärmeerzeuger, die noch in den kommenden Jahren eingebaut werden können und dabei nicht mit den energetischen Anforderungen eines klimaneutralen Gebäudebestands kompatibel sind. Auch die Referenzgebäudemethodik und der Nutzflächenbezug der relevanten Kennwerte stellen Problemfelder dar. Zum einen kommt es aufgrund langer Investitionszyklen im Gebäudesektor zu Lock-in-Effekten, da davon auszugehen ist, dass diese Bauteile und Wärmeerzeuger bis ins Jahr

2045 nicht erneut ausgetauscht werden müssen, zum anderen referenziert die Bilanzierungsmethodik auf relative und keine absoluten Grenzwerte, so dass ein angemessener, bedarfsorientierter Verbrauch von Ressourcen faktisch keine Rolle spielt.

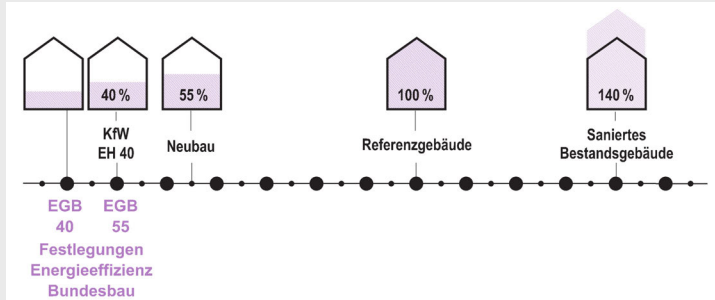
Anreize für mehr Klimaschutz im Handlungsfeld Gebäude sollen unter anderem durch die Einführung des sogenannten CO<sub>2</sub>-Preises gelingen. Im Jahr 2021 wurde entsprechend dem **Brennstoffemissionshandelsgesetz (BEHG)** eine CO<sub>2</sub>-Bepreisung eingeführt (Bundesministerium der Justiz, Bundesamt für Justiz 2019). Das nationale Emissionshandelssystem (nEHS) erfasst seitdem die Bereiche Wärme und Verkehr, die im europäischen Emissionshandel (EU-ETS) nicht erfasst sind. Die Menge der verfügbaren Emissionszertifikate orientiert sich dabei an den deutschen THG-Minderungsverpflichtungen der EU-Klimaschutzverordnung. (Europäisches Parlament/Europäischer Rat 2018). Voraussichtlich ab dem Jahr 2027 wird das nEHS in ein europäisches Emissionshandelssystem für Gebäude, Straßenverkehr und weitere Sektoren (EU-ETS 2) überführt. (Umweltbundesamt 2023d) Die CO<sub>2</sub>-Bepreisung wirkt sich insbesondere positiv auf die Wirtschaftlichkeit von Maßnahmen zur CO<sub>2</sub>-Einsparung aus und setzt hierdurch Anreize. Es soll erreicht werden, dass dort Maßnahmen zur CO<sub>2</sub>-Emissionsminderung durchgeführt werden, wo dies ökonomisch am sinnvollsten, also mit den geringsten CO<sub>2</sub>-Minderungskosten, durchgeführt werden kann.

### **BBSR-Fachbeitrag: Vorbildfunktion Bundesbau? Energieeffizienzfestlegungen für klimaneutrale Neu-/ Erweiterungsbauten und Gebäudesanierungen des Bundes (EEFB)**

Vom Bund genutzte Gebäude sollen Vorbild für Energieeffizienz, Klimaschutz und nachhaltiges Bauen sein. Die geltenden gesetzlichen energetischen Mindestanforderungen sollen deutlich übererfüllt werden. Die Energieeffizienzfestlegungen für klimaneutrale Neu-/Erweiterungsbauten und Gebäudesanierungen des Bundes (EEFB) wurden vom Bundeskabinett am 25. August 2021 beschlossen. Neubauten des Bundes müssen künftig mindestens 60 % energieeffizienter sein als die gesetzlichen Anforderungen an den Neubau; Gebäudesanierungen mindestens 45 % energieeffizienter. Auch Mietobjekte sind ab 2025 bei Vertragsdauern von über 15 Jahren betroffen (Die Bundesregierung 2021b). Kritik besteht darin, dass zu hohe Anforderungen an die Energieeffizienz gestellt werden, sodass innovative

Lösungen beispielsweise hinsichtlich Ressourcenschonung und Lowtech-Lösungen kaum umzusetzen sind.

Abbildung 5: Festlegungen und Zielwerte zu aktuellen Gebäudestandards (BBSR, eigene Darstellung)



Die Studie ist auf der Website des BBSR: <https://www.bbsr.bund.de/> abrufbar.

## EXKURS: Inwertsetzung von Natur zur Lösung von Umweltproblemen?

Der Natur einen Preis zu geben, wird immer häufiger von Politik und Wissenschaften diskutiert. Wenn Dinge keinen Wert, also keinen Preis haben, so die Meinung, dann wird mit ihnen nicht sorgfältig umgegangen. Es gibt jedoch viele weitere Einflüsse, wie zum Beispiel ethische oder soziale Aspekte, welche mit Geld nicht messbar sind. Trotz allem lässt sich beobachten, dass die Politik immer häufiger auf monetäre Argumente setzt, und damit auf den Versuch, die Umweltproblematik stärker in das globale Wirtschaftssystem zu integrieren.

Auch der Stern-Bericht von 2007 bekräftigt diese These. Darin wird die Umweltthematik auf eine einfache Formel heruntergebrochen: Die Kosten für den Klimaschutz werden mit zunehmender Untätigkeit immer höher, bis sie, bei zu spätem Handeln, nicht mehr tragbar sind. Der neuere Stern-Bericht (2015) führt diese Aussage weiter. Es wird ergänzt, dass durch techno-

logische Innovationen Klima und Ökonomie gleichermaßen gewinnen können. Der internationale TEEB-Report (The Economics of Ecosystems and Biodiversity) wählt einen anderen Blickwinkel. Er stellt fest, dass die weit vernetzten Strukturen und unbekannten Themenfelder der Natur eine Messbarkeit verhindern. Somit ist eine Berechnung dieses komplexen Systems nicht möglich. Aber auch hier wird das Vertrauen in wirtschaftliche Argumente bekräftigt. So wird darin eine ökonomische Bewertbarkeit zur Anerkennung der Biodiversität verlangt. Das Leitmotiv »Man kann nichts bewerten, was man nicht sehen kann« suggeriert, dass alles, was berechnet auch beherrscht werden kann.

Die Inwertsetzung ist für die globale Kapitalisierung von großer Bedeutung. Dabei bedeutet der Begriff nicht die öffentliche Wertschätzung von Ressourcen, sondern vielmehr ihre Eingliederung in den kapitalistischen Weltmarkt. Diese Eingliederung beinhaltet neben der Ausbeutung von Gebieten auch die drastischen Veränderungen von Sozial- und Geschlechterverhältnissen. Die Inwertsetzung ist nicht warengelunden, sie besteht aus einem stufenförmigen Konzept (Definieren der Ressource -> Konstituieren -> Identifizieren -> Extrahieren -> Integration in den Weltmarkt). Die Stufen gehen mit sozial-ökologischen Auseinandersetzungen einher. Beispiele hierfür sind die Einmischung in andere Kulturen und ihre Lebensweisen sowie in Eigentums- und Nutzungsformen. Insbesondere die Inbesitznahme von Landteilen und ihrer Ressourcen führt zu großen Spannungen. So leitet die monetäre Betrachtung nicht zu einer gesteigerten Wertschätzung der Natur und ihrer Ressourcen, sondern eher zu einer »Neoliberalisierung der Natur« (Castree, 2008, Übers. CG).

*Zusammengefasst nach Christoph Görg (Bauriedl 2015)*

Ergänzend zu den ordnungsrechtlichen Instrumenten bieten Förderinstrumente wirtschaftliche Anreize für Maßnahmen zur Effizienzsteigerung und THG-Minderung in bestehenden Gebäuden sowie im Neubau. Mit der **Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG)** unterstützt der Bund finanziell bei der Umsetzung von Maßnahmen, deren Effizienzniveaus über die ordnungsrechtlichen Anforderungen hinaus gehen. Die BEG-Förderung gliedert sich in Einzelmaßnahmen (beispielsweise Austausch des Wärmeerzeugers, Dämmmaßnahmen) und systemische Maßnahmen, bei denen die Gebäude als Ganzes bestimmte Effizienzniveaus erreichen müssen. Die systemischen

Maßnahmen lassen sich wiederum unterteilen in die Sanierung von Bestandsgebäuden und klimafreundliche Neubauten.

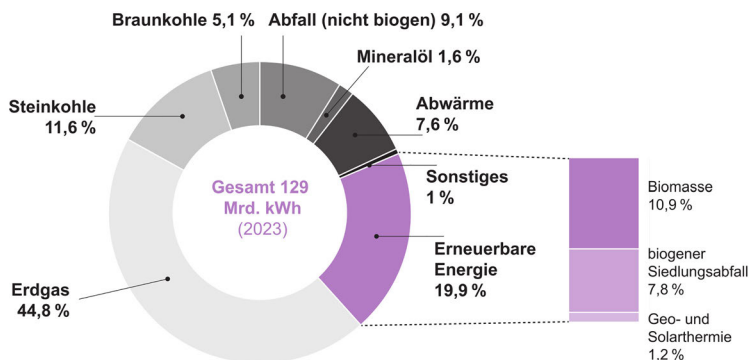
- Die aktuelle Ausgestaltung der Sanierungsförderung der BEG adressiert im Wesentlichen die Energieeffizienz und THG-Emissionen der Betriebsphase. Daher werden nicht die gesamten THG-Emissionen der Sanierungsmaßnahmen zur Erreichung eines bestimmten Effizienzniveaus berücksichtigt. Die verstärkte Fokussierung auf die Sanierung des Gebäudebestands sowie die Gebäude mit der schlechtesten energetischen Qualität (worst performing building beziehungsweise WPB) erhöht den Hebel der Förderung im Hinblick auf einen klimaneutralen Gebäudebestand.

Auch die Transformation der Wärmenetze hin zur THG-Neutralität bildet eine wichtige Säule auf dem Weg zu einem klimaneutralen Gebäudebestand, da perspektivisch der Großteil der Wärmeversorgung über regenerativ betriebene Wärmepumpen und Wärmenetze bewerkstelligt werden soll. Wärmenetze stellen insbesondere in dicht besiedelten Gebieten eine präferierte Option zur Wärmeversorgung dar. Mit der **Bundesförderung für effiziente Wärmenetze (BEW)** setzt die Bundesregierung den Fokus auf die Dekarbonisierung bestehender Wärmenetze sowie dem Bau neuer Wärmenetze mit einem hohen Anteil an erneuerbaren Energien. Derzeit basiert der Großteil der Wärmeerzeugung in deutschen Wärmenetzen auf fossilen Energien (vgl. Abbildung 6). Erneuerbare Energien nahmen im Jahr 2023 demnach einen Anteil von rund 20 % ein, wovon wiederum der größte Teil aus der Verbrennung von Biomasse und Siedlungsabfällen stammt.

- Um den Ausbau von Wärmenetzen in Deutschland zu beschleunigen, ist mit dem Wärmeplanungsgesetz eine bundesweite Pflicht zur Wärmeplanung auf kommunaler Ebene eingeführt worden. Diese versteht sich als ein Instrument der strategischen Planung, mit der eine klimaneutrale, leitungsgebundene Energieversorgung auf regionaler Ebene bis zum Jahr 2045 sichergestellt werden soll. Als Zwischenziel wird die Nutzung von 50 % erneuerbaren Energien bis 2030 in Wärmenetzen ebenfalls verbindlich vorgegeben. (BMWK 2024a) Die Wärmepläne beinhalten unter anderem eine Analyse der aktuellen und perspektivischen Wärmebedarfe sowie des regional vorhandenen Potenzials erneuerbarer Energien. Darauf aufbauend sollen Gebiete für den Ausbau oder den Rückbau der leitungsgebundenen Energieversorgung ausgewiesen werden (Wärmenetz, Gasleitungen, Versorgung mit Biogas/Wasserstoff, Stromnetze). Hierdurch soll allen beteiligten

Akteuren die notwendige Investitionssicherheit gegeben werden. (BMWK 2023)

Abbildung 6: Nettowärmeerzeugung nach Energieträgern der Fernwärme-/kälteversorger in Deutschland in 2023 (BBSR, eigene Darstellung nach destatis/bdew 2024; Stand 04/2024)



Um die Potenziale der ordnungs- und förderrechtlichen Instrumente tatsächlich ausschöpfen zu können, sind flankierend informierende Instrumente notwendig. Anreize müssen in der Breite bekannt sein, ebenso wie fachliche Informationen zur Umsetzung von Maßnahmen am Gebäude. Der Bund, aber auch Bundesländer, Kommunen und privatwirtschaftliche Akteure sowie Kammern und Verbände bieten umfassende Informationsquellen, Plattformen und Beratungsangebote zum Klimaschutz im Handlungsfeld Gebäude. Die bereits benannten staatlichen Förderprogramme kombinieren finanzielle Anreize mit umfangreichen Informationsmaterialien zum klimafreundlichen Bauen. Ein wichtiger Baustein der Informationsbereitstellung sind individuelle Beratungsangebote, zum Beispiel durch die Verbraucherzentrale oder weitere eingetragene Vereine und Verbände, wie Caritas oder BUND. Mit der Bundesförderung der Energieberatung für Wohngebäude (EBW) finanziert der Bund von qualifizierten Expertinnen und Experten durchgeführte Energieberatungen anteilig. Insbesondere der Bereich »Informieren« entwickelt sich dynamisch, sodass eine umfängliche Zusammenfassung an dieser Stelle nicht erfolgt. Auf Bundesebene werden weiterführende Informationen insbesondere von den für Umwelt, Klima und Bauen zuständigen Ministerien und ihren nachgeordneten Behörden wie das

Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA), das Umweltbundesamt (UBA) und das Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR) sowie öffentlichen Unternehmen wie die Deutsche Energie-Agentur GmbH (dena) zur Verfügung gestellt.

Auf nationaler Ebene sind bereits eine Vielzahl von Instrumenten vorhanden, die auf eine Erreichung der THG-Emissionsminderungsziele hinwirken. Diese sind jedoch in ihrer Ausgestaltung und Wirkung nicht ausreichend, um die klimapolitischen Zielsetzungen zur Klima- und Ressourcenschonung im Handlungsfeld Gebäude zu erfüllen, wie im Folgekapitel dargestellt wird.

## Lücken in der klimapolitischen Zielsetzung

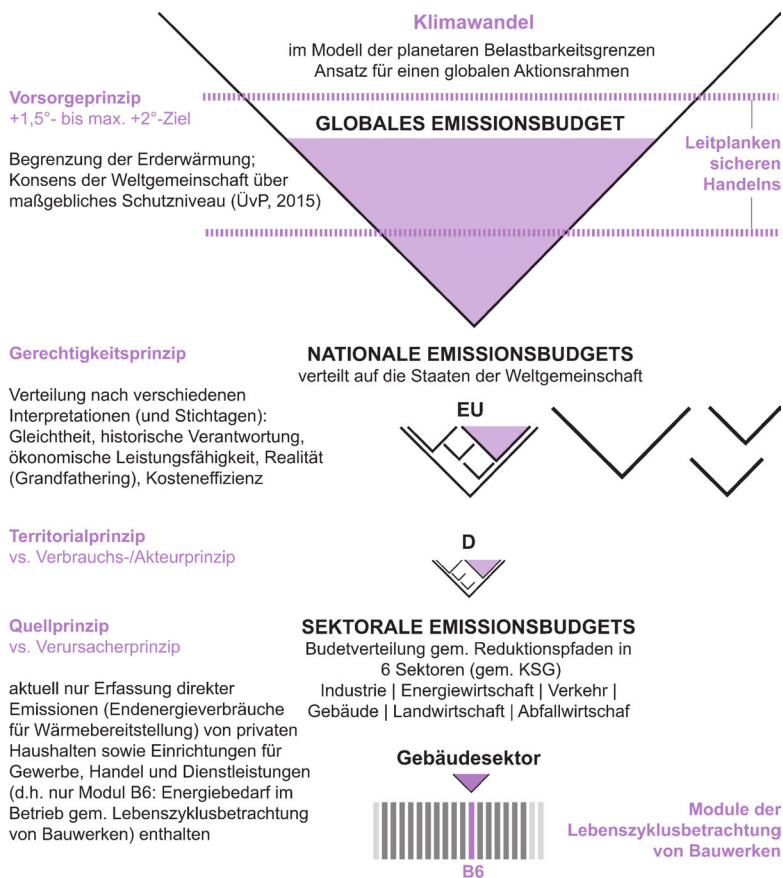
Ansätze von global verfügbaren CO<sub>2</sub>-Budgets<sup>4</sup> erscheinen ein sinnvolles Werkzeug, verfügbare CO<sub>2</sub>-Budgets für Länder, Sektoren beziehungsweise Handlungsfelder abzuleiten und diese entsprechend in nationale Klimaschutzziele zu überführen.

Gemäß den aktuellen Ausführungen und der Methodik zur CO<sub>2</sub>-Budgetberechnung des Sachverständigenrates für Umweltfragen (SRU 2022) ergibt sich bei Annahme eines globalen Restbudgets ab 2020 von 775 Gt CO<sub>2</sub><sup>5</sup> ein CO<sub>2</sub>-Rest-Budget für Deutschland von aktuell 6,1 Gt CO<sub>2</sub><sup>6</sup>. Bei der Berechnung handelt es sich um reine CO<sub>2</sub>-Budgets. »Andere Treibhausgase und Aerosole sind oft kurzlebiger und können daher in ihrer Wirkung auf das Klima über lange Zeiträume nicht wie CO<sub>2</sub> als eine sich stetig aufsummierende Gesamtmenge bilanziert werden.« (SRU 2020: 40)

- 
- 4 Gemäß den einleitenden Erklärungen zu Begriffen ist es nötig, sich stets einheitlich auf CO<sub>2</sub>- oder THG-Emissionen zu beziehen.
  - 5 Basierend auf IPCC (2021) mit der Annahme der interpolierten Werte des IPCC AR 6 und einer Interpretation der Pariser Ziele im Sinne einer Erderwärmung um 1,75 °C mit einer Wahrscheinlichkeit von 67 %.
  - 6 Stand 04/2022; folgende Parameter liegen zugrunde: Als Berechnungsbeginn für den Budgetzeitraum wird in Anlehnung an den Startpunkt des Pariser Klimaabkommens 2016 angesetzt und die damalige anteilige Bevölkerungszahl Deutschlands an der Weltbevölkerung zugrunde gelegt. Neben der Pro-Kopf-Allokation bleibt die im NDC der EU gewählte Grandfathering-Allokation erhalten, das heißt, historische Emissionen werden vernachlässigt. Als Ausgleich wird ein ambitionierteres Niveau (1,75 °C/67 %) für den Temperaturanstieg und die Wahrscheinlichkeit des Eintretens berücksichtigt.



Abbildung 7: Disaggregieren des globalen Emissionsbudgets bis zum Handlungsfeld Gebäude (BBSR, eigene Darstellung)



- Mit den Zielen des KSG ist gerade noch das Erreichen des 2 °C-Ziels im Sinne des Vorsorgeprinzips mit hoher Wahrscheinlichkeit zu erreichen (SRU 2022). Ziele des Pariser Abkommens, die Erderwärmung auf deutlich unter 2 °C, möglichst jedoch auf 1,5 °C zu begrenzen, werden verfehlt.

Die nationalen Klimaschutzziele beziehen sich nicht auf ein konkretes CO<sub>2</sub>-Budget, sondern setzen bestimmte Zieljahre für das Erreichen von Klimaneutralität. National verfügbare Budgets wurden also noch nicht in nationale Klimaschutzziele umgesetzt. Klimawissenschaftlich wird dieses Vorgehen kriti-

siert, da mit dem Erreichen der Klimaneutralität zu diesem Zeitpunkt das nationale CO<sub>2</sub>-Budget bereits aufgebraucht sein kann, entsprechend bestünde eine Ambitionslücke.

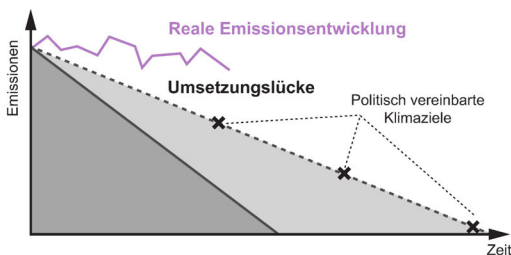
Ausgehend davon, dass das Handlungsfeld Gebäude nach Ramseier & Frischknecht (2020) für 40 % der THG-Emissionen verantwortlich ist, kann man bei der Annahme gleichbleibender Verhältnisse von CO<sub>2</sub> zu anderen Treibhausgasen annehmen, dass dem Handlungsfeld Gebäude aktuell noch 2,44 Gt CO<sub>2</sub> (Mrd. CO<sub>2</sub>) ab 2022 zur Verfügung stehen.

- Nach heutigem KSG wäre das Budget im Jahr 2032 bereits aufgebraucht. Eine Netto-CO<sub>2</sub>-Neutralität im Handlungsfeld Gebäude müsste somit bis zum Jahr 2032 erreicht werden, anstelle erst 2045.

### Umsetzungs- und Ambitionslücke der Klimaziele im Gebäudesektor

Die Umsetzungs- und Ambitionslücke sowie die Transparenzlücke durch mangelnde öffentliche Kommunikation der erstgenannten beiden Aspekte wird durch nachstehende Grafik des Sachverständigenrates für Umweltfragen (SRU) nochmals verdeutlicht:<sup>7</sup>

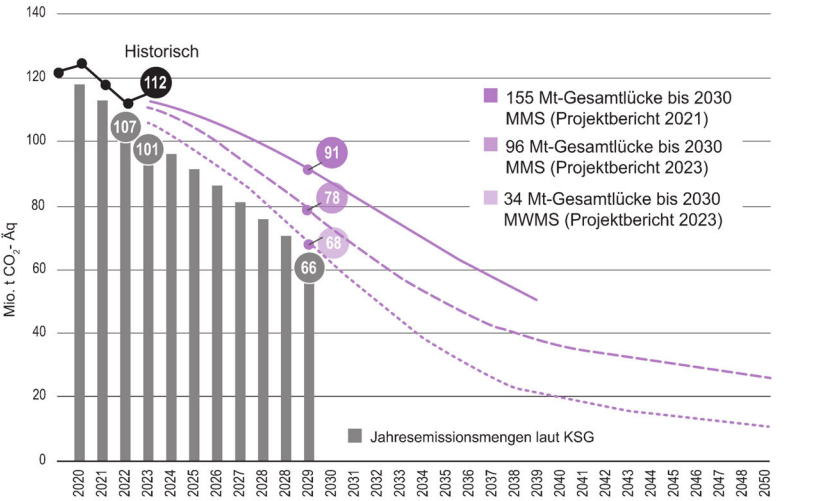
Abbildung 8: Schematische Darstellung der Ambitions- und Umsetzungs-lücke in der Klimapolitik (BBSR, eigene Darstellung nach SRU 2020)



- 7 Die nationale Klimapolitik kann nach SRU (2022) durch drei Kriterien eingeordnet werden: die Umsetzungslücke (politisch beschlossene Ziele und tatsächliche Emissionsreduktion), die Ambitions-lücke (politisch beschlossene Ziele und ihre Angemessenheit bezüglich des Pariser Klimaabkommens) sowie die Transparenzlücke (öffentliche Kommunikation nationaler Ambitions- und Umsetzungslücken).

Der Projektionsbericht 2023 für Deutschland bestätigt das Verfehlen der Ziele zur Treibhausgasminderung und damit die Umsetzungslücke insgesamt sowie für den nach KSG festgelegten Sektorenzuschnitt (Umweltbundesamt 2023e). Im Gebäudesektor ist der Trend einer zielfadkonformen, linearen Absenkung der direkten Emissionen bis 2030 erkennbar. Jedoch werden seit 2020 die festgelegten Jahresemissionsziele verfehlt (siehe Abbildung 9). Die jetzt schon bestehende Lücke zwischen dem Zielwert und der tatsächlichen jährlichen Emission wird zukünftig sehr wahrscheinlich noch größer werden. Dies gilt insbesondere für das Mit-Maßnahmen-Szenario (MMS), bei dem die bereits implementierten Maßnahmen zur Emissionsminderung in allen betrachteten Sektoren berücksichtigt werden. In geringerem Maße gilt dies aber auch für das Mit-Weiteren-Maßnahmen-Szenario (MWMS), in welchem zusätzlich auch geplante, aber noch nicht verabschiedete Instrumente einfließen.

Abbildung 9: THG-Emissionen im Gebäudesektor entsprechend Projektionsbericht 2023 (BBSR, eigene Darstellung nach Umweltbundesamt 2023e). Die Auswirkungen der Nachfrage an Bauprodukten, das heißt, indirekte Emissionen, die im Handlungsfeld Gebäude beeinflusst werden können, fallen derzeit in die Sektoren Industrie, Energie usw. und können nicht transparent in ihrem Trendverlauf abgebildet werden



## Fazit

Sowohl auf internationaler als auch auf nationaler Ebene existiert ein politischer Rahmen, der den Weg in Richtung eines klimaneutralen Gebäudebestands vorgibt. Dabei besteht allerdings eine Lücke zwischen dem aus dem Zwei-Grad-Ziel ableitbaren, verbleibenden Emissionsbudget und den nationalen Emissionsminderungszielen aus dem KSG.

Auf nationaler Ebene sind zahlreiche Instrumente vorhanden, die auf eine Erreichung der THG-Emissionsminderungsziele hinwirken. Diese adressieren jedoch, entsprechend der Ausgestaltung des KSG, überwiegend die einzelnen nach Quellprinzip bilanzierten Wirtschaftssektoren. Dies hat zur Folge, dass bei der Betrachtung des Gebäudesektors nur ein Teil (die direkten Emissionen) der durch das Handlungsfeld Gebäude verursachten Emissionen berücksichtigt wird, wodurch eine ganzheitliche Bewertung und Ausgestaltung von Maßnahmen zur Emissionsminderung nicht möglich ist.

Für eine ganzheitliche Bewertung bietet sich die Lebenszyklusanalyse an, da hierbei die Emissionen der vor- und nachgelagerten Prozesse beim Neu- oder Umbau von Gebäuden, beziehungsweise bei Emissionsminderungsmaßnahmen insgesamt, erfasst werden können. Zusätzlich erlaubt dieses Werkzeug die Bilanzierung von knappen Ressourcen, die neben den THG-Emissionen eine Relevanz für die Umwelt und das Klima haben.