DGNB
Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen
German Sustainable Building Council

MÄRZ 2020

Rahmenwerk

für klimaneutrale Gebäude und Standorte

INHALT

Einführung 2

Teil 1
CO_2-Bilanzierung zur Zustandsermittlung 4

Teil 2
Klimaschutzfahrplan 24

Teil 3
CO_2-Berichterstattung 36

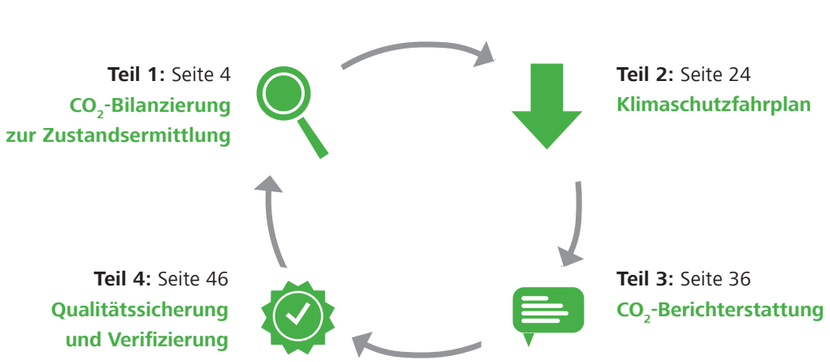
Teil 4
Qualitätssicherung und Verifizierung 46

Anhang 22

Strategie für einen klimaneutralen Gebäudebestand

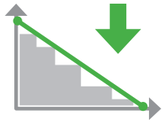
Um die Folgen des Klimawandels so gut wie möglich einzudämmen, wurde 2015 das Paris-Abkommen verabschiedet. Um die darin definierten Ziele zu erreichen, ist es notwendig, dass wir bis zur Mitte dieses Jahrhunderts die Treibhausgasemissionen auf das absolute Minimum reduzieren. Gleichzeitig müssen Treibhausgassenken ausgebaut werden, um zu einer ausgeglichenen Bilanz von null Emissionen zu kommen. Bezogen auf den heutigen und zukünftigen Gebäudebestand bedeutet dies: Alle zur Zielerreichung notwendigen baulichen Aktivitäten, bei Sanierungen und Neubauten gleichermaßen, müssen mit einer deutlich niedrigeren CO_2-Intensität als bislang durchgeführt und bis allerspätestens 2050 klimaneutral betrieben werden. Hierfür ist eine systematische Herangehensweise notwendig, um die notwendigen Aktivitäten zielgerichtet und wirtschaftlich umzusetzen.

Hier setzt das Rahmenwerk für klimaneutrale Gebäude und Standorte an. In diesem werden folgende vier Grundelemente einer Klimaschutzstrategie detailliert dargestellt:



Teil 1: CO_2-Bilanzierung zur Zustandsermittlung

Die CO_2-Bilanzierung für Immobilien sowie das dazugehörige Regelwerk erlauben auf Grundlage der gemessenen Verbrauchsdaten eine exakte Bewertung des aktuellen Treibhausgasausstoßes von Gebäuden. Damit bietet sie die Grundlage, um konkrete Handlungsbedarfe auf dem Weg zur Klimaneutralität zu ermitteln. Um das Risiko von Fehlinvestitionen zu minimieren, braucht es eine solide Entscheidungsgrundlage. Deshalb muss die CO_2-Bilanz hinreichend aussagekräftig sein und die tatsächlichen Treibhausgasemissionen möglichst vollständig abbilden.



Teil 2: Klimaschutzfahrplan

Klimaschutz und die dazugehörigen Investitionen müssen zielgerichtet geplant werden. Nur wer klare Ziele für seine Gebäude definiert, diese nachhält und Maßnahmen zukunftsorientiert umsetzt, kann Klimaschutz und Wirtschaftlichkeit optimal zusammenbringen. Wichtig ist dabei, dass dies gebäudeindividuell erfolgt. Nur so können valide Maßnahmenpläne erarbeitet werden, die zielgerichtet auf die spezifischen Beschaffenheiten ausgerichtet sind.

Teil 3: CO_2-Berichterstattung

Interesse an Kennzahlen zum CO_2-Ausstoß von Gebäuden haben viele Akteursgruppen: Eigner, Betreiber, Planer, Bauherren, Investoren, Finanzexperten, politische Entscheidungsträger genauso wie Kunden, Mitarbeiter und Anwohner. Die Informationen fließen in Miet- oder Kaufentscheidungen ein, wirken als Nachweis gegenüber Geldgebern oder belegen die Effektivität von durchgeführten Klimaschutzmaßnahmen. Ein strukturiertes Format für die transparente, regelmäßige Kommunikation dieser Kennwerte bildet ein Klimaschutzausweis.

Teil 4: Qualitätssicherung und Verifizierung

Um verlässlich zu prüfen, ob die umgesetzten Klimaschutzmaßnahmen tatsächlich wirksam sind und die gesetzten Ziele erreicht wurden, ist eine Verifizierung von einer unabhängigen Stelle notwendig. Je nachdem, ob es sich um Optimierungsmaßnahmen im Betrieb des Gebäudebestands, um einen kompletten Neubau oder eine umfassende Sanierung handelt, stehen verschiedene Methoden zur externen Qualitätssicherung zur Verfügung. Die damit verbundene Auszeichnung mit einem Zertifikat schafft Transparenz und stärkt die Glaubwürdigkeit der Kommunikation.

Die vorliegende Fassung des Rahmenwerks fußt einer im Mai 2018 veröffentlichten Erstversion, deren Methodik bis Ende 2019 an zahlreichen Projekten evaluiert wurde. Parallel zu dieser neuen Version des Rahmenwerks hat die Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen – DGNB e.V. die Publikation „Klimapositiv: Jetzt! Wie jedes Gebäude einen Beitrag zum Klimaschutz leisten kann“ veröffentlicht. In dieser werden nähere Hintergründe aufgezeigt, warum der Bau- und Immobiliensektor eine zentrale Rolle beim Klimaschutz spielt und warum es einen Paradigmenwechsel im Umgang mit unseren Gebäuden braucht. Zudem werden Handlungsfelder benannt, die wesentlichen Einfluss darauf haben, dass Gebäude klimaneutral werden. Die Publikation ist kostenfrei über die Website **www.dgnb.de** erhältlich.

Teil 1: CO_2-Bilanzierung zur Zustandsermittlung

1. Vorbemerkung und Randbedingungen

Nur was gemessen wird, lässt sich systematisch verbessern. Das gilt auch für den Klimaschutz und der Frage, welchen Beitrag Gebäude oder Standorte hier leisten können. Eine geeignete Methodik, um den möglichen und tatsächlichen Beitrag für ein individuelles Projekt zu bestimmen und kontinuierlich zu überprüfen, ist die CO_2-Bilanzierung, wie sie hier in Teil 1 des Rahmenwerks vorgestellt wird. Sie kann durchgeführt werden von Eigentümern, Mietern oder dafür beauftragten sachkundigen Energieberatern.

Es ist entscheidend, die richtigen, wirklich zielführenden Kennzahlen zu betrachten. Werden alle wesentlichen Treibhausgasemissionen eines Gebäudes ermittelt, lassen sich effektive Optimierungspotenziale identifizieren und letztlich auch evaluieren.

BETRACHTUNGSUMFANG

Mithilfe der vorliegenden Definitionen können alle wesentlichen Treibhausgasemissionen von neuen wie bestehenden Gebäuden oder Standorten ermittelt, bewertet, verglichen und verbessert werden. Dies umfasst zum einen alle energiebedingten Emissionen des laufenden Betriebs. Im Neubau und bei Sanierungen werden die mit dem Materialeinsatz und der Nutzung verbundenen Emissionen der Konstruktion zusätzlich betrachtet. Das Rahmenwerk differenziert hier in verschiedene Bilanzrahmen. Nicht Teil der Betrachtung sind die Treibhausgasemissionen von Logistikprozessen und Mobilität sowie die, die aus der Nutzung und Entsorgung von Gütern oder Nahrungsmitteln resultieren.

ANWENDBARKEIT

Die im Rahmenwerk definierten Systematiken sind für Bestandsbauen, Neubauten und sanierte Gebäude aller Typologien anwendbar. Zudem lässt es sich auf Standorte mit mehreren Gebäuden anwenden. Die Bilanzierungsregeln erlauben zudem die Anwendung auf örtlich nicht zusammenhängende Gebäudebestände.

Für die Anwendung des Rahmenwerks auf bestehende Gebäude, Standorte oder Quartiere sollen real gemessene Energiedaten aus dem laufenden Betrieb verwendet werden. Liegen für Teilflächen oder Teilenergieverbräuche keine gemessenen Daten vor, können aus ähnlichen Situationen abgeleitete Annäherungswerte ergänzend verwendet werden. Für neue oder renovierte Gebäude, Standorte oder Quartiere, für die noch keine Messwerte vorliegen, werden die Planwerte angesetzt.

2. Grundprinzipien der CO_2-Bilanzierung

KURZE EINFÜHRUNG IN CO_2-BILANZIERUNG

Die Erfassung von klimaschädlichen Emissionen wird seit Jahrzehnten für viele Anwendungsbereiche angewandt. Am gängigsten sind die CO_2-Bilanzierungen des Energie- oder Treibstoffverbrauchs. Über die heute verfügbaren CO_2-Faktoren lassen sich z.B. die CO_2-Bilanzen des Energieverbrauchs zu Hause oder des eigenen Mobilitätsverhaltens schnell ermitteln.[1] Grundlage der CO_2-Faktoren sind Berechnungen von unabhängigen Institutionen oder von Energielieferanten, die in der Regel bestimmten Standards oder Konventionen folgen. Auch nach Sektoren differenzierte oder auf bestimmte Regionen bezogene Formen der CO_2-Bilanzierungsformen werden inzwischen vermehrt umgesetzt. Diese Emissionsermittlungen sind wichtige Instrumente um die Erfüllung internationaler Abkommen zu überprüfen. Beispiele sind der Europäische Emissionshandel oder das Paris-Abkommen.

BEZUG ZU INTERNATIONALEN STANDARDS

Ein weiterer Anwendungsfall ist die Emissionsermittlung auf Produktebene. Mithilfe von Ökobilanzberechnungen kann der CO_2-Ausstoß von Produkten oder Dienstleistungen aller Art über die gesamte Lieferkette berechnet werden. Diese Art der Berechnungen endet üblicherweise nicht bei der Herstellung und dem Transport zum Kunden. Sie umfasst auch Szenarien für die mit Nutzung, Recycling oder Entsorgung der Produkte zusammenhängenden Treibhausgasemissionen.

1 Online verfügbare Instrumente wie der CO_2-Rechner des Umweltbundesamtes (https://uba.co2-rechner.de/de_DE/) helfen dabei, die eigene CO_2-Bilanz zu erfassen und zu verbessern (KlimAktiv gemeinnützige Gesellschaft zur Förderung des Klimaschutzes mbH, 2020).

Diese CO_2-Bilanzen folgen den Regeln der Internationalen Normenreihe DIN EN ISO 14040 ff. „Umweltmanagement – Ökobilanz – Grundsätze und Rahmenbedingungen“[2] . Für Gebäude wird seit 2012 die DIN EN 15978 „Nachhaltigkeit von Bauwerken - Bewertung der umweltbezogenen Qualität von Gebäuden – Berechnungsmethode“ vielfach als Referenzwerk angewandt[3]. Mit diesem Standard verbunden ist die DIN EN 15804 „Nachhaltigkeit von Bauwerken - Umweltproduktdeklarationen – Grundregeln für die Produktkategorie Bauprodukte“, die die Ökobilanzierung und damit auch die CO_2-Bilanzierung von Bauprodukten regelt.[4] Seit 2017 gibt es zudem die auf die klimaschädlichen Emissionen fokussierende ISO 16745 „Nachhaltigkeit von Gebäuden und Ingenieurbauwerken - Grundlagen für die Bilanz der Treibhausgasemissionen in der Nutzungsphase eines Gebäudes“[5]. Die DGNB hat die Ökobilanzierung seit der ersten Veröffentlichung ihres Zertifizierungssystem im Jahr 2008 als wichtigen Bestandteil der Erfassung und Bewertung der Nachhaltigkeitsleistung von Gebäuden integriert. Diese dort angewandte Methodik ist konform mit den internationalen Standards.

GRUNDSÄTZLICHE PRINZIPIEN

Alle Bilanzierungsformen verfolgen dem Grundprinzip, mit Sorgfalt und Genauigkeit die Gesamtheit aller als wesentlich identifizierten klimaschädlichen Emissionen in CO_2-Äquivalente umzurechnen und aufzusummieren. Mit Ausnahme der räumlich definierten Bilanzen werden in der Regel immer Zuordnungsregeln angewandt, die definieren, wem oder welcher Aktivität die Treibhausgasemissionen zu welchem Teil angelastet werden. Diese Fragestellungen der Zuordnung (Allokation) sind im ökonomischen Bereich vergleichbar mit Nebenkostenabrechnungen oder Umlagen. Bei der CO_2-Bilanzierung werden ähnliche Konventionen angewandt, um z.B. zu bestimmen, ob und wenn ja welcher Anteil der Treibhausgasemissionen bei Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen, bei Abfallverbrennungsanlagen oder bei der Nutzung von Abwärme dem Nutzer zuzuordnen sind. Abwärme geht etwa komplett emissionsfrei in die CO_2-Bilanz ein.

2 International Standardization Organization - ISO, 2009
3 Deutsches Institut für Normung - DIN, 2012
4 Deutsches Institut für Normung - DIN, 2012
5 International Standardization Organization - ISO, 2017

Ein weiteres Grundprinzip der Bilanzierung ist, dass überschüssige, selbst erzeugte erneuerbare Energie als Gutschrift in die Gesamtbilanz aufgenommen werden kann. Die Höhe der Gutschrift im Gebäudebetrieb berechnet sich nach den vermiedenen Effekten der verdrängten, konventionell erzeugten Produkte oder Energieträger (Substitution). Gutschriften werden auch bei der Anwendung des Bilanzrahmens „Konstruktion“ gewährt. Dies ist möglich, wenn am Ende der Gebäudenutzung Werkstoffe wieder- oder weiterverwendet werden können, da hiermit die konventionelle, meist auf Primärrohstoffen basierende Produktion neuer Werkstoffe vermieden wird

Ein wesentlicher Grundsatz von CO_2-Bilanzierungen ist es, das Verschieben von Treibhausgasemissionen in Bereiche außerhalb des Bilanzrahmens zu vermeiden. Im Gebäudebetrieb bedeutet dies, nicht nur die direkt am Standort verursachten Emissionen (z.B. durch Verbrennungsprozesse) zu erfassen, sondern auch die „indirekten Emissionen“ eingekaufter Energieträger wie Strom oder Fernwärme in die Bilanz mit aufzunehmen. Gleiches gilt für die Aufwendungen, die für die Gewinnung, Aufbereitung und Bereitstellung der Energieträger einschließlich der Transporte entstehen.

Die Notwendigkeit einer solchen vollständigen Betrachtung der betriebsbedingten Treibhausgasemissionen ist heute bereits in der Baubranche angekommen.

Der nächste Schritt, nämlich die ganzheitliche Betrachtung inklusive der Konstruktion und dem Ende des Gebäudelebenszyklus, wird für viele Projekte noch nicht durchgeführt. Diese erweiterte Betrachtung integriert die Treibhausgasemissionen, die durch die Produktion, den Transport und den Einbau von Bauprodukten in oder an das Gebäude entstehen. Darüber hinaus umfasst dieser erweiterte Bilanzrahmen den möglichen CO_2-Ausstoß, der mit der Instandsetzung und dem Austausch von Bauteilen verbunden ist. Hinzu kommen die Emissionen verursacht durch die Demontage oder den Abriss, das Recycling oder die Entsorgung der Produkte und Materialien.

Werden diese Aspekte ausgeblendet, sind sowohl mit Blick auf den Klimaschutz wie auch aus wirtschaftlicher Perspektive Fehlentscheidungen zu befürchten. Die CO_2-Bilanz, die die Konstruktion mit betrachtet, ist demnach eine Aufwand-Nutzen-Rechnung, die das Ganze im Blick hat. Sie hilft dabei,

umweltschädliche Entscheidungen zu vermeiden. Daher sind CO_2-Bilanzen wenn möglich immer aus Lebenszyklussicht zu erstellen und als Entscheidungsgrundlage zu nutzen. Dies gilt insbesondere, wenn geprüft wird, ob ein bestehendes Gebäude abgerissen und dafür ein Neubau errichtet wird. Oder ob es alternativ saniert wird. In der Regel lassen sich darüber in sehr frühen Phasen von Projektentwicklungen große CO_2-Reduktionspotenziale erschließen.

SEKTORENMODELL

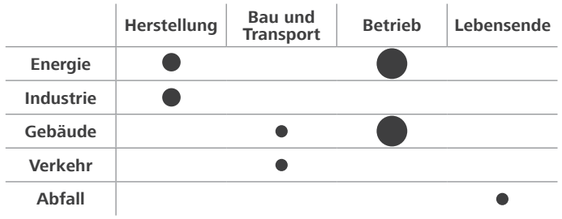
Das 2019 neu eingeführte Bundes-Klimaschutzgesetz (KSG) ordnet die deutschen Treibhausgasemissionen den folgenden Sektoren zu:

- Energiewirtschaft
- Industrie
- Gebäude
- Verkehr
- Landwirtschaft
- Abfallwirtschaft

Aus der Lebenszyklusperspektive betreffen die dem Gebäude zuschreibbaren Treibhausgasemissionen und -senken fast alle genannten Sektoren und nicht, wie man vermuten könnte, nur den Gebäudesektor. Schließlich geht es auch um die Herstellung der Baustoffe, die Errichtung und den Betrieb des Gebäudes sowie dessen Abbruch und die Verwertung der Baustoffe.

Dem Sektor „Gebäude" werden in der Betrachtung des KSG ausschließlich die aus am Gebäudestandort resultierenden Emissionen aus der Verbrennung von Energieträgern zugeordnet, d.h. nur Teile die Emissionen aus dem Betrieb der Gebäude. In den Sektor „Energiewirtschaft" fallen die Emissionen aus der externen Bereitstellung von Fernwärme, Fernkälte oder Strom für die Konditionierung und Nutzung der Gebäude. Dem Sektor „Industrie" werden die Emissionen zugeordnet, die beim Bau, der Sanierung oder der Instandhaltung entstehen. Die Emissionen aus der Verwertung und Entsorgung der Bauprodukte und Materialien zählen zum Sektor „Abfallwirtschaft". Und auch im Sektor „Verkehr" entstehen Emissionen, die mit dem Gebäude zu tun haben – etwa für die Transportwege der Bauprodukte bzw. Bauabfälle, und je nach Betrachtungsweise zusätzlich die Emissionen, die die Menschen auf ihrem Weg von und zu den Gebäuden verursachen.

Abbildung 1: CO_2-Emissionen der Sektoren im Lebenszyklus eines Gebäudes



KLIMASCHUTZ UND DER FINANZSEKTOR

Die Finanzbranche ist ein Bereich, der zuletzt ein zunehmend großes Interesse an Klimaschutzmaßnahmen entwickelt hat. Dies liegt nicht nur daran, dass Banken und Versicherer mit ihren Aktivitäten zunehmend im Hinblick auf „nicht-monetäre" Aspekte wie den Klimaschutz von Politik und Gesellschaft bewertet werden.

So sind die Akteure der Finanzbranche durch Artikel 2, Absatz (c) des Paris-Abkommens dazu angehalten, Finanzmittel zur Verfügung zu stellen, um den Klimawandel zu begrenzen. Darüber hinaus nehmen die Auswirkungen des Klimawandels weltweit zu. Die damit verbundenen Schäden führen gerade für Versicherungs- und Kreditinstitute zu immer größeren Risiken. Risikominimierung und das Lenken der Geldströme in zukunftsfähige Produkte ist damit einer der Haupttreiber der Finanz- und Versicherungsbranche, um sich aktiv mit dem Thema Klimaschutz zu beschäftigen.

Vor diesem Hintergrund sind transparente und belastbare Entscheidungsgrundlagen erforderlich, um mit Blick auf die Klimaschutzanforderungen eine Brücke zu schlagen zwischen Finanzierungs-, Förder- und Versicherungsinstitutionen auf der einen und dem Bau- und Immobiliensektor auf der anderen Seite. Entsprechende Kriterien sind erforderlich, um die Projekte mit Blick auf ihre Förderfähigkeit bewerten zu können. Schließlich ist es für das Erreichen der Klimaschutzziele enorm wichtig, dass die Effektivität der Umsetzung und die Höhe des CO_2-Reduktionsbeitrags der Projekte in die Bewertung der Finanzierungswürdigkeit eingehen.

Ziel der DGNB ist es deshalb, das Rahmenwerk auch als Werkzeug für Finanzierungs- und Versicherungsinstitutionen bei deren Entscheidungsprozessen zur Finanzierungswürdigkeit zu verankern. Aktivitäten der Europäischen Kommission, die

aus dem Aktionsplan für nachhaltiges Wachstum resultieren[6], werden den Klassifizierungsrahmen („Taxonomy") für die Nachhaltigkeit von Produkten bilden. Zu diesen Produkten zählen auch Gebäude. Es ist vorgesehen, dass Projekte, die die Taxonomie-Kriterien einhalten, entsprechend ausgewiesen werden („Taxonomy eligible").

LEITLINIEN DER CO_2-BILANZIERUNG IM RAHMENWERK

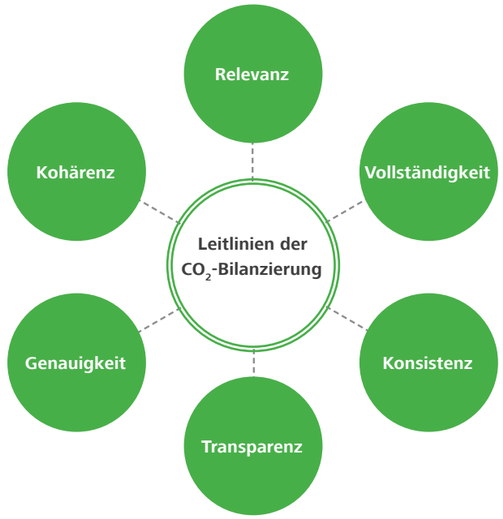
Im Rahmenwerk werden die gleichen Leitlinien angesetzt, wie die des international anerkannten „Greenhouse Gas Accounting Protocol" und die der ISO 16745-1: 2017(E) „Nachhaltigkeit von Gebäuden und Ingenieurbauwerken - Grundlagen für die Bilanz der Treibhausgasemissionen in der Nutzungsphase eines Gebäudes". Die Regeln zur Bilanzierung basieren auf sechs grundlegenden Prinzipien, die auch bei der Anwendung zu beachten sind.

Relevanz

Alle relevanten CO_2-Emissionsquellen sind über den festgelegten Bilanzierungsumfang zu erfassen. Für den Betrieb des Gebäudes sind dies die gesamten energiebedingten Emissionen. Die relevanten Emissionsquellen für die Gebäudekonstruktion sind die mit der Herstellung, Nutzung und Nachnutzung der Bauteile verbundenen Treibhausgasemissionen. Der Bilanzierungsumfang kann nicht verkleinert werden. Er kann dann erweitert werden, wenn hierfür eine allgemein akzeptierte, wissenschaftlich fundierte Grundlage vorliegt. Das Ergebnis einer solchen Erweiterung ist transparent zu machen und bei einer Veröffentlichung deutlich als Erweiterung des festgelegten Umfangs zu kennzeichnen. Diese kann nicht in der CO_2-Bilanz verrechnet werden, z.B. über die Anrechnung von CO_2-Senken.

6 Europäische Initiative zur Regelung nachhaltiger Finanzprodukte

Abbildung 2: Leitlinien der CO_2-Bilanzierung von Gebäuden



Vollständigkeit

Für den festgelegten Bilanzierungsumfang sind alle Emissionen und Senken vollständig zu erfassen. Um Vollständigkeit zu erhalten, ist es zulässig, Näherungswerte zu nutzen, sofern keine gemessenen Daten vorliegen.

Konsistenz

Annahmen, Methoden und Daten müssen bei der Bilanzierung durchgängig in gleicher Weise verwendet werden. Abweichungen davon sind offenzulegen.

Transparenz

Die für die Bilanzierung notwendigen Informationen sind zu dokumentieren. Das gilt auch für alle relevanten Annahmen und Abschätzungen, die getroffen werden. Dokumentiert werden sollen auch alle methodischen und datenspezifisch genutzten externen Quellen.

Genauigkeit

Die Ergebnisse sollen so genau wie möglich sein und eine verlässliche Entscheidungsgrundlage bieten. Eine Beurteilung der zugrundeliegenden Datenqualität hat vorzuliegen. Hierfür empfiehlt sich die Nutzung eines Datenqualitätsindikators.[7]

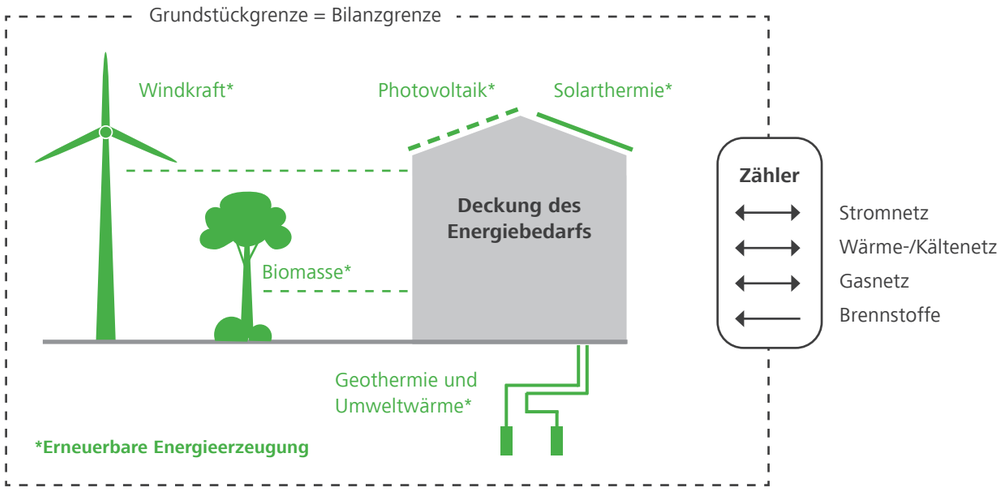
Kohärenz

Bei allen der Bilanzierung zugrundeliegenden Berechnungen sollen möglichst anerkannte und bereits angewandte Methoden und Standards (z.B. Energiemodellierung, Berechnungen von Emissionsfaktoren) verwendet werden. Dies ermöglicht eine Vergleichbarkeit der Bilanzierungsergebnisse. Für die Sicherstellung dieser Grundsätze in der Anwendung wird folgendes empfohlen:

- entsprechende Qualifikation der ermittelnden Person
- Nutzung von adäquaten Berechnungsinstrumenten
- Überprüfung der Bilanzierung durch einen unabhängigen Dritten

7 siehe Abschnitt „Verlässlichkeit der Ergebnisse und Datenqualitätsindikator in Teil 1 des Rahmenwerks

Abbildung 3: Darstellung der Bilanzgrenzen für den Gebäudebetrieb



3. Bilanzrahmen und Bilanzierungsregeln

BILANZRAHMEN „BETRIEB“

Der Bilanzrahmen „Betrieb“ umfasst die Treibhausgasemissionen des Energieeinsatzes im Gebäudebetrieb. Dieser setzt sich zusammen aus dem Energiebezug von extern und der Eigenproduktion von Energie für die Deckung des gebäude- sowie nutzerbedingten Energieverbrauchs. Zu betrachten sind das gesamte Gebäude bzw. mehrere Gebäude an einem Standort. Ein Standort kann mehr als ein Gebäude, also auch ein Quartier umfassen. In diesem Fall werden der Energieeinsatz und die Energieproduktion des gesamten Standorts bilanziert.

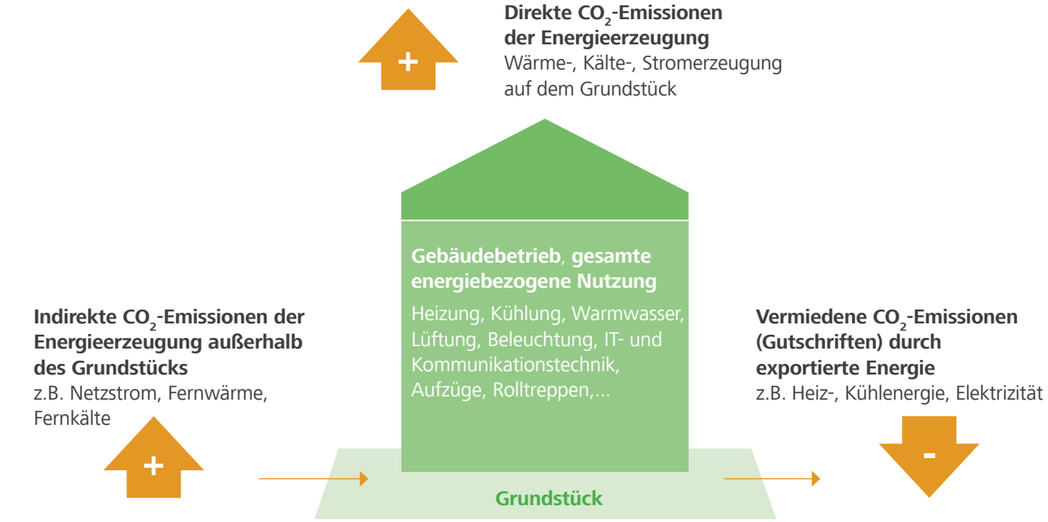
Der Bilanzrahmen "Betrieb"[8] gliedert sich in drei Teile:

1. **Direkte Treibhausgasemissionen** der Bereitstellung von Energie für das Gebäude und seine Nutzung am Standort (z.B. für Heizwärme aus Verbrennung von Brennstoffen, Stromgenerator)
2. **Indirekte Treibhausgasemissionen** der Bereitstellung von Energie für das Gebäude und seine Nutzung von außerhalb des Standorts (z.B. Netzstrom, Fernwärme, Fernkälte) sowie der Gewinnung und Bereitstellung von Brennstoffen
3. **Vermiedene Treibhausgasemissionen** durch überschüssige, am Standort produzierte und exportierte erneuerbare Energie (z.B. Strom aus gebäudeverbundener PV-Anlage)

Die CO_2-Bilanz für den laufenden Betrieb wird als Jahresumme dieser drei Teilelemente ermittelt. Sind die vermiedenen CO_2-Emissionen durch exportierte Energie größer als die Summe der direkten CO_2-Emissionen der Energieerzeugung am Standort und der indirekten CO_2-Emissionen der gelieferten Energie, so ist der Gebäudebetrieb für das Bezugsjahr klimaneutral. Oder anders ausgedrückt: Als klimaneutral gilt ein Gebäude im Betrieb, wenn die jährlichen Treibhausgasemissionen des Energiebezugs kleiner sind als die jährlichen vermiedenen Treibhausgasemissionen aus Energieeinspeisung.

8 Der Bilanzrahmen „Betrieb“ entspricht dem „Carbon Metric 2“ gemäß ISO 16745-1 „Nachhaltigkeit von Gebäuden und Ingenieurbauwerken - Grundlagen für die Bilanz der Treibhausgasemissionen in der Nutzungsphase eines Gebäudes“ bzw. dem Modul B6 „Energieeinsatz für das Betreiben des Gebäudes“ gemäß DIN EN 15978 „Nachhaltigkeit von Bauwerken - Bewertung der umweltbezogenen Qualität von Gebäuden – Berechnungsmethode“.

Abbildung 4: Bilanzierung der Treibhausgasemissionen des Bilanzrahmens „Betrieb“



Für die Bilanzierung ist der vollständige Energieeinsatz für gebäude- und nutzerbedingte Prozesse zu erfassen. Hierzu zählen u.a. Wärme, Kälte, Warmwasser, Beleuchtung, Hilfsenergie, Aufzüge, Rolltreppen, Gebäudeautomation, Strom für Produktion, Kommunikations- und Informationstechnologie, Haushaltsgeräte, Nutzerausstattung[9].

Zur Berechnung der Treibhausgasemissionen werden für die genutzten Energieträger (fossile Brennstoffe, Biomasse, Strom, Abwärme, Nah- und Fernwärme oder -kälte) jeweils die endenergetischen Verbrauchs- oder Bedarfswerte ermittelt. Diese werden entsprechend der eingesetzten Energiemengen mit den dazugehörigen CO_2-Emissionsfaktoren multipliziert und aufsummiert.

Die Kennzahl „Absolute Jahres-Treibhausgasemissionen“ lässt sich mit folgender Formel beschreiben.

Formel 1: Berechnung der absoluten Jahres-Treibhausgasemissionen

$$THG_{abs,B} = \sum_j Q_{f,imp,j} \times f_{THG,j} - \sum_j Q_{f,exp,j} \times f_{THG,j}$$

$THG_{abs,B}$:= Absolute Jahres-Treibhausgasemissionen des laufenden Betriebs

$Q_{f,imp,j}$:= Jahressumme in das Gebäude oder auf den Standort importierte Endenergie mit j je nach Energieträger z.B. Strom, Gas, Öl, Fernwärme/-kälte, Holzpellets, Holzhackschnitzel, …

$f_{THG,j}$:= Treibhausgas-Emissionsfaktor des Energieträgers j

$Q_{f,exp,j}$:= Jahressumme aus dem Gebäude oder vom Standort exportierte Endenergie mit j je nach Energieträger z.B. Strom, Nahwärme

9 Folgende Elemente sind nicht enthalten: Direkte oder indirekte Treibhausgasemissionen durch den Nutzer, die nicht durch den Energieverbrauch im Gebäude bedingt sind (z.B. Ernährung, Abfälle, Verbrauchsgüter), Treibhausgasemissionen durch Mobilität und Treibhausgasemissionen durch den Einsatz von Kältemitteln (Herstellung, Nutzung und Entsorgung). Letzteres gilt vorerst, aufgrund einer als unzureichend einzuschätzenden Datenlage bei der Ermittlung. CO_2-Senken, wie z.B. durch Aufbau und Erhalt von Biomasse oder Rematerialisierung von Treibhausgasemissionen entweder am Standort oder außerhalb des Standorts sind aktuell nicht Teil der Bilanzierung. Werden abweichend vom definierten Bilanzrahmen für den Betrieb weitere Emissionsquellen erfasst, dürfen diese nicht in der Gesamtbilanz verrechnet werden.

Die Treibhausgasemissionen, die mit dem Import von Energieträgern verbunden sind, sind dem Gebäude bzw. dem Standort zuzuordnen, wenn die importierten Energieträger ausschließlich zur Deckung des Energiebedarfs eingesetzt werden. Bei Kraft-Wärme-Kopplungs-Anlagen (KWK) ist es häufig der Fall, dass Energieträger importiert werden, die am Standort in Strom oder Wärme umgewandelt und anschließend teilweise als Kuppelprodukt exportiert werden. In diesem Fall ist die Zuordnung der mit dem Import, der Umwandlung und des Exports verbundenen Treibhausgasemissionen nach Arbeitsfähigkeit des Energieträgers über die Carnot-Methode durchzuführen.[10] Diese Allokation kann nur durchgeführt werden, wenn ein separater Zähler für die aus den KWK-Anlagen generierte Strommenge genutzt wird. Auch außerhalb erzeugte Abwärme, die im Gebäude bzw. am Standort genutzt wird, wird über die Carnot-Methode bilanziert. Mit einem CO_2-Emissionsfaktor von Null kann nur Abwärme in die Bilanz eingehen, wenn die Abwärme nicht als Kuppel- oder Nebenprodukt bewertet wird, wenn diese also keinen wirtschaftlichen Wert besitzt und üblicherweise ungenutzt abgeleitet wird Dies ist z.B. bei Produktionsprozessen oder Energieumwandlungsprozessen im Gebäude oder am Standort der Fall, die nicht dem primären Ziel des Gebäudes zuzuordnen sind.

Die Bilanzierung des laufenden Betriebs kann planungsbegleitend mithilfe von Energiebedarfsberechnungen durchgeführt werden. Oder sie kann der Überprüfung auf Basis von gemessenen Energieverbrauchswerten dienen. [11]

BILANZRAHMEN „KONSTRUKTION“

Der Bilanzrahmen „Konstruktion“ umfasst die Treibhausgasemissionen, die durch Produktion, Bau, Nutzung, Lebensende und Recycling der für die Funktion des Gebäudes benötigten Materialien und Produkte verursacht werden. Maßgeblich ist dabei die geplante Nutzungsdauer des Gebäudes.

Die Regeln für den Bilanzrahmen „Konstruktion“ folgen der DIN EN 15978[12] und gliedern sich in drei wesentliche Teile:

- **Treibhausgasemissionen der Produktionsphase** aller eingesetzten Materialien und Bauteile: Hierfür sind alle Bauteile, die den Kostengruppen 300 und 400 gemäß DIN 276 zuzuordnen sind, bilanziell zu erfassen. Diese Treibhausgase werden über die Module A1 (Rohstoffbereitstellung), A2 (Transport), A3 (Herstellung) gemäß DIN EN 15978 abgebildet. Module A4 (Transport zur Baustelle) und A5 (Bau / Einbau) müssen nicht erfasst werden.

- **Treibhausgasemissionen der Nutzungsphase** aller in der Produktionsphase eingesetzten Materialien und Bauteile: Diese „voraussichtlichen Treibhausgasemissionen aus der Nutzung der Konstruktion“ werden über die Module B1 (Nutzung) und B4 (Ersatz) ausreichend genau abgebildet. Modul B5 (Umbau / Erneuerung) ist bei Anwendung eines Klimaschutzfahrplans zu erfassen. Weitere Module der Nutzung der Konstruktion müssen nicht erfasst werden. Modul B6(Betrieblicher Energieeinsatz) ist Bestandteil des Bilanzrahmens „Betrieb“.

- **Treibhausgasemissionen der Nachnutzungsphase** aller in der Produktionsphase eingesetzten Materialien und Bauteile, unter Berücksichtigung des Recyclingpotenzials. Die „voraussichtliche Treibhausgasemissionen aus dem Lebensende der Konstruktion“ werden über die Module C3 (Abfallbewirtschaftung), C4 (Deponierung), und D (Wiederverwendungs-, Rückgewinnungs- und Recyclingpotenzial) gemäß DIN EN 15978 abgebildet. Weitere Module C1 (Abbruch) und C2 (Transport) müssen nicht erfasst werden.

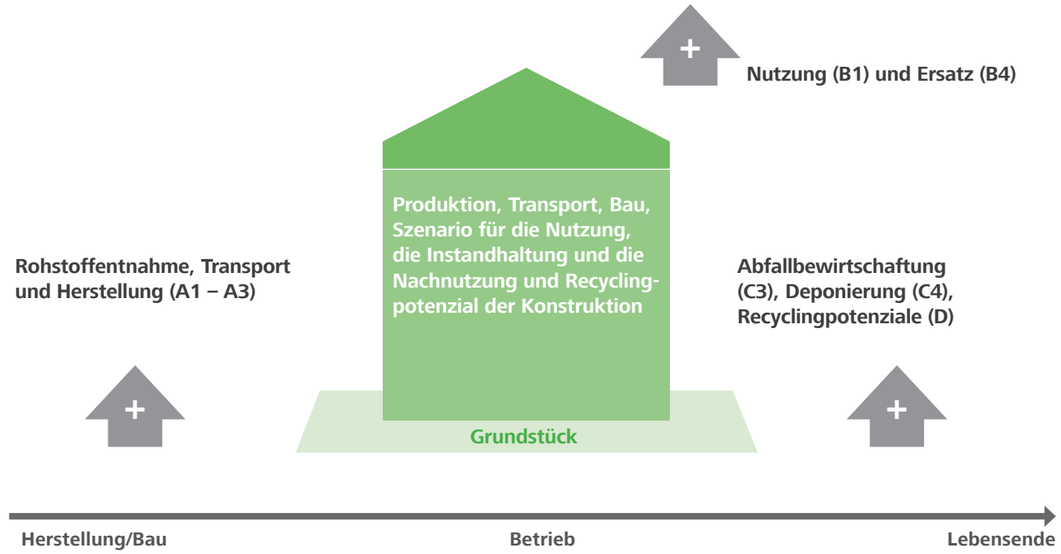
Die Kennzahl „Initiale absolute Treibhausgasemissionen für die Konstruktion“ wird als Summe der Emissionen all dieser Teilelemente, also den Modulen der verschiedenen Lebenszyklusphasen, ermittelt. Dies umfasst potenzielle Gutschriften für vermiedene Treibhausgasemissionen oder Belastungen nach dem Lebensende.
Es dürfen vereinfachte Annahmen getroffen werden, um die Treibhausgasemissionen kleinteiliger Bauteile oder die Bauteile der Kostengruppe 400 (TGA) pauschal zu erfassen. CO_2-Senken (z.B. durch Aufbau und Erhalt von Biomasse oder Rematerialisierung von Treibhausgasemissionen am oder außerhalb des Standorts) dürfen nicht angerechnet werden,

10 Nach dem 1. Hauptsatz der Thermodynamik bleibt die Energie immer konstant. Energie besteht jedoch aus arbeitsfähiger Energie (Exergie) und nicht arbeitsfähiger Energie (Anergie). Wenn wir von „Energieverbrauch“ reden, meinen wir die Überführung von Exergie in Anergie. Mechanische und elektrische Energie sind reine Exergie, während Wärmeenergie je nach Temperaturniveau nur zu einem Anteil Exergie ist. Chemische Energie (z.B. Brennstoffe) ist zum größten Teil Exergie.

11 Weiterführende Festlegungen hierzu, u.a. die Nutzung von pauschalen Teilenergiekennwerten zur Komplettierung der Gesamtenergiebilanz, sind im Abschnitt „Datenermittlung für CO_2-Bilanzen“ in Teil 1 des Rahmenwerks zu finden.

12 siehe Abbildung 1 in Abschnitt „Grundprinzipien der CO_2-Bilanzierung“ von Teil 1 des Rahmenwerks

Abbildung 5: Bilanzierung der Treibhausgasemissionen des Bilanzrahmens „Konstruktion“ (Module gemäß DIN EN 15978)



weil für die wissenschaftlichen Grundlagen der Ermittlung aktuell noch kein Konsens besteht und dieses Vorgehen nicht konform mit den Vorgaben der DIN EN 15978 ist.
Abweichend von diesem definierten Bilanzrahmen der Konstruktion dürfen weitere Emissionsquellen, die im Rahmen der Ökobilanzierung ermittelt werden, nicht in der Gesamtbilanz verrechnet werden.
Wird der Bilanzrahmen „Konstruktion“ gewählt, sind bei einem Neubau sämtliche Bauteile der Konstruktion, bei einer Sanierung nur die neu eingebrachten Bauteile mithilfe einer Ökobilanzrechnung in die Bilanz einzubeziehen. Für die Ermittlung der Treibhausgasemissionen der Konstruktion von Neubauten ist die Methode für die Ökobilanzierung von Gebäuden zu verwenden, wie sie im DGNB System für Neubauten in der Version 2018 definiert ist. Dabei ist sowohl die vereinfachte Methode als auch die detaillierte Methode zulässig.[13]

Wird die CO_2-Bilanz für den Bilanzrahmen „Konstruktion“ ermittelt, so gelten für die Ermittlung der „Initialen absoluten Treibhausgasemissionen für die Konstruktion“ folgende Regeln:

- Bestandsgebäude gehen mit einem Konstruktionswert von 0 kg CO_2e in die Bilanz ein. Es gelten die Bilanzierungsregeln der DGNB Ökobilanzrechnung für Bestandsgebäude.
- Für Neubauten und neue Bestandsbauten (maximales Gebäudealter = drei Jahre) sind die Treibhausgasemissionen des wie oben definierten Lebenszyklus des Gebäudes aller Bauteile in die Bilanz einzubeziehen. Wenn keine Ökobilanzberechnung vorliegt, kann für die Ermittlung der Konstruktion vereinfacht der Referenzwert der DGNB für das Treibhausgaspotenzial der Konstruktion genutzt werden. Dieser beträgt für die meisten Gebäudenutzungen 9,4 kg CO_2e/m²a bei einer Referenz-Nutzungsdauer von 50 Jahren.[14]

13 Alle Grundlagen für die Ökobilanzierung sind in den Ökobilanzkriterien (ENV1.1) in den DGNB Kriterienkatalogen für „Neubau Gebäude", „Sanierung Gebäude“ und „Quartiere“ beschrieben. Diese können über die Website www.dgnb-system.de angefordert werden.

14 Die genauen Werte für eine Vielzahl unterschiedlicher Nutzungstypen ist dem Kriterium ENV 1.1 „Ökobilanz des Gebäudes“ im DGNB System für Neubau Gebäude in der Version 2018 zu entnehmen.

- Für Sanierungen ist die Ökobilanzmethode der DGNB zu verwenden. Hierbei sind nur die im Rahmen der Sanierung eingebrachten Bauteile und Materialien über die oben definierten Lebenszyklusmodule bilanzieren. Die Referenznutzungsdauer liegt in der Regel bei 50 Jahren nach der Sanierungsmaßnahme. Bei Industriebauten und Produktionsgebäuden sind es 20 Jahre. Bei kleineren Sanierungsmaßnahmen ist die voraussichtliche Nutzungsdauer auf einen dem Gebäudezustand und der Nutzung angemessenen Zeitpunkt in der Zukunft zu setzen.

Wird der Bilanzrahmen „Konstruktion“ im Rahmen der Erstellung eines Klimaschutzfahrplans angewandt, so sind die Treibhausgasemissionen, die aus zusätzlich geplanten oder umgesetzten Klimaschutzmaßnahmen resultieren, den initialen Treibhausgasemissionen für die Konstruktion in der Gesamtsumme aufzuschlagen.[15] Dies gilt auch, um im Bilanzrahmen „Betrieb und Konstruktion“ den Zeitpunkt der Klimaneutralität zu ermitteln.

BILANZRAHMEN „BETRIEB UND KONSTRUKTION“

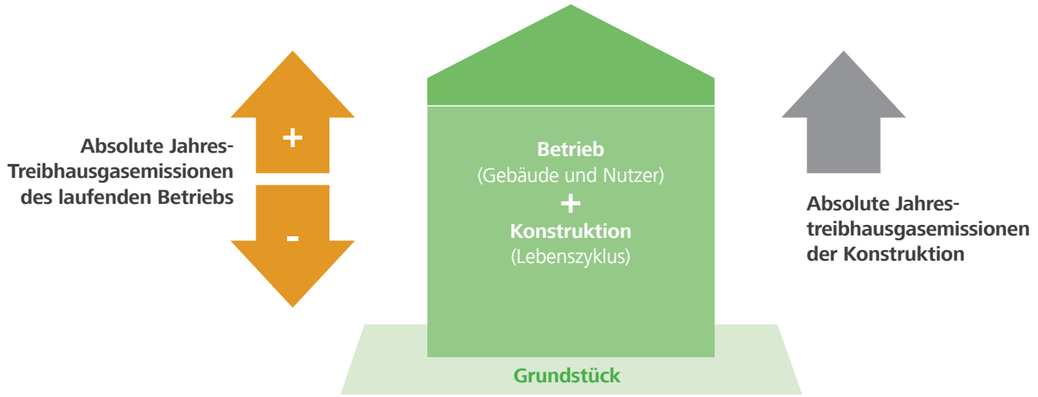
Der Bilanzrahmen „Betrieb und Konstruktion“ betrachtet die Bilanz des Betriebs und der Konstruktion gemeinsam. Wird dieser Bilanzrahmen gewählt, sind alle in den vorherigen Abschnitten getroffenen Festlegungen einzuhalten.

15 Diese zusätzlichen Emissionen sind dem Modul „Umbau / Erneuerung“ (Modul B5 gemäß DIN EN 15978) zuzuordnen.

Tabelle 1: Der Gebäudelebenszyklus mit seinen Lebenswegphasen gemäß DIN EN 15978
(grün geschriebene Module entsprechen dem Bilanzrahmen "Betrieb und Konstruktion")

LEBENSWEG-PHASEN GEMÄSS EN 15978:	HERSTELLUNGS-PHASE	ERRICHTUNGS-PHASE	NUTZUNGSPHASE	ENTSORGUNGS-PHASE	VORTEILE UND BELASTUNGEN AUSSERHALB DER SYSTEMGRENZEN
Module gemäß EN 15978:	A1-A3	A4-A5	B1-B7	C1 – C4	D
Konstruktion:	A1 Rohstoff-bereitstellung A2 Transport A3 Herstellung	A4 Transport A5 Bau / Einbau	B1 Nutzung B2 Instandhaltung B3 Reparatur B4 Ersatz B5 Umbau / Erneuerung	C1 Abbruch C2 Transport C3 Abfallbewirtschaftung C4 Deponierung	D Wiederverwendungs-, Rückgewinnungs- und Recycling-Potenzial
Betrieb			B6 Betrieblicher Energieeinsatz B7 Betrieblicher Wassereinsatz		

Abbildung 6: Bilanzierung der Treibhausgasemissionen des Bilanzrahmens „Betrieb und Konstruktion“



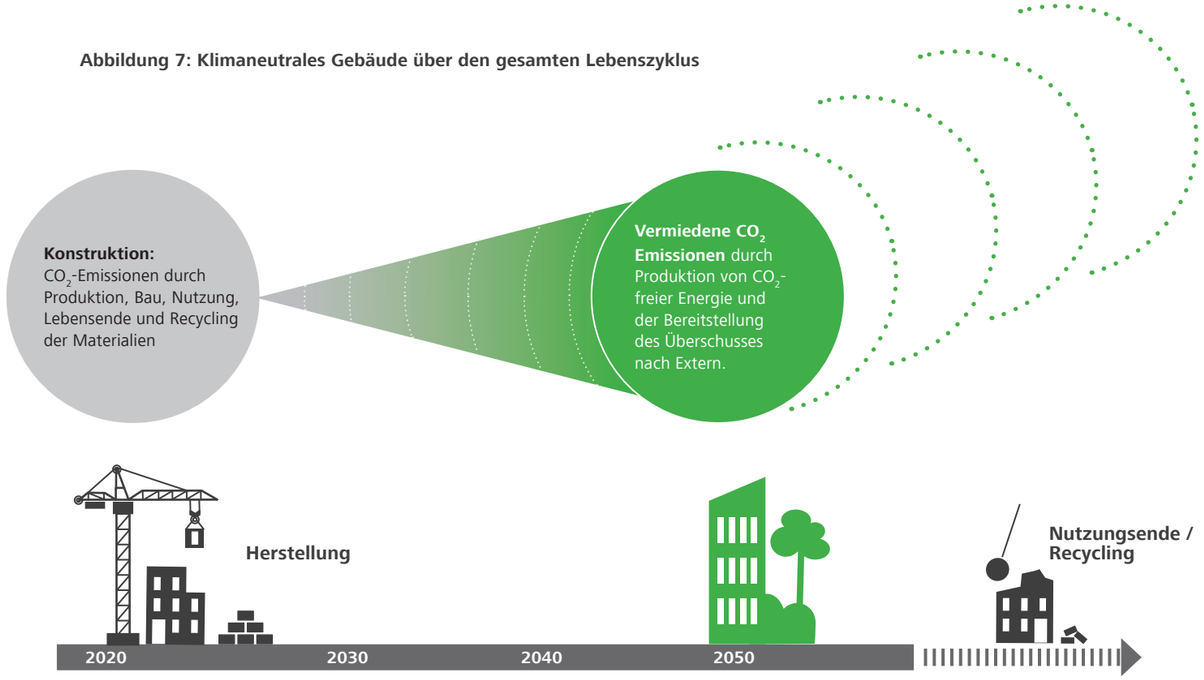
Die Summe der Treibhausgasemissionen für den Bilanzrahmen „Betrieb und Konstruktion“ (Absolute Lebenszyklus-Treibhausgasemissionen) setzt sich aus folgenden Elementen zusammen:

- gesamte Treibhausgasemissionen der Konstruktion
- indirekte Treibhausgasemissionen der gelieferten Energie über die Nutzungsdauer des Gebäudes
- direkte Treibhausgasemissionen der Energieerzeugung über die Nutzungsdauer des Gebäudes
- abzüglich vermiedene Treibhausgasemissionen durch exportierte Energie über die Nutzungsdauer des Gebäudes

Es ist um einiges anspruchsvoller, in diesem Bilanzrahmen Klimaneutralität zu erreichen – wenn also in der CO_2-Bilanz zusätzlich die Treibhausgasemissionen berücksichtigt werden, die bei der Konstruktion eines Gebäudes entstehen, als nur die des Betriebs allein.

Klimaneutralität bei Betrachtung von im Bilanzrahmen „Betrieb und Konstruktion“ ist erreicht, wenn mehr Emissionen vermieden als erzeugt werden. Der Vermeidung durch exportierte Energie gegenüber steht die Summe der direkten und indirekten Treibhausgasemissionen der Energieerzeugung am Standort und der gelieferten Energie sowie den Treibhausgasemissionen der Konstruktion. Mit Hilfe dieser Betrachtung lässt sich zudem die Jahreszahl ermitteln, in der das Gebäude die Klimaneutralität gemäß des Bilanzrahmens „Betrieb und

Abbildung 7: Klimaneutrales Gebäude über den gesamten Lebenszyklus



Konstruktion“ erreicht.
Im Betrieb ist bei der Ermittlung der aktuellen Bilanz der betriebsbedingten Treibhausgasemissionen das jeweilige Vorjahr anzusetzen, basierend auf den realen Messwerten.[16] Im Rahmen einer Planung können für die voraussichtlichen energiebedingten Emissionen entweder die Ergebnisse eines Klimaschutzfahrplans genutzt werden oder ein aus Vorjahren oder Simulationen abgeleiteter Treibhausgasausstoß. Für die konstruktionsbedingten Treibhausgasemissionen ist das Ergebnis einer Ökobilanz zu verwenden. Im Rahmen der Berichterstattung der Bilanzergebnisse sollten die Treibhausgasemissionen, die bereits verursacht wurden (Module A1, A2 und A3) und die Treibhausgasemissionen aus Szenariorechnungen (alle weiteren Module, inklusive Modul B5 „Umbau / Erneuerung“ für zusätzliche Klimaschutzmaßnahmen) separat dargestellt werden. Zusätzlich sollte ablesbar sein, ob und wenn ja, wann der Ausgleich der vermiedenen und erzeugten Emissionen stattfindet.

16 Mehr dazu im folgenden Abschnitt „Datenermittlung für CO_2-Bilanzen“

Tabelle 2: Beispieldarstellung und -rechnung eines in 2040 klimaneutralen Gebäudes inklusive Konstruktion

	KENNZAHL
Bereits erfolgte Treibhausgasemissionen der Herstellung der Konstruktion (Module A1-A3)	35.000 kg CO_2e
Treibhausgasemissionen aus Szenariorechnungen für die Nutzungs- und Entsorgungsphase und der Recyclingpotenziale der Konstruktion (Module B1, B4, B5, C3, C4, D)	15.000 kg CO_2e
Treibhausgasemissionen Energieverbrauch im Betrieb (Modul B6)	-2.500 kg CO_2e/Jahr
Beginn des Gebäudebetriebs (Jahr)	2020
Voraussichtliches Jahr der Klimaneutralität	2040

4. Datenermittlung für CO_2-Bilanzen

BERECHNETE DATEN IN DER PLANUNG

Wird die CO_2-Bilanzierung im Rahmen einer Neubau- oder einer Sanierungsplanung auf Basis von Energieberechnungsverfahren durchgeführt, ist als Grundlage für die Ermittlung des Energieeinsatzes ein bauphysikalisch geeignetes Berechnungsverfahren zu verwenden. Dieses muss den gesamten geforderten Bilanzrahmen des Energieeinsatzes abbilden. Dabei sind realistische Randbedingungen wie z.B. die tatsächliche Innentemperatur und alle Stromverbräuche einschließlich Nutzerstrom anzusetzen, um ein verlässliches Berechnungsergebnis zu erzielen.[17]

Im Rahmen der planungsbegleitenden Bilanzierung sind die für den Zeitpunkt der Inbetriebnahme passendsten CO_2-Emissionsfaktoren anzusetzen. Über die Wahl der Emissionsfaktoren soll die tatsächliche Situation so spezifisch wie möglich abgebildet werden.[18]

Die mithilfe eines Energieberechnungsverfahrens ermittelten Treibhausgasemissionen für den Betrieb sind als Jahressumme der CO_2-Äquivalente zu berechnen. Dieses Ergebnis wird als „Absolute Jahres-Treibhausgasemissionen“ bezeichnet. Es ist mit dem Zusatz „geplant“ zu ergänzen.

GEMESSENE DATEN IM LAUFENDEN BETRIEB

Für die überprüfende Ermittlung der Treibhausgasemissionen von Bestandsbauten im laufenden Betrieb sind die gemessenen Energieverbrauchs- und Energieerzeugungsdaten zu erheben. Diese sind mithilfe aktueller CO_2-Emissionsfaktoren in einen Jahreswert für das gesamte Gebäude bzw. den Standort umzurechnen.

Wenn für bestimmte Flächen, Teilenergieströme oder Zeiten keine Messdaten vorliegen, können ersatzweise Berechnungen oder Annahmen zur Ergänzung der Gesamtenergiebilanz angesetzt werden. Für den Nutzerstrom können beispielsweise Teilenergiekennwerte aus dem „TEK-Tool“ des Instituts Wohnen und Umwelt[19], dem Berechnungsinstrument „Passivhaus-Projektierungspaket 9“[20] oder andere Quellen genutzt werden. In der Dokumentation der Berechnung ist die Nutzung von Teilenergiekennwerten oder vergleichbaren Ansätzen zu beschreiben.

Im Rahmen der überprüfenden Bilanzierung sind CO_2-Emissionsfaktoren des jeweils betrachteten Jahres zu nutzen. Über die Wahl der Emissionsfaktoren soll die tatsächliche Situation so spezifisch wie möglich abgebildet werden.[21]

Die so ermittelten absoluten Treibhausgasemissionen sind als Jahressumme der CO_2-Äquivalente zu berechnen. Dieses Ergebnis wird als „Absolute Jahres-Treibhausgasemissionen“ bezeichnet. Es ist mit dem Zusatz „gemessen“ zu ergänzen.

5. Nutzung und Anrechenbarkeit erneuerbarer Energieträger

Anlagen zur Erzeugung erneuerbare Energieträger am eigenen Standort sollten bevorzugt gegenüber eigenen Anlagen standortferner Energiebereitstellung genutzt werden. Gründe hierfür sind eine beschränkte Flächenverfügbarkeit, die Verantwortung für den Energieverbrauch am Standort, eine Wertsteigerung und die Stärkung der Unabhängigkeit.

Ist eine Energieerzeugung am Standort aufgrund rechtlicher, baukultureller, wirtschaftlicher oder baulicher Einschränkungen gar nicht oder nur teilweise zur Deckung des Eigenbedarfs möglich, kann auf standortferne Energieerzeugung zurückgegriffen werden – bevorzugt auf eigene oder, wenn dies nicht möglich ist, auf eingekaufte.

Werden standortfern erzeugte Energieträger genutzt, so sollten bevorzugt Energieträger aus Anlagen mit direkter Leitung zum Standort verwendet werden. Ist dies nicht möglich, so können standortfern erzeugte Energieträger von netzgebundenen Lieferanten bezogen werden, die eine Ausschließlichkeit der Nutzung zusichern und einen Beitrag zur deutschen Energiewende leisten.

17 Weitere Informationen finden sich im Abschnitt „Berechnungswerkzeuge für die Ermittlung des Energiebedarfs und der Treibhausgasemissionen“ von Teil 1 des Rahmenwerks.
18 Die Anforderungen an die zu verwendenden CO_2-Emissionsfaktoren sind detailliert in Abschnitt „CO_2-Emissionsfaktoren“ von Teil 1 des Rahmenwerks beschrieben.
19 Hörner & Knissel, 2014
20 Passivhaus Institut, 2015
21 Die Anforderungen an die zu verwendenden CO_2-Emissionsfaktoren sind detailliert in Abschnitt „CO_2-Emissionsfaktoren“ von Teil 1 des Rahmenwerks beschrieben.

Die Tabelle stellt die Präferenz für die Nutzung verschiedener Energiebezugsarten dar. Diese ist hierarchisch zu betrachten, d.h. es sollten wenn möglich Energiebezugsarten mit einer niedrigen Ziffer gewählt werden. Energiebezugsarten 6 und 7 lassen sich im Sinne der Bilanzierungsregeln nicht in der CO_2-Bilanz mit spezifischen CO_2-Faktoren anrechnen.

Tabelle 3: Möglichkeit für die Nutzung spezifischer CO_2-Emissionsfaktoren in Abhängigkeit der Energiebezugsarten

ENERGIEBEZUGSART	EIGENTUMS-VERHÄLTNISSE		ÖRTLICHE NÄHE ZUM STANDORT			EINBEZUG ÜBER INDIVIDUELLE CO_2-EMISSIONSFAKTOREN IN DIE ABSOLUTEN JAHRES-TREIBHAUS-GAS-EMISSIONEN DES GEBÄUDES ZULÄSSIG
	Eigentum	Einkauf	Gebäude-nah	Gebäudefern		
				Netz		
				Netz-unabhängig	Netz-gebunden	
Selbsterzeugte erneuerbare Energieträger						
1. Erzeugung durch Einrichtungen auf dem Standort, die dem Grundstückseigentümer gehören	X		X			Ja
2. Erzeugung durch standortferne Einrichtungen, die dem Grundstückseigentümer gehören	X			X	X	Ja
Eingekaufte Energieträger						
3. Einkauf von erneuerbaren Energieträgern eines externen Lieferanten, die am Standort generiert wird		X	X			Ja
4. Direkter Bezug von gebäudefern erzeugten erneuerbaren Energieträgern (ohne Transfer durch das allgemeine Netz)		X		X		Ja
5. Direkter Bezug von gebäudefern erzeugten erneuerbaren Energieträgern von netzgebundenen Lieferanten, mit Zusicherung der Ausschließlichkeit (Herkunftsnachweis und Energieträger) und Beitrag zur Energiewende – gilt z.B. für Ökostrom, Biogas, Fernwärme		X			X	Ja, mit spezifischem CO_2-Emissionsfaktor des Lieferanten, jedoch ohne Verrechnung von CO_2-Kompensationen durch den Lieferanten oder mit generischen CO_2-Emissionsfaktoren aus der ÖKOBAUDAT
6. Bezug von externen Lieferanten, ohne Zusicherung der Ausschließlichkeit („fiktive Lieferung", ohne Kopplung Herkunftsnachweis und Lieferung)		X			X	Nein
7. Bezug von externen Lieferanten, nur mit Herkunftsnachweis		X			X	Nein
CO_2-Kompensationen durch gebäudefern Maßnahmen		X				Nein

Für die Nutzung spezifischer CO_2-Emissionsfaktoren (z.B. Ökostrom, Fernwärme, Biogas) sind zusätzliche Nachweise erforderlich:

- **Energiebezugsart 2** benötigt eine Bestätigung des Eigentümers über die Eigentumsverhältnisse sowie eine Bestätigung, dass die genutzte Energiemenge nicht doppelt gehandelt wurde, z.B. mittels eines Nachweises über die Löschung des Herkunftsnachweises oder vergleichbar.
- **Energiebezugsart 4** benötigt eine Bestätigung des Lieferanten über den Bezugsweg, die Bezugsmenge und den CO_2-Emissionsfaktor des Energieträgers.
- **Energiebezugsart 5** benötigt ein Zertifikat des Anbieters zum Nachweis, dass der Kunde vollständig mit Energie aus erneuerbaren Energien beliefert wird und einen nachvollziehbaren Beitrag zur Energiewende bewirkt. Zusätzlich wird die Angabe des anbieterspezifischen CO_2-Faktors benötigt. Für Strom gilt: Zum Nachweis der Ökostromeigenschaft müssen Herkunftsnachweise für Strom aus erneuerbaren Energien verwendet und entwertet werden. Für andere Energieträger gilt diese Anforderung adäquat. Zusätzlich muss bei Stromprodukten der bewirkte Beitrag zur Energiewende derart belegt werden, dass die für diesen Aspekt gemäß den oder angelehnt an die „EcoTopTen-Kriterien für Stromangebote" vom Öko-Institut e.V. (Stand August 2019) formulierten Eigenschaften (siehe dort Abschnitt „3.3 Beitrag zur Energiewende") nachgewiesen werden. Die Nachweisführung für diese Kriterien sollte über eine vorliegende Zertifizierung einer Labelorganisation für Energieprodukte erbracht werden. Im Falle von Händlermodellen mit einem Neuanlagen-Anteil kann, wie in 3.4 Nachweisführung der „EcoTopTen-Kriterien" beschrieben, der Nachweis durch einen unabhängigen und fachkundigen Gutachter bestätigt werden. Der anbieterspezifische CO_2-Faktor ist ohne Verrechnung des Anbieters von eventuell erworbenen CO_2-Kompensationsmaßnahmen („CO_2-Zertifikate") zu ermitteln sowie bei energetischen Koppelprodukten (z.B. Fernwärme) unter Verwendung der Carnot-Methode (Exergie-Gehalt). Liegen die CO_2-Faktoren vom Anbieter nicht vor oder nicht wie gefordert vor, können aus Angaben der vom Anbieter genutzten Energieträger Annäherungswerte für die CO_2-Faktoren des Anbieters unter Verwendung generischer Daten (z.B. ÖKOBAUDAT) oder unter Zuhilfenahme der Werte in Tabelle 11 im Anhang verwendet werden.

Ist der Einsatz von gebäudefern erzeugten Energieträgern gemäß Energiebezugsart 5 in der Jahresbilanz rechnerisch enthalten, hat bei der Berichterstattung der CO_2-Bilanzergebnisse ein Hinweis zu erfolgen. Es muss angegeben werden, dass Ökostrom, Biogas oder vergleichbar zur Deckung des Energieverbrauchs verwendet und daher auch spezifische CO_2-Emissionsfaktoren bei der Ermittlung der CO_2-Bilanz genutzt wurden.

6. CO_2-Kompensation

CO_2-Kompensationsmaßnahmen können nicht in die Bilanz der absoluten Jahres-Treibhausgasemissionen einbezogen werden. Dies gilt sowohl für die Kompensation mit Hilfe von CO_2-Zertifikaten für die direkten Treibhausgasemissionen als auch für die indirekten Treibhausgasemissionen. Diese Festlegung betrifft auch den Bezug von gebäudefern erzeugter erneuerbarer Energie nach Energiebezugsart 5[22] (z.B. Ökostrom, Biogas). Auch für den Bilanzrahmen „Konstruktion" können keine CO_2-Kompensationen angerechnet werden.

7. Gutschriften durch Energieexport

Das Teilelement „Vermiedene Treibhausgasemissionen durch exportierte erneuerbare Energie" des Bilanzrahmens „Betrieb" geht als Gutschrift in die Gesamtbilanz ein.

Hierbei gilt die Konvention, dass nur erneuerbar gewonnene Energie (Strom, Wärme, chemisch gebunden), die direkt am Standort selbst produziert wurde und nicht zur Deckung des Eigenbedarfs genutzt werden kann, als Gutschrift in die Bilanz eingehen kann. Es gilt der Grundsatz, dass selbst erzeugte Energie vorrangig in dem Gebäude oder am Standort unmittelbar nach Erzeugung oder nach vorübergehender Speicherung zur Deckung des Eigenbedarfs genutzt wird. Der Export und die daraus resultierende Gutschrift kann nur für die über die Jahressumme bilanziell überschüssige Energiemenge geltend gemacht werden.

22 Siehe Tabelle 3

Der generierte Energie-Jahresüberschuss wird dabei je Energieträger mit dem entsprechenden CO_2-Emissionsfaktor des aufnehmenden Netzes multipliziert. Der vermiedene Einsatz des Referenz-Energieträgers geht dabei als CO_2-Gutschrift in die Bilanz ein. Die für die Gutschriften zu verwendenden CO_2-Emissionsfaktoren sind folgende:

- Für Strom: der Strom-Mix bezogen auf das Land des Standorts für das entsprechende Bezugsjahr
- Für Wärme: der spezifische CO_2-Emissionsfaktor des aufnehmenden (substituierten) Fern- oder Nahwärmenetzes bzw. der CO_2-Emissionsfaktor der substituierten Wärmeversorgungsart des tatsächlichen Nutzers

Liegen die Informationen nicht vor, oder handelt es sich um andere Fälle, so ist ein repräsentativer Wärmemix-CO_2-Emissionsfaktor bezogen auf das Land des Standorts zu verwenden.[23]

Wird Energie aus nicht erneuerbaren Quellen exportiert, so können die CO_2-Emissionen nach Arbeitsfähigkeit (Exergie)[24] der verschiedenen produzierten Energieträger des energieproduzierenden Prozesses aufgeteilt werden. Eine Gutschrift ist nicht zulässig.

Gemäß Formel 1 zur Berechnung der absoluten Jahres-Treibhausgasemissionen im Rahmenwerk gilt: Wenn in der Jahres-Energiebilanz ein Überschuss produziert und gleichzeitig auf Energieträger aus dem Energienetz oder von anderen Anbietern zugegriffen wird, so sind die mit dem Import verbundenen Treibhausgasemissionen in der Jahres-Treibhausgasbilanz zu verrechnen (Netto-Ansatz). Wird beispielsweise Netzstrom zu bestimmten Zeiten bezogen und zu anderen Zeiten in der gleichen Größenordnung in das Stromnetz eingespeist, egalisiert sich der Effekt in der absoluten Jahres-Treibhausgasbilanz.

Für Gebäude, die einen Energieträger der Energiebezugsart 5 nach Tabelle 3 beziehen, muss das tatsächlich genutzte Potenzial erneuerbarer Energien am Standort über die Kennwerte „Solarnutzungsgrad" bzw. „Eigenerzeugungsgrad" (Verhältnis der am Standort erzeugten zur erzeugbaren erneuerbaren Energie) und „Eigenversorgungsgrad" (am Standort erzeugte und genutzte erneuerbare Energie im Verhältnis zum Gesamtenergieverbrauch) dokumentiert werden.[25]

Wird der Bilanzierungsrahmen „Betrieb und Konstruktion" gewählt, können Gutschriften aus der Vermeidung von Treibhausgasemissionen auch über den Lebenszyklus angerechnet werden, wenn sie sich direkt dem Gebäude zuordnen lassen. Dies sind aktuell nur die im vorherigen Abschnitt beschriebenen Gutschriften des Gebäudebetriebs.

8. Verlässlichkeit der Ergebnisse und Datenqualitätsindikator

Für eine hohe Verlässlichkeit der Ergebnisse der CO_2-Bilanzierung sind folgende Aspekte elementar:

- Sicherstellung einer hinreichenden fachlichen Grundlage der Bilanzierung
- Durchführung der Bilanzierung von kompetenten Personen
- Unabhängige Überprüfung der Ergebnisse

Für eine Einschätzung der Qualität der Ergebnisse wird die Ermittlung eines Datenqualitätsindikators empfohlen, der die drei genannten Aspekte widerspiegelt. Dies gilt sowohl für den Bilanzrahmen „Betrieb" als auch für den Bilanzrahmen „Betrieb und Konstruktion".

Folgend ist das Verfahren für die Ermittlung des Datenqualitätsindikators beschrieben. Dieses wurden in Anlehnung an das EU-Rahmenwerk Level(s)[26] von der DGNB weiterentwickelt und beschreibt die Zuverlässigkeit der Berechnungsergebnisse.[27] Der Datenqualitätsindikator basiert auf einer semi-quantitativen Bewertung anhand von drei Bewertungsaspekten:

BEWERTUNGSASPEKT 1: GRUNDLAGE FÜR DIE LEISTUNGSBEWERTUNG

Ermittelt wird in diesem Bewertungsaspekt, wie repräsentativ die Parameter sind, die die Bilanzierung beeinflussen. Für die Beurteilung gehen folgende drei Teilaspekte gleichgewichtet in die Beurteilung ein, wobei diese auf einer ganzzahligen Skala von 0 bis 3 zu bewerten sind:

1. Technische Repräsentativität

Die technische Repräsentativität der Gebäudenutzungsmuster spiegelt die tatsächlichen Nutzungsbedingungen, Nutzungsmuster und das Nutzerverhalten wider. Hierbei ist die Entsprechung der folgenden Gebäudenutzungsmuster vom tatsächlichen Gebäude maßgeblich und zu beurteilen:

- Belegungsprofil
- Personenprofil
- Lüftungsrate
- Arbeitshilfen
- Beleuchtung
- Regelung Heizung/Kühlung

Die technische Repräsentativität der verwendeten Eingabedaten beschreibt das Ausmaß, wie gut diese das untersuchte Gebäude bzw. das Gebäude im Ist-Zustand wiedergeben. Hierbei ist die Entsprechung der folgenden Eingabedaten des tatsächlichen Gebäudes maßgeblich und zu beurteilen:

- Bauteilaufbauten
- opake/transparente Flächen
- thermische Masse
- Sonnenschutzsystem
- Teillastverhalten der Wärme-/Kälteversorgung
- Reaktionszeit des Heiz-/Kühlsystems

2. Räumliche Repräsentativität

Bei der räumlichen Repräsentativität der verwendeten Wetterdaten wird die Verwendung von Klimadaten, die den Standort des Gebäudes betreffen, widergespiegelt. Der Teilaspekt der geographischen Repräsentativität geht auf die Verwendung von CO_2-Emissionsfaktoren ein, die den Standort des Gebäudes einbeziehen.

3. Zeitbezogene Repräsentativität

Die zeitbezogene Repräsentativität bezieht sich zum einen auf die Berechnungsmethode. Hierin wird das Ausmaß, in dem Simulationen die Leistung dynamischer darstellen, abgebildet. Zusätzlich wird zeitbezogene Repräsentativität der Energiebedarfsermittlung betrachtet. Hierbei geht es um das Ausmaß, in dem Bedarfsprofile die Optimierung von Angebot und Nachfrage unterstützen.
Hinweis: Gemessene Daten sind per se repräsentativ für das zu beschreibende System. Sie werden mit dem $DQI_{Grundlage} = 3$ bewertet.

Formel 2: Datenqualitätsindex für die Grundlage für die Leistungsbewertung (Bewertungsaspekt 1)

$$DQI_{Grundlage} = \frac{DQI_{Technisch} + DQI_{Räumlich} + DQI_{Zeitlich}}{3}$$

$DQI_{Grundlage}$ = Datenqualitätsindex für die Grundlage für die Leistungsbewertung

$DQI_{Technisch}$ = Datenqualitätsindex der technischen Repräsentativität

$DQI_{Räumlich}$ = Datenqualitätsindex der räumlichen Repräsentativität

$DQI_{Zeitlich}$ = Datenqualitätsindex der zeitlichen Repräsentativität

BEWERTUNGSASPEKT 2: TECHNISCHE KOMPETENZEN

Ermittelt wird in diesem zweiten Bewertungsaspekt der Grad der Kompetenz der Personen, die die Bilanzierung durchführen.

FORMALE AUSBILDUNG

Es wird der Ausbildungsgrad der Personen in Bezug auf die auszuführenden Aufgaben bewertet. Mögliche Einstufungen der Bewertung:

- Keine formale Ausbildung und wenig Erfahrung mit der Anwendung der Berechnungsmethode/Verbrauchsdatenerfassung (= Stufe 0)

23 siehe Tabelle 11 im Anhang bzw. im Ökobilanzkriterium des DGNB Zertifizierungssystems

24 siehe Kapitel 3 „Bilanzrahmen und Bilanzierungsregeln"

25 Die Berechnung dieser Kennwerte ist in Abschnitt „Energiekennzahlen und weitere Informationen" von Teil 3 des Rahmenwerks beschrieben.

26 „Level(s): Ein gemeinsamer EU-Rahmen zentraler Nachhaltigkeitsindikatoren für Büro- und Wohngebäude, Teil 3: Durchführung von Leistungsbewertungen mithilfe von Level(s)" (siehe dort Seite 38-47 „Data Reliability Index (DRI)")

27 Dodd, Cordella, Traverso, & Donatello, 2017

- Formale Ausbildung (gemäß Anforderungen EDL-G[28] bzw. EnEV[29]) oder etwas Erfahrung mit der Anwendung der Berechnungsmethode/Verbrauchsdatenerfassung (= Stufe 1)
- Formale Ausbildung (gemäß Anforderungen EDL-G bzw. EnEV) und etwas Erfahrung mit der Anwendung der Berechnungsmethode/Verbrauchsdatenerfassung (= Stufe 2)
- Formale Ausbildung (gemäß Anforderungen EDL-G bzw. EnEV) und viel Erfahrung mit der Anwendung der Berechnungsmethode/Verbrauchsdatenerfassung (= Stufe 3).

BEWERTUNGSASPEKT 3: UNABHÄNGIGE ÜBERPRÜFUNG

In diesem dritten Bewertungsaspekt wird der Grad der Unabhängigkeit der Personen, die die Bilanzierung durchführen, ermittelt.

Unabhängige Überprüfung

Mögliche Einstufungen der Bewertung sind folgende:

- Selbsteingabe der Ergebnisse der Leistungsbewertung (= Stufe 0)
- Interne Überprüfung der Eingabedaten und Berechnungsschritte (= Stufe 1)
- Prüfung und Verifizierung der Berechnungsschritte durch Dritten (= Stufe 2)
- Prüfung und Verifizierung der Eingabedaten und Berechnungsschritte durch Dritten (= Stufe 3).

Die Ermittlung des Datenqualitätsindikators, alle Bewertungsaspekte zusammenführt, erfolgt als gleichgewichtetes, arithmetisches Mittel der Einstufung der drei Bewertungsaspekte.

28 EDL-G: Gesetz über Energiedienstleistungen und andere Energieeffizienzmaßnahmen (Bundesministerium der Justiz und für Verbraucherschutz, 2010)

29 EnEV: Verordnung über energiesparenden Wärmeschutz und energiesparende Anlagentechnik bei Gebäuden (Energieeinsparverordnung - EnEV) - (Bundesministerium der Justiz und für Verbraucherschutz, 2015)

Formel 3: Datenqualitätsindikator für das Berechnungsergebnis

$$DQI_{Berechnungsergebnis} = \frac{DQI_{Grundlage} + DQI_{Kompetenzen} + DQI_{Überprüfung}}{3}$$

$DQI_{Berechnungsergebnis}$ = Datenqualitätsindikator für das Berechnungsergebnis (auf eine Nachkommastelle zu runden)

$DQI_{Grundlage}$ = Datenqualitätsindex der Grundlagen für die Leistungsbewertung

$DQI_{Kompetenzen}$ = Datenqualitätsindex (Einstufung) der technischen Kompetenzen

$DQI_{Überprüfung}$ = Datenqualitätsindex (Einstufung) der unabhängigen Überprüfung

Der Datenqualitätsindikator ist demnach eine Zahl zwischen 0 und 3, der wie folgt einzuordnen ist:

ERGEBNIS DATEN-QUALITÄTSINDIKATOR	EINSTUFUNG
0	Zuverlässigkeit nicht verfügbar
größer 0 bis 1	geringe Zuverlässigkeit
größer 1 bis 2	mittlere Zuverlässigkeit
größer 2	hohe Zuverlässigkeit

Die Bewertung und Ermittlung des Datenqualitätsindikators kann flächenanteilig durchgeführt werden.[30]

30 Weitere Informationen zum Datenqualitätsindikator sind im DGNB System für Gebäude im Betrieb (Version 2020) enthalten.

9. CO_2-Emissionsfaktoren

CO_2-EMISSIONSFAKTOREN FÜR DEN LAUFENDEN BETRIEB

Die im Sinne dieses Rahmenwerks zu verwendenden CO_2-Emissionsfaktoren[31] sollen anwendbar und öffentlich verfügbar, von hoher fachlicher Qualität sowie technologisch und zeitlich repräsentativ sein. Die Berechnung der CO_2-Emissionsfaktoren für den Energieeinsatz hat in der Einheit CO_2-Äquivalente zu erfolgen. In Berechnungen ist das Treibhausgaspotenzial über 100 Jahre (Global Warming Potential, GWP) in Kilogramm CO_2-Äquivalenten zu verwenden.
Die wesentlichen Kriterien für die Auswahl von CO_2-Emissionsfaktoren sind folgende:

- Die angesetzte Systemgrenzen sind konsistent zur Anwendung gemäß den Bilanzierungsregeln, d.h. die Vorketten sind vollständig erfasst.
- Die Bezugsgröße der CO_2-Emissionsfaktoren passt zur Energiekennzahl.
- Die im CO_2-Emissionsfaktor erfassten Emissionen entsprechen der Wirkungsgröße „Treibhauspotenzial".
- Die im CO_2-Emissionsfaktor abgebildete Technologie entspricht der tatsächlichen Technologie.
- Der CO_2-Emissionsfaktor hat einen passenden geographischen Bezug zur tatsächlichen Situation.
- Der CO_2-Emissionsfaktor ist zeitlich repräsentativ.
- Es stehen konsistente CO_2-Emissionsfaktoren für Zukunftsszenarien bis 2050 bereit.

Von der DGNB wurden verschiedene Anbieter von CO_2-Emissionsfaktoren hinsichtlich dieser und weiterer Kriterien bewertet. Auf Basis der Ergebnisse wird empfohlen, die aktuelle Version der öffentlich zugänglichen Datenbank ÖKOBAUDAT zu verwenden.[32] Die ÖKOBAUDAT dient somit als Referenzdatenbank für die Bilanzierung gemäß Rahmenwerk. Die Datenbank wird jährlich aktualisiert und ist frei zugänglich auf dem Internetauftritt des Bundesinstituts für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR) unter www.oekobaudat.de zu finden. Die CO_2-Emissionsfaktoren für den Betrieb finden sich im Parameter zur Beschreibung von Umweltwirkungen „Globales Erwärmungspotenzial (GWP)" im Modul B6 „Energieeinsatz" in kg CO_2-Äquivalente je funktionelle Einheit des Datensatzes (üblicherweise je kWh).

Andere Datenquellen wie GEMIS - Globales Emissions-Modell Integrierter Systeme[33] und mögliche andere Datenquellen wie Umweltdeklarationen gemäß DIN EN 15804 können verwendet werden, wenn diese Abweichung von der Empfehlung in der Dokumentation der Bilanzierung beschrieben wird. Gleiches gilt, wenn es das verwendete Planungs- oder Erfassungstool nicht zulässt, andere Datenquellen für CO_2-Emissionsfaktoren einzulesen. Die Nutzung anderer Datenquellen für die CO_2-Emissionsfaktoren ist bei der Ermittlung des Datenqualitätsindikators zu beachten. Zusätzlich ist bei der Offenlegung der Bilanzergebnisse anzugeben, wenn eine von der Referenzdatenbank abweichende Datenquelle genutzt wurde. Tabelle 11 im Anhang enthält die empfohlenen, im Februar 2020 veröffentlichten CO_2-Emissionsfaktoren der ÖKOBAUDAT.

Die CO_2-Bilanzierung der eingesetzten Energieträger soll so realitätsnah wie möglich durchgeführt werden. Hierzu sind valide CO_2-Emissionsfaktoren zu verwenden. Es können länder- bzw. regionsspezifische CO_2-Faktoren verwendet werden. Für eine größere Realitätsnähe der Bilanzergebnisse wird jedoch die Nutzung von anbieterspezifischen CO_2-Faktoren empfohlen. Die Verwendung von CO_2-Emissionsfaktoren spezifischer Energieanbieter ist möglich, wenn die Methode zu deren Ermittlung konsistent zu den Konventionen des Rahmenwerks ist und der tatsächlichen CO_2-Intensität des Anbieters entspricht. Dabei ist zu beachten, dass mögliche CO_2-Kompensationsmaßnahmen nicht bei der Ermittlung von CO_2-Emissionsfaktoren „im Hintergrund" einbezogen wurden. Damit soll verhindert werden, dass diese indirekt in die Bilanz der absoluten Jahres-Treibhausgasemissionen des Gebäudes eingehen können. Dies betrifft vor allem den Energiebezug von gebäudefern erzeugter erneuerbarer Energie (z.B. Ökostrom, Biogas).

31 für alle klimawirksamen Emissionen in die Atmosphäre gemäß Definitionen des UNFCCC / Kyoto-Protokolls

32 Bundesministerium des Innern, für Bau und Heimat, 2020

33 IINAS GmbH – Internationales Institut für Nachhaltigkeitsanalysen und -strategien

Liegen keine entsprechenden Daten des Anbieters bzw. Lieferanten vor, aus denen sich der CO_2-Emissionsfaktor ohne Kompensation entnehmen lässt, so ist ein generischer CO_2-Emissionsfaktor für die eingesetzte Energiebezugsart zu berechnen und in der Bilanzierung zu verwenden.[34]

Die Emissionsfaktoren werden in „aktuelle CO_2-Emissionsfaktoren" und „CO_2-Emissionsfaktoren für zukünftige Szenarien" differenziert. Für die Berechnung von zukünftigen Treibhausgasemissionen im Rahmen von Szenarioanalysen für einen individuellen Klimaschutzfahrplan sind CO_2-Emissionsfaktoren zu verwenden, die zukünftige Veränderungen der eingesetzten Technologien oder der statistischen Repräsentativität beinhalten. Dabei ist grundsätzlich ein konservativer Ansatz bei der Szenariobildung zu verfolgen Zusätzlich müssen die CO_2-Emissionsfaktoren methodisch konsistent zu den aktuell gewählten sein. Aus diesem Grund sind die in der ÖKOBAUDAT veröffentlichten CO_2-Emissionsfaktoren für die Strom-Mix-Szenarien 2020, 2030, 2040 und 2050 zu nutzen

CO_2-EMISSIONSFAKTOREN FÜR DIE KONSTRUKTION

Die Regeln für die Nutzung von CO_2-Emissionsfaktoren für die Konstruktion sind aus den Kriterien des DGNB Systems für die Erstellung von Gebäude-Ökobilanzen zu entnehmen.[35] Darin sind spezifische Anforderungen an die Datenqualität, den Umweltwirkungsindikator GWP und weitere klärende Regeln formuliert. Für die Berechnung der CO_2-Bilanz der Konstruktion ist ebenfalls die ÖKOBAUDAT als Referenzdatenbank festgelegt. Spezifische Umweltproduktdeklarationen (EPD) gemäß DIN EN 15804, die nicht in der Datenbank verfügbar sind, können ebenfalls verwendet werden, sofern sie methodisch konsistent berechnet wurden.

10. Berechnungswerkzeuge zur Ermittlung von Energiebedarf und Treibhausgasemissionen

Um die Effekte von geplanten Maßnahmen zur Emissionsminderung bestimmen zu können, sind Softwarewerkzeuge wichtig. Für die Ermittlung des Energiebedarfs und der Treibhausgasemissionen von Gebäuden oder Standorten gibt es keine Festlegung auf ein bestimmtes Tool. Die Kriterien, die bei der Auswahl des passenden Tools eine Rolle spielen sollten, sind unter anderem:

- Konformität mit allen Bilanzierungsregeln im Rahmenwerk zur Berechnung der „absoluten Jahres-Treibhausgasemissionen"
- Vollständige Bilanzgrenze: Ermittlung des Energiebedarfs mit allen vorhandenen Energieströmen innerhalb der Bilanzgrenze „Grundstück"
- Realitätsnahe Nutzungsprofile: Individuelle Abbildung von Betriebszeit, Nutzungsprofil und Belegungsdichte
- Realitätsnahe Wetterdaten: Individuelle Abbildung der Wetterdaten auf monatlicher, oder täglicher Basis, nach Erfordernis auch in geringerem Zeitintervall
- Realitätsnahe Gebäudetechnik: Möglichkeit zur Abbildung der tatsächlichen Wirkungsweise von Versorgungs- und Regelungssystemen
- Realitätsnahe Komfortbewertung: Bewertung der thermischen Behaglichkeit unter Berücksichtigung unterschiedlicher Oberflächentemperaturen sowie den verzögernden Effekten thermischer Masse auf die Innenraumtemperatur
- Validierte Software: Nutzung von Berechnungsprogramm mit nachweislicher Erfüllung anerkannter Qualitätsstandards
- Individualisierung: Möglichkeit zur Nutzung spezifischer CO_2-Emissionsfaktoren

Ziel der Energieberechnung ist eine bestmögliche Annäherung an den tatsächlichen Energieverbrauch. Ein möglichst realitätsnahes Berechnungsverfahren hilft dabei, den „Performance Gap" zu minimieren. Dieser Begriff beschreibt die Differenz zwischen dem aus Planwerten abgeleiteten Energieverbrauch und dem im Betrieb gemessenen, realen Verbrauch der Gebäude. Weicht die im verwendeten Berechnungswerkzeug umgesetzte Bilanzierungsmethode von den fachlichen Festlegungen im Rahmenwerk ab, so ist dies darzustellen und bei der Ermittlung des Datenqualitätsindikators zu beachten

.

11. Dokumentation und Qualitätssicherung der Bilanzierung

Die Berechnung der CO_2-Bilanz ist zu dokumentieren. Um sicherzustellen, dass die Bilanzierung den Regeln des Rahmenwerks entspricht, sollen die Berechnungen von einer qualifizierten Person durchgeführt und einer unabhängigen Prüfung unterzogen werden. Für eine solche Dokumentation sollten die in Tabelle 10 im Anhang beschriebenen und im Bilanzierungsverfahren genutzten Informationen nachvollziehbar vorliegen, bestenfalls gemäß der in der Tabelle vorgegebenen Struktur. Diese gibt zudem die prinzipiellen Berechnungsregeln

34 CO_2-Emissionfaktoren typischer Energieträger sind in Tabelle 11 im Anhang aufgeführt

35 z.B. DGNB System für Gebäude Neubau, Kriterium ENV1.1 „Ökobilanz des Gebäudes"

und Möglichkeiten wieder, die dem Bilanzierungsverfahren zugrunde liegen.

Die Dokumentation der Bilanzierung sollte in Form eines kurzen Berichts erstellt werden und folgende Informationen enthalten.

- Bestätigung der Anwendung der Bilanzierungsregeln des Rahmenwerks durch die Personen, die die Berechnung ausgeführt hat
- Kurze Beschreibung der technischen Kompetenzen der Person, die die Berechnung ausgeführt hat
- Kurze Beschreibung der durchgeführten Qualitätssicherung der Berechnungsergebnisse
- Kurze Beschreibung des (umgesetzten) Energiekonzepts
- Kerninformationen der Energiebilanz[36]: Menge und Art der eingesetzten Energieträger mit Angabe zur Ermittlungsart (Berechnung, Teilenergiekennwerte oder Messung)
- Angabe zu verwendeten CO_2-Emissionsfaktoren und deren Datenquelle
- Datenqualitätsindikator für die absoluten Treibhausgas-Emissionen (ermittelt gemäß Rahmenwerk)
- Optional: Teilergebnisse der Treibhausgasbilanz nach Energieträger, möglichst getrennt nach „Scopes" gemäß Greenhouse Gas Protocol[37] für ein differenziertes Reporting
- Optional: Teilergebnisse der Treibhausgasbilanz getrennt nach Gebäudeenergie und Nutzerenergie für ein späteres Reporting
- Optional: Teilergebnisse der Treibhausgasbilanz getrennt nach Allgemeinflächen, Mietflächen o.ä.

12. Ausblick

Die definierten Bilanzrahmen „Betrieb" und „Konstruktion" werden perspektivisch noch erweitert.

Im Bilanzrahmen „Betrieb":

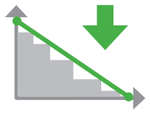
- Treibhausgasemissionen der Nutzung von Kältemitteln

Im Bilanzrahmen „Konstruktion":

- Treibhausgasemissionen der Transporte von Baustoffen und -produkten zur Baustelle
- Treibhausgasemissionen der Baustelle

36 Struktur der Daten gemäß Tabelle 10 im Anhang

37 siehe hierzu auch „The Greenhouse Gas Protocol - A Corporate Accounting and Reporting Standard", World Business Council for Sustainable Development und World Resources Institute



Teil 2: Klimaschutzfahrplan

1. Ziel und Nutzen von Klimaschutzfahrplänen

Der Kampf gegen die weitere Erwärmung des Klimas benötigt schnellstmöglich zielgerichtete Investitionen, die uns dabei unterstützen, im begrenzten CO_2-Budget zu bleiben – auch im Umgang mit dem Gebäudebestand. Für diese Art von Investitionen braucht es eine solide Entscheidungsgrundlage, die ein Gebäude risikominimiert hin zum Ziel „Klimaneutralität" führt.

Der Klimaschutzfahrplan ist ein Werkzeug, das dabei hilft, Gebäuden systematisch den Weg hin zur Klimaneutralität zu ebnen. Es ist die Basis für ein effektives, risikoarmes Klimaschutzmanagement von Immobilien. Dabei ist der Klimaschutzfahrplan das Ergebnis von Analysen verschiedener Szenarien für das Erreichen von Klimaschutzzielen im spezifischen Kontext eines Gebäudes. Er beschreibt über einen konkret definierten Zeithorizont detailliert die Maßnahmen, die sinnvoll und notwendig sind, um die Treibhausgasemissionen eines Gebäudes kontinuierlich und zielführend zu reduzieren. Übergeordnete Handlungsfelder helfen dabei, den für das spezifische Gebäude sinnvollsten Maßnahmenmix zu finden und in eine geeignete zeitliche Abfolge zu bringen.

NUTZEN FÜR EIGENTÜMER, INVESTOREN UND MIETER:

- Gezielte Ausrichtung eines Gebäudes auf Klimaschutzziele
- Impulse zur Optimierung von nicht-klimaneutral betriebenen Gebäuden
- Transparenz über die organisatorischen und technischen Möglichkeiten zur Reduktion von Treibhausgasemissionen
- Vollständige Übersicht über Kosten und Erlöse im Zusammenhang mit den langfristig erforderlichen Investitionen für den Klimaschutz
- Risikominimierung bezüglich zukünftig steigernder Preise für CO_2-Emissionen

ZUSÄTZLICHER NUTZEN FÜR STÄDTE UND KOMMUNEN:

- Überführung des Commitments zur „Klimaneutralität" in konkreten, überprüfbaren Managementprozess
- Verlässliche Priorisierung von Projekten
- Bessere zeitliche Ausrichtung lokaler Energieversorgung auf sich ändernde Bedarfe.
- Vertrauensbildende Orientierung für Bewohner und Gewerbetreibende zu kommenden Entwicklungen

ZUSÄTZLICHER NUTZEN FÜR UNTERNEHMEN:

- Erfassung und Kommunikation der CO_2-Emissionen von Gebäuden als Teil der Berichtspflicht nichtfinanzieller Kennzahlen gemäß Handelsgesetzbuch
- Klimaschutzfahrplan für Gebäude als sinnvolle Ergänzung des Umwelt- oder Energiemanagements
- Verbesserte Reputation durch Anwendung von anerkannter Methodik
- Reduktion von Risiken für Anleger und andere Interessengruppen durch Transparenz bezüglich CO_2-Intensität und Klimaschutzmaßnahmen
- Fundierter Nachweis für Investition in nachhaltige, sinnhafte Projekte
- Vermeidung von Fehlinvestitionen
- Planungssicherheit auf der kaufmännischen und technischen Ebene

2. Grundprinzipien

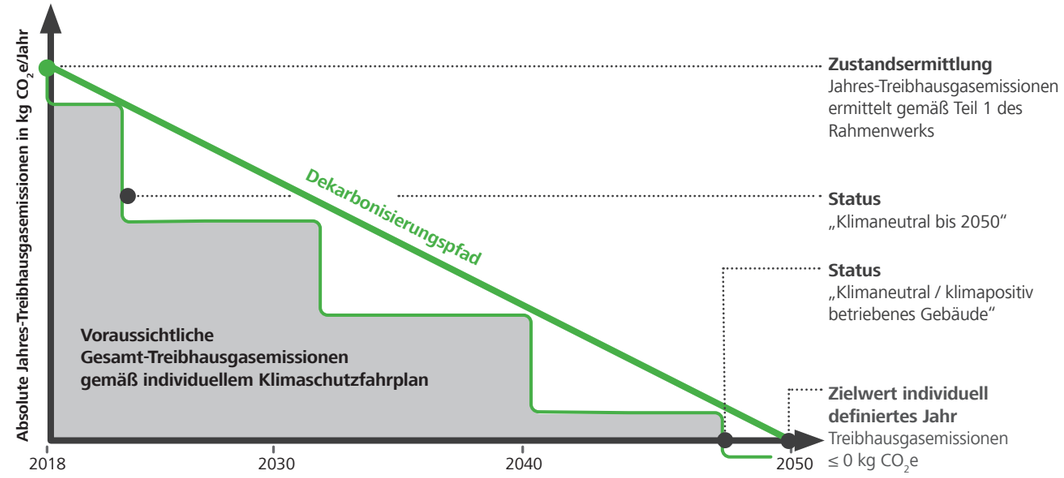
Ein Klimaschutzfahrplan ist ein auf ein spezifisches Gebäude abgestimmter, konkreter Maßnahmenplan. Er beschreibt die geplante Transformation der jährlichen Treibhausgasemissionen hin zu einem klimaneutralen oder klimaneutral betriebenen Gebäude zu einem geplanten Zielzeitpunkt.

Der Rahmen für einen Klimaschutzfahrplan wird durch folgende wesentliche Elemente bestimmt, die gebäudespezifisch ermittelt bzw. definiert werden:

- Startwert (Jahresbilanz der absoluten Treibhausgasemissionen zu Beginn des Klimaschutzfahrplans auf Grundlage der in Teil 1 des Rahmenwerks beschriebenen CO_2-Bilanzierungsregeln)
- Zielwert und Zielzeitpunkt
- Dekarbonisierungspfad (ergibt sich aus linearer Verbindung der beiden Werte)

Für den Startwert erfolgt keine Bereinigung bezüglich Wetter oder Gebäudebelegung. Schließlich handelt es sich beim

Abbildung 8: Prinzipdarstellung eines Klimaschutzfahrplans mit individuellem Dekarbonisierungspfad



Dekarbonisierungspfad =
Konkretes CO_2-Budget, das einem Gebäude im Laufe der Zeit zur Verfügung steht.

Klimaschutzfahrplan nicht um ein Benchmarking mit notwendiger Normalisierung auf die Vergleichsdaten. Es wird vielmehr der Reduktionspfad auf Basis gemessener und damit nachweislich emittierter Treibhausgasemissionen beschrieben. Um typische jährliche Schwankungen auf Grund von Wetter, Belegung und Nutzungsprofilen für den Startwert auszugleichen, kann dieser aus Daten von bis zu drei zusammenhängenden Vorjahren ermittelt werden.
Der Zielwert in Verbindung mit dem Dekarbonisierungspfad leiten sich aus dem verbleibenden CO_2-Budget in Verbindung mit der Kernforderung des Paris-Abkommens für eine ausgeglichene Treibhausgas-Bilanz bis zur Mitte dieses Jahrhunderts ab. In Übereinstimmung mit wissenschaftlichen Studien stellt eine lineare Funktion mit einem Zielzeitpunkt von spätestens 2050 eine gute Annäherung an das verbleibende CO_2-Budget dar. Falls wissenschaftliche Erkenntnisse eine Anpassung notwendig machen, wird die Regel für die Ableitung des linearen Reduktionspfades in einer Fortschreibung des Rahmenwerks angepasst.

Der Dekarbonisierungspfad setzt individuell für ein Gebäude die jährlichen Grenzwerte für die maximalen Treibhausgasemissionen. Diese müssen dauerhaft unterhalb des Dekarbonisierungspfads liegen, damit ein Gebäude innerhalb seines CO_2-Budgets liegt. Entsprechend den Bilanzierungsregeln in Teil 1 des Rahmenwerks kann eine Überschreitung in einzelnen Monaten stattfinden. Im Jahresmittel müssen jedoch die Jahres-Grenzwerte unterschritten sein. Unterschreitungen können angerechnet werden und moderate Überschreitungen ausgleichen[38].
Abbildung 8 stellt das Grundprinzip der Wirkungsweise eines Klimaschutzfahrplans mit individuellem Dekarbonisierungspfad graphisch dar. Vom Startwert aus wird eine Gerade bis zum definierten Zieljahr (spätestens 2050) auf den Zielwert 0 kg Treibhausgasemissionen gelegt. Basierend auf diesem individuellen Dekarbonisierungspfad sind gebäude- oder standortspezifische Maßnahmen zur Reduktion der Treibhausgasemissionen zu identifizieren, festzulegen und in Form eines Maßnahmenplans aufzustellen. Wichtiger Aspekt beim Aufstellen des Klimaschutzfahrplans ist, die Maßnahmen in eine sinnvolle zeitliche Abfolge zu bringen, welche dem wirtschaftlichsten Einsatz der Investitionen entspricht. Liegen die zu erwartenden Treibhausgasemissionen unter den Grenzwerten des Dekarbonisierungspfad – besteht also ein valider Plan, mit welchen Maßnahmen das Gebäude bis zum Zieljahr klimaneutral ausgerichtet werden kann – kann von einem in Hinblick auf den Treibhausgasausstoß zukunftsfähigen Gebäude gesprochen werden. Je nach Zielzeitpunkt erfolgt dies über die Bezeichnung „klimaneutraler Betrieb bis 20XX".

38 Moderate Überschreitungen sind zulässig, wenn das Gebäude bzw. der Standort eine bessere flächenbezogene Treibhausgasintensität als der Durchschnitt des entsprechenden Nutzungstyps aufweist und die Überschreitungen in einem angemessenen mittelfristigen Zeitraum bilanziell wieder komplett ausgeglichen werden.

Damit eine großflächig umgesetzte Dekarbonisierung tatsächlich die gewünschte Wirkung entfalten kann, sind folgende drei Bedingungen einzuhalten:

1. Die Dekarbonisierung sollte unverzüglich beginnen.
2. Bei einem linearen Reduktionspfad liegt der Zielzeitpunkt spätestens im Jahr 2050.[39]
3. Die Treibhausgasemissionen entwickeln sich entlang des Reduktionspfads.

Durch diese Methodik wird der globale Budgetansatz auf ein individuelles Gebäude oder einen Standort heruntergebrochen und damit konkret anwendbar. Durch den vorgegebenen Reduktionspfad wird ein unmittelbares und zielführendes Handeln erforderlich. Eine Verschiebung von Klimaschutzaktivitäten in die Zukunft in Verbindung mit Absichtserklärungen ist nicht mehr möglich. Die Methodik zeigt auch auf, dass je später mit der Umsetzung eines Klimaschutzfahrplans begonnen wird, desto steiler wird der Reduktionspfad und umso umfangreicher werden die notwendigen Maßnahmen. Zumal zu erwarten ist, dass die Empfehlungen der Klimawissenschaftler an den Zeitpunkt zur Erreichung der Klimaneutralität unseres Wirtschaftens in den kommenden Jahren nochmals anspruchsvoller werden.

Um den unterschiedlichen Startwerten von Gebäuden gerecht zu werden, ist die Anwendung eines Anreizsystems sinnvoll, das ein früheres und größeres Engagement von Gebäuden mit „hohem" Startwert gegenüber Gebäuden mit „niedrigem" Startwert erzeugt. Eine Möglichkeit, dies bewertbar zu machen, wird im DGNB System für Gebäude im Betrieb dargestellt. Es ist als Instrument für Fördermittelgeber und im Rahmen von Sustainable-Finance-Aktivitäten anwendbar.

Für die Erstellung des Klimaschutzfahrplans wird im folgenden Kapitel ein schrittweiser Prozess vorgestellt, der dabei unterstützt, die notwendigen und bestmöglichen Maßnahmen zur Senkung der jährlichen Treibhausgasemissionen zu identifizieren.

39 Diese Bedingung liegt nah am 2015 formulierten Ziel der Bundesregierung, bis 2050 einen „nahezu klimaneutralen Gebäudebestand" zu realisieren (siehe BMWi „Energieeffizienzstrategie Gebäude - Wege zu einem nahezu klimaneutralen Gebäudebestand", 2015).

3. Erstellung eines Klimaschutzfahrplans

Folgende sechs prinzipielle Schritte sind bei der Erstellung und Umsetzung eines Klimaschutzfahrplans durchzuführen:

- Schritt 1: Ermittlung des Ausgangszustands
- Schritt 2: Potenzialanalyse für die relevanten Handlungsfelder
- Schritt 3: Kostenbewertung der Maßnahmen
- Schritt 4: Zeitliche Planung der Maßnahmen und Festlegung der Zielsetzung
- Schritt 5: Dokumentation und Qualitätssicherung der Erstellung eines Klimaschutzfahrplans
- Schritt 6: Festlegung von Verantwortlichkeiten und Planung der ersten Umsetzungsschritte
  Die Etablierung von Klimaschutz-Managementprozessen, die Umsetzung der geplanten Maßnahmen und die kontinuierliche Überprüfung der CO_2-Bilanz sind die Aufgaben, die sich an die Erstellung des Klimaschutzfahrplans anschließen. Diese sind Bestandteil der Teile 3 und 4 des Rahmenwerks.

Diese Abfolge sorgt dafür, dass der für ein Gebäude oder Standort individuell erstellte Klimaschutzfahrplan auf einer validen Grundlage steht. Sie stellt sicher, dass zu allen relevanten Handlungsfeldern die verschiedenen Maßnahmenoptionen geprüft wurden, um letztlich das gesetzte Ziel tatsächlich zu erreichen.

Eine gute technische Grundlage für die Erstellung eines Klimaschutzfahrplans bieten der vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie eingeführte „individueller Sanierungsfahrplan" (iSFP) sowie der in Baden-Württemberg 2015 vorgestellte „Sanierungsfahrplan"oder der "EnerPhit Sanierungsfahrplan" des Passivhaus Instituts.[40] Es ist jedoch zu beachten, dass der Bilanzrahmen gemäß Rahmenwerk gegenüber den Sanierungsfahrplänen erweitert ist. So zielen die Sanierungsfahrpläne primär auf energetische Kennzahlen ab und nutzen keine Szenariorechnungen unter Einbeziehung zukünftiger CO_2-Emissionsfaktoren.

Die Erstellung eines Klimaschutzfahrplans sollte durch qualifizierte Energieberater oder Fachplaner mit jeweiliger Unterstützung des Eigentümers erfolgen.

40 Deutsche Energie-Agentur GmbH; ifeu – Institut für Energie- und Umweltforschung; Passivhaus Institut, 2017

SCHRITT 1: ERMITTLUNG DES AUSGANGSZUSTANDS

Um den Ausgangszustand zu ermitteln, ist der Startwert für die absoluten Jahres-Treibhausgasemissionen zu berechnen. Dies erfolgt über die in Teil 1 des Rahmenwerks definierte Methode zur CO_2-Bilanzierung. Hierzu gehören für den Bilanzrahmen „Betrieb" folgende Eingangsinformationen:

- Vollständige, gemessene Jahres-Energieverbrauchswerte[41] (verpflichtend)
- Zuordnung der Verbrauchswerte nach Energieträgern (verpflichtend)
- Angaben zu Energielieferanten, spezifischem CO_2-Emissionsfaktor und weitere Nachweise[42] bei Einkauf und Anrechnung gebäudefern erzeugter erneuerbarer Energieträger (Ökostrom und vergleichbar) (verpflichtend)
- Gliederung der Eingangsdaten in Strom, Wärme, Kälte mit Aufschlüsselung der Messdaten in Teilenergiekennwerte[43] (empfohlen)
- Gliederung der Eingabedaten je nach zusätzlich genutztem Berichterstattungsformat (z.B. gebäudebedingt / nutzerbedingt, Scope 1, 2 oder 3 gemäß GHG Protocol Definitionen)

Der Ausgangswert der Treibhausgasemissionen ist auf den Startwert des Jahres 2020 oder früher zu ermitteln. Die Ergebnisse der Bilanzierung sollten die verpflichtenden Kennzahlen aus Teil 3 des Rahmenwerks „CO_2-Berichterstattung" enthalten. Dies sind der aktuelle Treibhausgas-Ausstoß mit Datenqualitätsindikator, ausgewählte energetische Kennzahlen sowie eine Bewertung der Treibhausgas-Intensität. Zusätzlich sollte der Ausgangszustand des Gebäudes bzw. Standorts bezüglich der im folgenden Abschnitt beschriebenen Handlungsfelder in kurzer Form bewertet werden. Als Vorlage hierfür dient Tabelle 12 im Anhang.

Für den Bilanzrahmen „Betrieb und Konstruktion" sind – je nach Ausgangssituation (Neubau, Sanierung oder Bestand ohne Sanierung) – die „Initialen absoluten Treibhausgasemissionen für die Konstruktion" zu ermitteln.

41 Wenn für Teilflächen oder Teilverbräuche keine Daten vorliegen, sind Ersatzberechnungen zulässig. Dies spiegelt sich im Datenqualitätsindex wider.
42 gemäß Abschnitt 5 von Teil 1 des Rahmenwerks
43 z.B. Strom: Strom Beleuchtung, Strom Lüftung, Strom Hilfsenergie, Strom Nutzerenergie (evtl. weiter untergliedert in Bürofläche 1, 2, 3, ...) für eine zielgenauere Potenzialanalyse

SCHRITT 2: POTENZIALANALYSE FÜR DIE RELEVANTEN HANDLUNGSFELDER

Bei Anwendung des Bilanzierungsrahmens „Betrieb" sind bei der Analyse der CO_2-Reduktions- bzw. Vermeidungspotenziale die Handlungsfelder für den Betrieb zu betrachten. Wird der ambitioniertere Bilanzierungsrahmen „Betrieb und Konstruktion" angewandt, sind noch weitere Handlungsfelder für die Konstruktion zu evaluieren.

Handlungsfelder für den Bilanzrahmen „Betrieb"
Für einen klimaneutralen Gebäudebetrieb sind Optimierungspotenziale des individuellen Gebäudes bzw. Standorts in den folgenden fünf Handlungsfeldern relevant. Diese sollten nacheinander und mit verschiedenen Varianten untersucht und mit Blick auf ihr Potenzial zu CO_2-Reduktion oder -Vermeidung evaluiert werden.

Der Grundsatz, dass die Optimierungen im Handlungsfeld 2 vor denen in Handlungsfeld 4 stattfinden sollen, fußt auf dem Verständnis der „Efficiency first". Demnach sind erst Effizienzmaßnahmen zur Reduktion des Energieverbrauchs umzusetzen, bevor CO_2-arme Energieträger zur Deckung eingesetzt werden. Beim Bezug von erneuerbaren Energieträgern, die gebäudefern erzeugt wurden und netzgebunden sind, begründet sich der Grundsatz darin, dass ein Bezug zunächst nur eine Verlagerung und erst langfristig über die Zusätzlichkeit eine Verbesserung induziert.

Handlungsfeld 1 „Betrieb": Kontext
Im Handlungsfeld „Kontext" geht es darum, möglichst großes Potenzial für eine künftige Nutzung von Umweltenergie zu schaffen. Im Städtebau werden räumliche Strukturen, solare Ausrichtung und gegenseitige Verschattung definiert, die meist über viele Jahrzehnte Bestand haben. Bauhöhen, Abstandsflächen, Fassadenorientierungen, Vegetation aber auch die Ausrichtung zur vorherrschenden Windrichtung sind wesentliche Grundlagen für die künftige Nutzung von Tageslicht, Solarenergie und natürlicher Lüftung. Während bei Neubauprojekten vielfältige Handlungsmöglichkeiten bestehen, geht es bei einem Umbau im Bestand darum, bauliche Hindernisse zu identifizieren und die Nutzung der bestehenden Struktur zu optimieren.

Handlungsfeld 2 „Betrieb": Gebäudeenergie
Das Handlungsfeld „Gebäudeenergie" zielt darauf ab, den Energiebedarf zur Gebäudekonditionierung so weit wie möglich zu reduzieren. Dabei geht es zum einen um die

Abbildung 9: Handlungsfelder zur Optimierung des Betriebs

Optimierung der Gebäudehülle zur Senkung der Transmissions- und Lüftungsverluste. Aber auch die Senkung des Energieverbrauchs von Lüftungsanlagen, Beleuchtung, Gebäudeautomation, hydraulischen Pumpensystemen und anderer technischer Ausstattung ist ein wichtiger Aspekt. Beim Einsatz von Gebäudetechnik ist das Suffizienzprinzip anzuwenden. Alle passiven Maßnahmen zur Senkung des Energiebedarfs wie z.B. ein effizienter Sonnenschutz, thermische Masse und Nachtlüftung sollten untersucht werden. Zudem ist ein ausgewogener Verglasungsanteil in Abwägung von ausreichender Tageslichtversorgung und sommerlicher Überhitzung zu ermitteln.

Handlungsfeld 3 „Betrieb“: Nutzerenergie

Im Handlungsfeld „Nutzerenergie“ geht es darum, den Energiebedarf für den sogenannten Nutzerstrom zu senken. Gemeint ist damit die Vielzahl der Stromanwendungen, die neben elektrischen Systemen zur Gebäudekonditionierung zum Einsatz kommen. Im Bürobereich sind dies typischerweise Computer, Monitore, Drucker, Telefone, Router, Switches und andere. Im Wohnbereich geht es z.B. um Spülmaschinen, Waschmaschinen, Kühl-/Gefrierschränke und Fernseher. Im gewerblichen Bereich sind es auch Rolltreppen, Aufzüge genauso wie hausinterne IT-Rechenzentren. Die Betrachtung des Nutzerstroms ist umso relevanter, je höher die Gebäudeeffizienz ist. So stellt dieser in optimierten Gebäuden oft mehr als 50 Prozent des Gesamtenergieverbrauchs dar. Ist im Gebäude zusätzlich Kühlung erforderlich, schlägt die ins Gebäude eingetragene Nutzerenergie doppelt zu Buche.

Handlungsfeld 4 „Betrieb“: Versorgungssysteme

In den Handlungsfeldern 1 bis 3 wird der Energiebedarf auf ein Minimum reduziert. Eine substanzielle Bedarfsreduktion ermöglicht häufig einen Systemsprung im Versorgungssystem. Dies bedeutet, dass Systeme, die zuvor als unpraktikabel eingestuft wurden, sich nun als energetisch und wirtschaftlich sinnvoll erweisen können. In diesem Handlungsfeld geht es darum, zu untersuchen, welche Versorgungssysteme für einen geringen Energiebedarf optimal sind. Dabei sind sowohl die Effizienz des Umwandlungssystems, das notwendige Temperaturniveau als auch der CO_2-Emissionsfaktor der eingesetzten Energieträger wesentliche Aspekte.

Handlungsfeld 5 „Betrieb“: Erneuerbare Energie

Das Handlungsfeld „Erneuerbare Energie“ hat zum Ziel, den verbleibenden Energiebedarf durch einen optimierten Versorgungsmix aus regenerativen Energiequellen zu decken. Dabei soll das Grundprinzip einer möglichst gebäudenahen Erzeugung und Nutzung verfolgt und eingehalten werden.[44] Gemäß der CO_2-Bilanzierungsmethode aus Teil 1 des Rahmenwerks ist es für einen klimaneutralen Gebäudebetrieb notwendig, selbst ausreichend erneuerbare Energie zu erzeugen und überschüssige Energie zu exportieren.

Handlungsfelder für den Bilanzrahmen „Konstruktion“

Für eine möglichst klimaschonende Gebäudekonstruktion sind folgende fünf Handlungsfelder relevant. Auch hier gilt es, die Optimierungspotenziale des individuellen Gebäudes bzw. Standorts mit verschiedenen Varianten zu untersuchen und hinsichtlich ihrer CO_2-Reduktions- und Vermeidungspotenziale hin zu evaluieren.

44 siehe Teil 1 des Rahmenwerks, Abschnitt 4 „Gutschriften durch Energieexport“

Abbildung 10: Handlungsfelder zur Optimierung der Konstruktion

Handlungsfeld 1 „Konstruktion“: Hohe Flächensuffizienz

Für das Handlungsfeld „Hohe Flächensuffizienz“ empfiehlt es sich, eine Evaluation ganz am Anfang einer Planung oder Umplanung durchzuführen. Ziel ist eine gute Ausnutzung der bereitgestellten Flächen. Dies spart Material, Energie und Betriebsaufwände – umso mehr, je intensiver Flächen genutzt werden. Suffiziente Flächennutzungskonzepte weisen nicht nur im Neubau ein hohes Optimierungspotenzial auf. Treibhausgasemissionen lassen sich auch beim Materialverbrauch, der Konditionierung, Pflege und Instandhaltung einsparen.

Handlungsfeld 2 „Konstruktion“: Kreislauffähige Konstruktion

Das Handlungsfeld zielt darauf ab, Materialien zu verwenden und konstruktive Lösungen umzusetzen, die das Prinzip der Kreislauffähigkeit unterstützen. Eine umbau- und rückbaufreundliche Konstruktion, die auf die Wiederverwendung und Verwertung von Produkten und Materialien ausgelegt ist, spart in Zukunft Rohstoffe und Energie ein. Zudem werden die üblicherweise mit der Nutzung und Abriss von Gebäuden verbundenen Treibhausgasemissionen minimiert. Aber auch der Einsatz von bereits rezyklierten Materialien birgt Optimierungspotenzial, sowohl im Neubau als auch bei Sanierungen.[45]

45 Weitere Hinweise zur Umsetzung und vorbildhafte Beispiele kreislauffähiger Konstruktionen finden sich im DGNB Report „Circular Economy: Kreisläufe schließen, heißt zukunftsfähig sein“.

Handlungsfeld 3 „Konstruktion“: Flexible Nutzung

Beim Handlungsfeld „Flexible Nutzung“ geht es um Konzepte, die das Risiko verringern, dass Gebäudeteile oder ganze Gebäude nach Beendigung einer Nutzung keine adäquate Anschlussnutzung mehr finden. Damit wird einem möglichen Abriss vorgebeugt. Wenn eine Umnutzungsfähigkeit gegeben ist, können aus Produktionsgebäuden kulturelle Einrichtungen werden, Hotels lassen sich zu Studentenwohnheimen oder Pflegeeinrichtungen umbauen. Im Kleinen unterstützen flexible Konzepte, dass Nutzungsdauern von Bauteilen an die geplante Nutzungsdauer der Fläche angepasst werden. Maßnahmen umfassen z.B. flexible Innenwandsysteme, Raum-in-Raum-Konzepte, aber auch der Einsatz von nicht verklebten Teppichfliesen, die sich schnell und einfach austauschen lassen. Sowohl im Neubau als auch im Bestand lässt sich durch flexible Konzepte viel Material und damit Treibhausgasemissionen einsparen.

Handlungsfeld 4 „Konstruktion“: Geringer Materialverbrauch

Mit dem Handlungsfeld „Geringer Materialverbrauch“ werden Maßnahmen angesprochen, die bei weniger Materialeinsatz den gleichen Nutzen erzielen. Ein geringeres Gewicht eines Bauteils oder Gebäudes ist oft ein guter Hinweisgeber für einen typischerweise geringen Treibhausgasausstoß. Die Vor- und Nachteile leichter Konstruktionen sind dabei gegeneinander abzuwiegen. So sollten Einflüsse auf Komfort oder Funktionalität mit bedacht werden. Leichte Konstruktionen gehen dabei häufig einher mit einen hohen Kreislauffähigkeit und Flexibilität. Ein deutlich erhöhter Materialverbrauch aus rein optischen Gründen ist zu vermeiden.

Handlungsfeld 5 „Konstruktion“: Niedrige CO_2-Intensität der Materialien

Im Handlungsfeld „Niedrige CO_2-Intensität der Materialien“ werden Lösungen bei der Materialwahl identifiziert, die bei gleicher Funktionalität weniger Treibhausgase emittieren. Besonders bei einer bereits weit fortgeschrittenen Planung nimmt der Auswahl der Baumaterialien und -produkten eine zentrale Rolle zur Reduktion von Treibhausgasemissionen ein. Umweltproduktdeklarationen von Herstellern ermöglichen eine direkte Gegenüberstellung von verschiedenen Detaillösungen. Die Gebäude-Ökobilanz, durchgeführt nach DIN 15897, weist neben den faktisch auftretenden Treibhausgasemissionen der Herstellung auch alle späteren Emissionen aus, die über die gesamte Nutzungsdauer des Gebäudes noch hinzukommen. Damit werden klimaschutzorientierte Entscheidungen bei der Materialwahl möglich.[46]

Potenzial- und Szenarioanalyse

Eine Potenzialanalyse bewertet den Einfluss einer Maßnahme bezogen auf das jeweilige Optimierungsziel. Bei einer Szenarioanalyse steht dagegen der Einfluss mehrerer Maßnahmenkombinationen im Fokus. Die Analysen sollen die künftige CO_2-Bilanz von Gebäuden so robust wie möglich widerspiegeln. Dabei empfiehlt sich eine Vorgehensweise in zwei Schritten:

1. Der Einfluss einzelner Maßnahmen wird zunächst isoliert betrachtet, um einerseits die größten Einzelpositionen des Gebäudebetriebs zu identifizieren. Andererseits soll ein definiert werden, in welchem der Handlungsfelder im jeweiligen Gebäude die größten Potenziale stecken.
2. Meist erfordert die Gebäudeoptimierung jedoch eine Kombination mehrerer Einzelmaßnahmen. Folglich werden darauf aufbauend Maßnahmenkombinationen untersucht.

Bereits bei den Szenariorechnungen für die Erstellung des Klimaschutzfahrplans sollten folgende Aspekte bezüglich des Bauablaufes beachtet werden:

- mögliche und sinnvolle Kombinationen von Einzelmaßnahmen
- Abhängigkeiten von Maßnahmen von externen Einflüssen (u.a. Verfügbarkeiten, Marktentwicklungen)
- Zeitpunkte und Reihenfolge der Maßnahmenumsetzung

Für folgende Aspekte sollten Mindestanforderungen beachtet oder klare Zielsetzungen formuliert werden, um einen umfassend nachhaltigen Klimaschutzfahrplan zu entwickeln:

- Mindestanforderungen an Schad- und Risikostoffe der Bauprodukte
- Mindestanforderungen an verantwortungsbewusste Ressourcengewinnung oder die Verwendung von Sekundärrohstoffen
- Mindestanforderungen an die Rückbau- und Recyclingfreundlichkeit
- klare Zielsetzung für den Innenraumkomfort

Außerdem sollten folgende Aspekte aus einer Chancen- und Risikoanalyse berücksichtigt werden, um künftige Entwicklungen frühzeitig mit zu berücksichtigen:

- Informationen zum Gebäudezustand aus Gebäudebegehungen und dem Gewährleistungs- und Instandhaltungsmanagement
- Informationen zu den Nutzerbedürfnissen aus Nutzerbefragungen, Beschwerdemanagement und Mietermanagement
- Informationen zu Umweltrisiken am Standort, sowohl Folgen des Klimawandels und dazugehörige Anpassungen sowie Gefährdungsstufen am Standort

Alle genannten Aspekte werden im DGNB Zertifizierungssystem für Gebäude im Betrieb detailliert dargestellt und bewertbar gemacht.

Für die Szenariorechnungen sind die in der ÖKOBAUDAT veröffentlichten CO_2-Emissionsfaktoren für zukünftige Szenarien verschiedener Energieträger zu verwenden. In der ÖKOBAUDAT werden für Strom Szenarien für 2030, 2040 und 2050 bereitgestellt und, angepasst an die tatsächliche Entwicklung, fortgeschrieben. Die dort veröffentlichten CO_2-Emissionsfaktoren beschreiben ein konservatives Szenario und nicht mögliche Entwicklungspfade. Für die Zwischenjahre ist bei der Anwendung linear zu interpolieren.

Abweichend können auch CO_2-Emissionsfaktoren anderer Datenquellen verwendet werden, wenn sie nachweislich über eine vergleichbare Datenqualität verfügen und auf vergleichbaren Zukunftsszenarien basieren. Die Änderung des Klimas am Standort und die damit verbundenen Auswirkungen auf den Energiebedarf (z.B. mehr Strombedarf für Kühlung) muss nicht in den Szenariorechnungen enthalten sein.

46 Weitere Hinweise zur Ökobilanz finden sich im „Leitfaden zum Einsatz der Ökobilanzierung“ der DGNB.

Bei Anwendung des Bilanzierungsrahmens „Betrieb und Konstruktion“ sind die Szenariorechnungen für die Maßnahmen des Klimaschutzfahrplans auf die Lebenszyklusemissionen analog zur in Teil 1 beschriebenen Ökobilanz-Methode auszuweiten. Diese zusätzlichen Emissionen sind dem Modul „Umbau / Erneuerung“ (B5) zuzuordnen.

SCHRITT 3: KOSTENBEWERTUNG DER MASSNAHMEN

In diesem Schritt werden nur die Maßnahmenkombinationen weiterverfolgt, die auch das Ziel eines klimaneutralen Gebäudebetriebs erreichen. Alle anderen Kombinationen bringen das Risiko eines „Lock-in-Effektes“, also einer technischen oder wirtschaftlichen Sackgasse, mit sich.

Je nach Perspektive der Zielgruppe des Klimaschutzfahrplanes werden für diese verbleibenden Maßnahmenkombination Kostenberechnungen erstellt, die sich auf die Investitions- und ggfs. die Betriebskosten beziehen. Für eine ganzheitliche Betrachtung empfiehlt sich eine Lebenszykluskostenberechnung.

Ziel der Kostenberechnung ist es, die wirtschaftlichste Lösung aus den zielführenden Maßnahmenkombinationen auswählen zu können. Der Klimaschutzfahrplan legt einen Hauptfokus auf Klimaschutz und die Senkung der CO_2-Emissionen. Dennoch sollte die wirtschaftlichste Lösung unter Berücksichtigung einer ganzheitlichen, nachhaltigen Betrachtungsweise erfolgen. Die Beantragung von Fördergeldern sollte ebenfalls evaluiert werden und in die Betrachtung mit einfließen. Empfohlen wird, die Kostenberechnung mit möglichen Szenarien für die CO_2-Bepreisung durchzuführen und beim Einsatz von Kältemitteln die Kostenentwicklung des Einkaufs zu beachten.

SCHRITT 4: ZEITLICHE PLANUNG DER MASSNAHMEN UND FESTLEGUNG DER ZIELE

Auswahl der Maßnahmen zur Zielerfüllung

In diesem Schritt sind für die angedachten Maßnahmen die konkreten Potenziale zur Reduktion der Treibhausgasemissionen zu ermitteln. Bei einer Versorgung von extern sollte auf die potenziellen Veränderungen der CO_2-Intensität der Energieträger eingegangen und bei der Berechnung beachtet werden. Die ÖKOBAUDAT bietet für die externe Stromversorgung einen CO_2-Emissionsfaktor für das Jahr 2050 an. Dieser ist unter Verwendung einer vereinfachten linearen Funktion für das jeweilige Berechnungsjahr anzuwenden. Wenn eine einzelne Maßnahme nicht ausreicht, um spätestens bis zum Zielzeitpunkt 2050 Klimaneutralität für das Gebäude gesichert zu erreichen, ist eine adäquate Kombination von Maßnahmen zusammenzustellen.

Die Auswahl der Maßnahmen soll die bestmögliche Kombination von Einzelmaßnahmen ergeben, wobei die Abfolge und Kopplung der Maßnahmen zu berücksichtigen ist. Dabei sind Lock-in-Effekte zu vermeiden.[47]

Zusätzlich empfiehlt es sich bei beiden möglichen Bilanzrahmen, das Suffizienzprinzip bei der Auswahl der Maßnahmen anzuwenden. Eine Einschätzung zur Anwendung dieses Prinzips am Gebäude oder Standort sollte mindestens die Themen Nutzungsintensität des Gebäudes, Flächenintensität der Nutzung sowie Behaglichkeit und Adaptivität an Nutzeranspruche adressieren.Zudem ist es empfehlenswert, die weiteren Vorteile für die Eigentümer und Gebäudenutzer zu beschreiben, die sich aus der Umsetzung der Maßnahmen (z.B. Steigerung der Behaglichkeit, positive Gesundheitsaspekte) ergeben.

Zeitliche Planung der Maßnahmen

Wenn für das Gebäude bzw. den Standort passende Maßnahmen ausgewählt wurden, sind diese in eine vernünftige, zeitliche Abfolge zu bringen. Wenn es sinnvoll ist, sollten die Einzelmaßnahmen in Maßnahmenpaketen zusammengefasst werden. Bei all dem ist das „Bestmöglich-Prinzip“ anzuwenden. Dies bedeutet, dass in der Maßnahmenempfehlung der für das Gebäude bestmögliche Klimaschutzfahrplan gewählt werden sollte: Alle in Betracht kommenden Handlungsfelder zur Senkung des Treibhausgasausstoßes sind so weit und so zeitnah wie möglich auszuschöpfen. Die Maßnahmen sind den oben beschriebenen Handlungsfeldern zuzuordnen, wobei sich die zeitliche Abfolge der geplanten Maßnahmen an der dort beschriebenen Rangfolge der Handlungsfelder orientiert. Die Auswahl der Maßnahmen muss Aspekte zur Kombination mit weiteren, ggfs. zu späteren Zeitpunkten durchzuführenden Maßnahmen beachten. Sie darf nicht zu Effekten führen, die das Ziel der Klimaneutralität verhindern.

47 Hinweise hierzu liefern auch die Materialien zur Erstellung individueller Sanierungsfahrpläne (Deutsche Energie-Agentur GmbH; ifeu – Institut für Energie- und Umweltforschung; Passivhaus Institut, 2017).

Bei Anwendung des erweiterten Bilanzrahmens „Betrieb und Konstruktion“ ist die Klimaneutralität inklusive der bereits umgesetzten Konstruktion und aller rechnerisch notwendigen baulichen Maßnahmen spätestens bis zum Zieljahr (spätestens 2050) zu erreichen. Die Nutzungs- und Lebensendszenarien[48] sollen hierbei jedoch auf die die gesamte angesetzte Nutzungsdauer des Gebäudes berechnet werden.

Regelung für Anrechnung von Ökostrom und anderer gebäudefern erzeugten, erneuerbaren Energieträgern

Sollen gebäudefern erzeugte, erneuerbare Energieträger bezogen werden[49], so muss diese Maßnahme zeitlich als letzte Komponente im Klimaschutzfahrplan verrechnet werden. Dies begründet sich in dem Grundsatz , dass es maßgebliche Effizienzmaßnahmen braucht, um das Ziel eines klimaneutralen Gebäudebetriebs im gesamten Gebäudebestand zu erreichen (Efficiency first).[50] Würde zu Beginn eines Optimierungsprozesses als erste Maßnahme ein sehr geringer CO_2-Faktor für gebäudefern erzeugte erneuerbare Energieträger angesetzt, so erscheinen in Folge alle weiteren Effizienzmaßnahmen als wenig effektiv. Werden hingegen zuerst die Effizienzmaßnahmen bewertet, so ist der Einfluss klar ersichtlich. Diese Regelung bezieht sich auf die notwendige Lenkungswirkung bei der Erstellung eines Klimaschutzfahrplanes. Im tatsächlichen Betrieb ist hingegen ein frühestmöglicher Einsatz erneuerbarer Energie oftmals durchaus sinnvoll und notwendig, auch wenn dieser rechnerisch im Klimaschutzfahrplan erst zu einem späteren Zeitpunkt berücksichtigt werden kann.

Zielfestlegung mit Ableitung des Dekarbonisierungspfads

Die Zielfestlegung beinhaltet die Definition eines Zielwertes und eines Zielzeitpunkts. Der Zielwert ist auf „klimaneutral“ festgelegt. Der Zielzeitpunkt darf spätestens im Jahr 2050 liegen, ist aber frei wählbar. Dieser ist abhängig von dem Ausgangswert der CO_2-Bilanz und möglichen einschränkenden Randbedingungen am Standort, bedingt durch rechtliche, wirtschaftliche oder bauliche Gegebenheiten. Der Dekarbonisierungspfad ergibt sich durch die lineare Verbindung des Start- und Zielwerts zum Zielzeitpunkt und legt damit die jährlich zu erreichende Treibhausgasreduktion fest.

Die individuelle Zielfestlegung sollte ambitioniert aber auch realisierbar sein. Wie ambitioniert eine Zielsetzung zu bewerten ist, wird von folgenden Faktoren bestimmt:

1. Einschränkungen: Bewertung der Realisierbarkeit von Klimaneutralität bezüglich rechtlicher (z.B. Denkmalschutz, baurechtliche Bestimmungen), wirtschaftlicher (z.B. Lebenszykluskostenberechnung zeigt keine Wirtschaftlichkeit bis 2050) oder baulicher Einschränkungen (z.B. solar nutzbare Hüllfläche bereits vollständig ausgenutzt, unveränderbare Verschattung des Gebäudes)
2. Langfristige Zielsetzung: abbildbar über die Jahreszahl, bei der die Klimaneutralität erreicht sein soll
3. Status quo und kurzfristige Zielsetzung: Bewertung der aktuellen Treibhausgasintensität und der kurzfristigen Reduktionsziele unter Zuhilfenahme von gebäudenutzungsspezifischen Benchmarks

Die Bewertung der Ambition wird wie folgt definiert:

- Hohe Ambition:
  - Zielsetzung „Klimaneutralität bis 2050“, keine Einschränkungen
- Höhere Ambition:
  - Zielsetzung „Klimaneutralität bis 2040“, keine Einschränkungen
  - Zielsetzung „Klimaneutralität bis 2050“, Einschränkungen in einer Kategorie (rechtlich, wirtschaftlich oder baulich)
- Höchste Ambition:
  - Zielsetzung „Klimaneutralität bis 2030“, keine Einschränkungen
  - Zielsetzung „Klimaneutralität bis 2040“, Einschränkungen in einer Kategorie
  - Zielsetzung „Klimaneutralität bis 2050“, Einschränkungen in mehr als einer Kategorie

Wird der Bilanzrahmen „Betrieb und Konstruktion“ angewandt, ist Klimaneutralität für die Gesamtsumme aller konstruktionsbedingten Treibhausgasemissionen bis spätestens 2050 anzustreben, unabhängig von der geplanten Nutzungs- oder Referenznutzungsdauer. Die Gesamtsumme der konstruktionsbedingten Treibhausgasemissionen plus etwaiger aktueller Emissionen oder vermiedenen Emissionen aus dem bisherigen Gebäudebetrieb ist über einen klimapositiven

48 Module B, C und D gemäß DIN EN 15978
49 siehe Tabelle 3, Energiebezugsart 5, z.B. „Ökostrom“
50 Siehe hierzu auch Klimaschutzfahrplan, Schritt 2

Gebäudebetrieb langfristig komplett bilanziell auszugleichen. Der Zielzeitpunkt für diesen Ausgleich soll spätestens im Jahr 2050 liegen.

Zusätzliche Verwendung von externen Benchmarks

Um den Status Quo adäquat einstufen zu können, empfiehlt es sich, die jährlichen Treibhausgasemissionen auch nach einem externen Benchmark zu bewerten, der den Marktstandard abbildet. Dies hilft dabei, eigene Leistungslücken besser identifizieren zu können. Der kontinuierliche Abgleich mit der individuellen Zielsetzung nach Einführung eines Klimaschutzfahrplans bewertet die Zielerreichung nur bezüglich eines „internen“ Zielwertes. Mit einem externen Benchmarking wird eine zweite Bewertung nach einem „externen“ Zielwert vorgenommen werden. Dieser soll einen relativen Vergleich zwischen vergleichbaren Gebäudetypen auf Basis der Kenngröße Treibhausgasemissionen ermöglichen.

Folgende Aspekte müssen in der Auswahl des Benchmarks erfüllt werden:

- vergleichbare Klimaregion
- vergleichbare Nutzung
- vergleichbare Bilanzgrenze bei der Kennwertermittlung.

Im DGNB System für Gebäude im Betrieb wird neben der Erstellung eines Klimaschutzfahrplans und der Einhaltung der daraus abgeleiteten eigenen Zielwerte auch eine Unterschreitung von externen Benchmarks positiv bewertet.

SCHRITT 5: DOKUMENTATION UND QUALITÄTSSICHERUNG DER ERSTELLUNG EINES KLIMASCHUTZFAHRPLANS

Dokumentation der Erstellung eines Klimaschutzfahrplans

Die Dokumentation des aufgestellten Klimaschutzfahrplans sollte in zwei Schriftstücken ausgeführt werden. Schriftstück 1 ist die detaillierte Form des Klimaschutzfahrplans. Dieses dient als Arbeitsdokument aller Akteure, die an der Umsetzung beteiligt sind, z.B. zur kontinuierlichen Verifizierung der Wirksamkeit der realisierten Maßnahmen. Schriftstück 2 ist eine Kurzform des Klimaschutzfahrplans. Dieses richtet sich an Eigentümer, interessierte Parteien sowie Finanz-, Versicherungs- und Förderinstitute.

Detaillierter Klimaschutzfahrplan

Die detaillierte Form der Dokumentation soll folgende Informationen erhalten, bevorzugt in der hier vorgegebenen Struktur:

1. Ausgangszustand und Zielsetzung:
   a. Kurzbeschreibung des Gebäudes oder Standorts mit wesentlichen Kennwerten und ggfs. Fotos
   b. Beschreibung und Bewertung des Ausgangszustands bezüglich Klimaschutz: Auflistung der verpflichtenden Kennzahlen aus Teil 3 des Rahmenwerks „CO_2-Berichterstattung“ wie aktueller Treibhausgasausstoß mit Datenqualitätsindikator und energetische Kennzahlen, Bewertung der Treibhausgasintensität (Ergebnis von Schritt 1)
   c. Kurzbewertung des Ausgangszustands in Bezug auf alle Handlungsfelder (Ergebnis von Schritt 1)
   d. Zielsetzung und Bewertung der Ambition mit kurzer Begründung (Ergebnis von Schritt 4)
   e. Angestrebter Dekarbonisierungspfad des Gebäudes oder Standorts (wenn möglich graphisch) sowie daraus abgeleitete jahresbezogene Grenzwerte für den absoluten Treibhausgasausstoß (als Liste bis zum Jahr 2050, Ergebnis von Schritt 4)
2. Maßnahmenplan:
   a. Ergebnis der Potenzialanalysen und Szenariorechnungen mit kurzer fachlicher Begründung der gewählten Einzelmaßnahmen oder Maßnahmenpakete zur Nachvollziehbarkeit der Einhaltung des Bestmöglich-Prinzips (Ergebnis von Schritt 4)
   b. Technische Beschreibung der ausgewählten Einzelmaßnahmen und Maßnahmenpaketen
   c. Empfehlung: Zuordnung der Einzelmaßnahmen oder Maßnahmenpakete zu den Handlungsfeldern und Begründung, wenn Handlungsfelder nicht oder nur sehr wenig über ausgewählte Maßnahmen adressiert werden (siehe Vorlage im Anhang „Handlungsfelder im Klimaschutzfahrplan“)
   d. Geplante Zeitpunkte oder Zeiträume für die Durchführung der Einzelmaßnahmen oder Maßnahmenpakete (Ergebnis von Schritt 4)
   e. Berechnete Reduktions- und Vermeidungspotenziale für Treibhausgasemissionen sowie berechnete Potenziale zur Energieeinsparung der Einzelmaßnahmen oder Maßnahmenpakete

3. Bewertung des Maßnahmenplans:

a. Darstellung der Einhaltung der jahresbezogenen Grenzwerte für den absoluten Treibhausgasausstoß (graphisch oder tabellarisch) mit Angabe zur Datenqualität der Ergebnisse

b. Zu beachtende Aspekte für Kombination mit weiteren Maßnahmen oder notwendige Vorrüstungen für spätere Maßnahmen

c. Graphische Abbildung des Klimaschutzfahrplans als Dekarbonisierungspfad des Gebäudes bzw. Standorts mit zeitlicher Zuordnung der Maßnahmenpakete und des Treibhausgasausstoßes

4. Weitere relevante Aspekte:

a. Optionale Darstellung der Kosten und Erlöse der Maßnahmen sowie mögliche Verwendung von Fördermitteln

b. Kurze Darstellung weiterer Vorteile für den Gebäudeeigentümer oder die Nutzer, die sich aus der Umsetzung der Einzelmaßnahmen oder Maßnahmenpakete ergeben (z.B. Steigerung der Behaglichkeit, positive Effekte für Gesundheit)

c. Kurze Einschätzung oder optional ausführliche Beschreibung wesentlicher Nachhaltigkeitsaspekte der umfangreicheren Maßnahmen: Treibhausgasintensität der Maßnahme, Risikopotenzial, ethische Aspekte, Umweltverträglichkeit der Lieferkette, Rückbau- und Demontagefreundlichkeit

d. Kurze Einschätzung zur Anwendung des Suffizienzprinzips: mindestens Einschätzung der Nutzungsintensität des Gebäudes, der Flächenintensität der Nutzung sowie der Behaglichkeit und Adaptivität an Nutzeransprüche

Für mehrere Gebäude eines Komplexes oder eines Eigentümers, die vergleichbar in Art und Beschaffenheit sind, ist die Anwendung von „Portfoliofahrplänen" für Typgebäude zulässig. Für die individuellen Gebäude ist Schritt 1 „Ermittlung des Ausgangszustands" und Schritt 3 „Kostenbewertung der Maßnahmen" dennoch für jedes Objekt individuell durchzuführen bzw. fachlich zu plausibilisieren. Zudem ist eine eindeutige Zuordnung zum Typgebäude über eine Beschreibung der Beschaffenheit oder Kontextes erforderlich.

KURZFORM DES KLIMASCHUTZFAHRPLANS

Die Kurzform der Dokumentation soll folgende Elemente enthalten:

1. Ausgangszustand und Zielsetzung:

a. Kurze Beschreibung und ggfs. Fotos der heutigen Situation mit Angabe wesentlicher Gebäudedaten

b. Beschreibung des Ausgangszustands bzgl. Klimaschutz mit einem Überblick über wesentliche Kennzahlen (absoluter und relativer Treibhausgasausstoß, Endenergieverbrauch) sowie einer Kurzbewertung des Ausgangszustands bezüglich der Handlungsfelder

c. Zielsetzung und ggfs. Bewertung der Ambition

2. Maßnahmenplan:

a. Kurze technische Beschreibung der ausgewählten Einzelmaßnahmen und Maßnahmenpakete, Hinweise zur Beachtung für Kombination mit weiteren Maßnahmen sowie optionale Kostendarstellung einer qualitativen Bewertung bezüglich Gesundheit, Behaglichkeit und weiteren Nachhaltigkeitsaspekten

b. Geplante Zeitpunkte oder Zeiträume zur Durchführung der Einzelmaßnahmen und Maßnahmenpakete

c. Kurzdarstellung der erreichbaren Reduktions- und Vermeidungspotenziale für Treibhausgasemissionen sowie erreichbare Potenziale zur Energieeinsparung der Einzelmaßnahmen oder Maßnahmenpakete

d. Graphische Abbildung des Klimaschutzfahrplans als Dekarbonisierungspfad des Gebäudes bzw. Standorts mit zeitlicher Zuordnung der Maßnahmenpakete und erreichbarem Treibhausgasausstoß

3. Nächste Schritte:

a. Auflistung der in den nächsten drei Jahren umzusetzenden Maßnahmen mit entsprechender Treibhausgasreduktion für diesen Zeitraum und optionaler Kostendarstellung der Maßnahmen

Bei Anwendung des Bilanzrahmens „Betrieb und Konstruktion" sind die baulichen Maßnahmen, die aus dem Klimaschutzfahrplan resultieren, mit dem voraussichtlichen Treibhausgasausstoß und Reduktionspotenzials über den gesamten Lebensweg entsprechend der in Teil 1 beschriebenen Methodik zu ermitteln. Diese sind als Zusatzinformation im Klimaschutzfahrplan in der tabellarischen Darstellung mitzuführen und anzugeben.

QUALITÄTSSICHERUNG FÜR DIE ERSTELLUNG EINES KLIMASCHUTZFAHRPLANS

Der Klimaschutzfahrplan ist von qualifizierten Personen zu erstellen. Alle in Teil 1 des Rahmenwerks gemachten Vorgaben an die Qualitätssicherung der Bilanzierung gelten adäquat für die Qualitätssicherung des Klimaschutzfahrplans. Eine Überprüfung der Berechnungsgrundlagen und der Realisierbarkeit der geplanten Maßnahmen durch einen unabhängigen Dritten ist prinzipiell empfehlenswert. Werden Ergebnisse der Bilanzierung für eine Kommunikation an die Öffentlichkeit genutzt und dabei auf die Berechnungsgrundlagen des Rahmenwerks referenziert, ist eine Prüfung durch einen unabhängigen Dritten verpflichtend.

SCHRITT 6: FESTLEGUNG VON VERANTWORTLICHKEITEN UND PLANUNG DER ERSTEN UMSETZUNGSSCHRITTE

Festlegung von Verantwortlichkeiten

Abgeleitet vom Klimaschutzfahrplan sind für alle geplanten Maßnahmen Verantwortlichkeiten zu bestimmen. Zudem sollte für die Umsetzung des gesamten Prozesses eine Person festgelegt werden, die den Prozess steuert, die kontinuierliche Kontrolle durchführt und die Wirksamkeit der Maßnahmen bewertet.

Planung der ersten Umsetzungsschritte

Ein Ergebnis des Klimaschutzfahrplans ist die Auflistung aller Maßnahmen mit zeitlicher Zuordnung. Für die ersten Umsetzungsschritte sollten die nächstfolgenden Maßnahmen detailliert beschrieben und angestoßen werden, damit einer unverzüglichen Umsetzung nichts im Wege steht.

Teil 3: CO_2-Berichterstattung

1. Klimaschutzmanagement auf Basis von Klimaschutzfahrplänen

Eigner und Betreiber von Gebäuden, Bauherren und Planer, Investoren, Finanzexperten und politische Entscheidungsträger aber auch Kunden, Mitarbeiter und Anwohner: Immer mehr Personengruppen haben Interesse an Kennzahlen zum CO_2-Ausstoß von Gebäuden. Die Informationen fließen bei Miet- oder Kaufentscheidungen ein, wirken als Nachweis gegenüber ökologisch motivierten Geldgebern oder beweisen die Effektivität von durchgeführten Klimaschutzmaßnahmen.

Wenn also ein Klimaschutzfahrplan erstellt, alle Verantwortlichkeiten festgelegt wurden und die eigentliche Umsetzung begonnen hat, ist es entsprechend empfehlenswert, zur Umsetzung der einzelnen Maßnahmen eine Begleitkommunikation durchzuführen. Diese kann zum einen nach intern gerichtet sein und sich z.B. an Mitarbeiter, Mieter und andere Interessensvertreter richten. Darüber hinaus ist die Veröffentlichung einer Selbstverpflichtungserklärung des Eigentümers empfehlenswert.

In bestenfalls jährlichen, spätestens dreijährlichen Abständen sollten die nächsten Schritte fachlich geplant werden und in der Finanzplanung für das Gebäude oder den Standort entsprechend berücksichtigt sein. Für die Umsetzung aller Maßnahmen sind Verantwortlichkeiten und Zeitpunkte der Umsetzung klar zu benennen. Nach Umsetzung soll eine adäquate Dokumentation stattfinden. Werden alternative Maßnahmen realisiert, sollten diese mit der gleichen Sorgfalt analysiert und bewertet werden, wie im Abschnitt zur Erstellung des Klimaschutzfahrplans beschrieben.

Um zu evaluieren, ob die Maßnahmen ihre geplante Wirkung entfalten oder nicht, braucht es eine kontinuierliche Überprüfung der tatsächlichen Treibhausgasemissionen. Hierfür ist eine jeweils auf aktuellen Verbrauchsdaten basierende CO_2-Bilanz durchzuführen und auf Abweichungen vom jeweiligen Zielwert für das Jahr hin zu untersuchen.

ETABLIERUNG VON KLIMASCHUTZMANAGEMENT-PROZESSEN

Ein Klimaschutzfahrplan ist eine umfassende Grundlage für ein aktives Immobilienmanagement zur Transformation von Bestandsgebäuden zu einem klimaneutralen Gebäudebetrieb. Sowohl die notwendigen Maßnahmen, die künftigen Kosten also auch der Zeitpunkt der Maßnahmen sind klar definiert. Nun müssen diese Maßnahmen umgesetzt und die tatsächliche Reduktion der Treibhausgasemissionen kontinuierlich nachgewiesen werden. Dies erfordert die Etablierung eines strukturierten Managementprozesses im Gebäudebetrieb, der den Klimaschutzfahrplan fortlaufend umsetzt, mögliche Abweichungen identifiziert und korrigierende Maßnahmen einleitet.[51]

Klimaschutzmanagementprozesse sollen dem Prinzip „Plan, Do, Check, Act" folgen. Dieses beinhaltet vier Kernelemente:
1. Zielwerte / Dekarbonisierungspfad (Plan)
2. Prozesse zur Erfassung der Ist-Werte (Do)
3. Abweichungsanalyse, Soll-Ist-Abgleich (Check)
4. Maßnahmen zur Optimierung (Act)

Die Zielwerte sowie der Dekarbonisierungspfad kommen aus Schritt 4 der Erstellung des Klimaschutzfahrplans.

Bei den Prozessen zur Erfassung der Ist-Werte fallen je nach gewähltem Bilanzrahmen verschiedene Aufgaben an. Beim Bilanzrahmen „Betrieb" geht es um die Treibhausgasemissionen resultierend aus den Energieverbrauchswerten, bei der Anwendung des Bilanzrahmens „Betrieb und Konstruktion" zusätzlich um die Emissionen der eingesetzten Materialien und Produkte. Für die Erfassung muss eine eindeutige personelle Zuständigkeit vorliegen. Energieverbrauchsdaten und Netzeinspeisung sind mindestens jährlich zu erfassen. Besser wäre eine monatliche Erfassung über die Ablesung der Zähler und ein Abgleich mit den Abrechnungen oder ein digitales Monitoring.

51 Die Umsetzung eines auf Klimaschutz und Nachhaltigkeit ausgerichteten strukturierten Managements des Gebäudebetriebs wird durch die Anwendung des DGNB Systems für Gebäude im Betrieb unterstützt.

Für den Soll-Ist-Abgleich werden die Abweichungen von den durch den Dekarbonisierungspfad festgeschriebenen Grenzwerten der Treibhausgasemissionen erfasst. Diese Ergebnisse werden schriftlich und graphisch aufbereitet und dokumentiert. Eine qualitative Einschätzung hilft bei der Einschätzung, ob Zwischenzielwerte erfüllt wurden.
Zu den Maßnahmen zur Optimierung des Betriebs gehört, dass ein regelmäßiger Austausch zwischen allen beteiligten Akteuren untereinander stattfindet. Bestenfalls unterstützt durch Berechnungsmodelle (entweder mit Standardeinstellungen oder mit Anpassungen an den tatsächlichen Betrieb) sollen dabei Verbesserungsmaßnahmen identifiziert und priorisiert werden. Dabei werden neue Zuständigkeiten klar definiert. Es ist empfehlenswert, weitere Nachhaltigkeitsaspekte bei der Maßnahmenauswahl zu berücksichtigen.[52]

KONTINUIERLICHE ÜBERPRÜFUNG DER ZIELERREICHUNG IM LAUFENDEN BETRIEB

Der Klimaschutzmanagementprozess dient als Überprüfungsinstrument, ob die umgesetzten Maßnahmen ihre geplante Wirkung entfalten. Die CO_2-Bilanz sollte jährlich über Messwerte ermittelt und dokumentiert werden. Dabei sind mögliche Abweichungen vom Dekarbonisierungspfad bzw. den daraus abgeleiteten jahresbezogenen Grenzwerten darzustellen und bezüglich ihrer Größenordnung qualitativ zu bewerten.

Die Dokumentation der CO_2-Bilanz hat tabellarisch zu erfolgen, in dem in Teil 3 des Rahmenwerks vorgeschriebenen Format. Eine graphische Darstellung kann jährlich neu erstellt werden. Der Datenqualitätsindikator sollte ebenfalls Bestandteil der regelmäßigen Überprüfung sein. Bestenfalls werden die aktuellen CO_2-Bilanzergebnisse zusätzlich zur eigenen Zielsetzung mit externen Benchmarks abgeglichen.

Unabhängig davon, ob die Ziele erreicht werden oder nicht, sollte der Klimaschutzfahrplan selbst mindestens alle drei Jahre überprüft werden, ob er aktuell noch plausibel ist. Gegebenenfalls muss dieser korrigiert oder fortgeschrieben werden.

52 Weitere Details hierzu sind im Kriterienkatalog des DGNB Systems für Gebäude im Betrieb zu finden.

2. Kommunikation von klimaschutzrelevanten Informationen

Für die Kommunikation von klimaschutzrelevanten Informationen ist es wichtig, dass die zugrundeliegende Ermittlungsgrundlage verlässlich ist. Außerdem sollte diese so aufbereitet sein, dass die Informationen für die adressierte Zielgruppe verstanden werden. Aus diesem Grund ist für den Gebäudebereich auch klare Definitionen des Begriffs „Klimaneutralität" notwendig. Um den Interessen verschiedener Akteure gerecht zu werden, sollte zudem ein Standardumfang klimaschutzrelevanter Kennzahlen kommuniziert werden.

DER BEGRIFF „KLIMANEUTRALITÄT"

Im Sinne des Rahmenwerks wird „klimaneutral" bei Gebäuden oder Standorten wie folgt definiert:

- Ein Gebäude oder ein Standort wird klimaneutral betrieben, wenn auf ein Jahr gerechnet eine ausgeglichene CO_2-Bilanz nachgewiesen wird. Dabei werden die durch den Energieverbrauch verursachten Treibhausgasemissionen den Emissionen gegenübergestellt, die durch den Export von gebäudenah erzeugter erneuerbarer Energie vermieden wurden. Als durch Energieverbrauch verursachte Treibhausgasemissionen gelten direkte Emissionen am Standort (z.B. durch Verbrennung fossiler Brennstoffe) sowie alle durch die Bereitstellung der Energieträger außerhalb des Standorts verursachten Emissionen (z.B. Erzeugung von Strom oder Fernwärme, Gewinnung und Bereitstellung von Brennstoffen).
- Klimaneutral erstellte Gebäude oder Standorte haben eine ausgeglichene CO_2-Bilanz über den Lebenszyklus, d.h. über die gesamte voraussichtliche Nutzungsdauer. Es werden die Treibhausgasemissionen sowohl der Erstellung des Gebäudes als auch des laufenden Betriebs berücksichtigt. Dabei können tatsächlich auftretende Treibhausgasemissionen über den Export gebäudenah erzeugter erneuerbarer Energie positiv angerechnet werden. Klimaneutral erstellte Gebäude haben ihre Treibhausgasemissionen bis spätestens 2050 komplett ausgeglichen.

- Gebäude und Standorte werden klimaneutral bis (JAHRESZAHL) betrieben, deren jährliche CO_2-Bilanz bis zu einem definierten Zeitpunkt in der Zukunft (z.B. 2025, 2030, 2040 oder spätestens 2050) voraussichtlich ausgeglichen ist und bis dahin dauerhaft unter den im Dekarbonisierungspfad definierten, individuellen CO_2-Grenzwerten liegt.

Die Bezeichnungen zur Klimaneutralität eines Gebäudes oder Standorts sind grundsätzlich nur verantwortungsvoll in der Berichterstattung zu verwenden. Zudem sollten die dazugehörigen Daten transparent veröffentlicht und ein klarer Bezug zum referenzierten Jahr hergestellt werden.

DER BEGRIFF „KLIMAPOSITIV"

Bei der Frage nach dem Klimaschutzbeitrag von Gebäuden kann man sich darüber streiten, ob neutral bereits gut genug ist. In der erläuterten Bilanzierung ist der Begriff der Neutralität gleichbedeutend mit der mathematischen Zielgröße Null als Minimalanforderung. Verlässt man die rein bilanzielle Betrachtung, drückt „neutral" nur unzureichend aus, was die Gebäude, die heute schon klimaneutral betrieben werden, tatsächlich leisten: einen positiven Beitrag zum Klimaschutz. Vor diesem Hintergrund können Gebäude, die im Sinne des Rahmenwerks Klimaneutralität erreichen, synonym den Begriff „klimapositiv" nutzen.

ANWENDUNGSFÄLLE FÜR BERICHTERSTATTUNG

Auf dem Weg zu einer klimaschonenden, weitgehend dekarbonisierten Wirtschaftsweise wird Klimaneutralität als Zielgröße für Gebäude und Standorte benötigt. Der aktuelle Status Quo, Zwischenziele oder auch langfristige Ziele werden in der Berichterstattung an interne und externe Stakeholder auf verschiedene Weise genutzt. Eine Auswahl an typischen Anwendungsfällen für die Kommunikation klimaschutzrelevanter Kennzahlen sind hier aufgelistet.

Berichterstattung an interne Stakeholder:

- Energie- und CO_2-Management von Gebäuden
- Internes Benchmarking von Gebäuden zur Identifikation von Schwachstellen oder Verbesserungspotenzialen

Externe Berichterstattung:

- Gebäudebezogene Kennzahlen im Rahmen von CSR-Berichten
- Externes Benchmarking von Gebäuden
- Beschaffungskriterium und Einflussnahme auf Lieferketten
- Erhalt von (Bau-)Genehmigungen
- Erhalt von besonderen Finanzierungskonditionen

ÜBERSICHT KLIMASCHUTZINSTRUMENTE

Klimaschutzrelevante Kennzahlen von Gebäuden werden bei der Anwendung verschiedener Standards und Instrumente gefordert. Auch wenn die Bilanzierungsregeln von Teil 1 des Rahmenwerks auf Gebäude bzw. Standorte fokussieren, lassen sich die Regeln auf Gebäudebestände und Portfolios extrapolieren. Für viele Unternehmen der Immobilienwirtschaft sind Instrumente mit klarem Gebäudebezug genauso relevant wie Instrumente, die die Auswirkungen des gesamten Unternehmens erfassen. Schließlich fallen Gebäude, bei denen die Unternehmen selbst Eigentümer sind, unter die anzuwendenden Wesentlichkeitskriterien der Standards und sind deshalb mit zu erfassen.

Diese Übersicht zeigt die Fragestellungen, auf die die verschiedenen Instrumente und Standards hin untersucht wurden – mit einer Bewertung in bis zu vier Stufen.

Tabelle 4: Fragestellungen und Bewertungskategorien für den Abgleich von Klimaschutzinstrumenten

FRAGESTELLUNGEN	BEWERTUNG: KATEGORIE 1	BEWERTUNG: KATEGORIE 2	BEWERTUNG: KATEGORIE 3	BEWERTUNG: KATEGORIE 4
Gilt eine Verpflichtung, das Instrument anzuwenden oder ist es freiwillig?	Freiwilliges internes Management	Freiwillige Berichterstattung / Zertifizierung	Selbstverpflichtungs-initiative	Gesetzliche Verpflichtung
Wird ein Zielwert oder ein Maximalwert für die Treibhausgasemissionen vorgegeben?	keines	Selbstdefiniertes Reduktionsziel	Durch Instrument festgelegtes Reduktionsziel > 0 kg CO_2e	< 0 kg CO_2e
Wird ein Zielzeitpunkt vorgegeben?	Selbstdefinierter Zeitpunkt	Individuell von heute bis 2050	2030	Sofort
Welcher Bilanzrahmen wird angewendet?	Gebäudeenergie	Gebäudeenergie und Nutzerenergie (Prozesse)	Unternehmen	Gebäudeenergie, Prozesse und Konstruktion
Kann der Einkauf erneuerbarer Energieträger in der CO_2-Bilanz angerechnet werden?	Möglich			Nicht möglich
Kann der Einkauf von CO_2-Offsets bzw. CO_2-Kompensationen in CO_2-Bilanz angerechnet werden?	Möglich	Möglich, aber separat zu kommunizieren		Nicht möglich
Ist eine externe Verifikation durchzuführen?	Keine externe Verifikation notwendig, intern	Fachplaner, Fachberatung		Externe Verifikation
Gilt eine zu erfüllende Anforderung beim Einstieg in das Instrument?	keine	Offenlegung der CO_2-Bilanz	Einhaltung von Grenzwerten (Planung)	Einhaltung von Grenzwerten (Messung)
Sind Mindestanforderungen an die Gebäudequalität einzuhalten?	keine	Gesetzliche Mindestqualitäten	Anforderungen an Energieeffizienz	Gesetzliche und weitere Umweltanforderungen

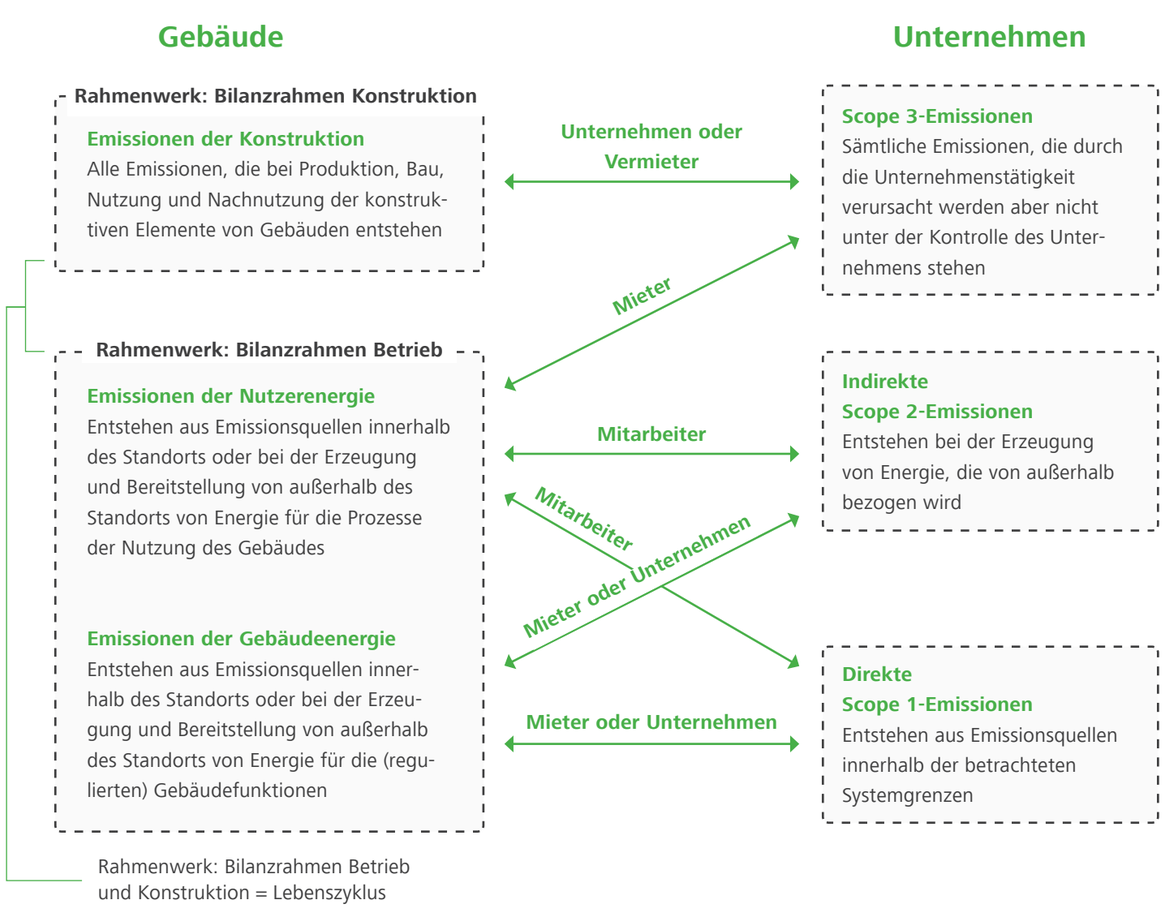
Die folgende Tabelle führt die Vielzahl ausgewählter Standards und Instrumente auf, die den Treibhausgasausstoß von Unternehmen oder Gebäuden erfassen, bewerten oder bewertbar machen – mit der jeweiligen Einstufung in die entsprechenden Bewertungskategorien.

Tabelle 5: Abgleich von Klimaschutzinstrumenten

INSTRUMENT / STANDARD	HGB: NICHT-FINANZIELLE ERKLÄRUNG	GRI STANDARD	GHG PROTOCOL CORPORATE STANDARD	GRESB	ENEG UND ENEV	TAXONOMY (ENTWURF JUNI 2019)	TAXONOMY (ENTWURF JUNI 2019)	TAXONOMY (ENTWURF JUNI 2019)	INDIVIDUELLER SANIERUNGS-FAHRPLAN (ISFP)	RISIKO-STRANDING ASSET TOOL	CRREM - CARBON RISK REAL ESTATE MONITOR	DGNB	DGNB	DGNB	NET ZERO CARBON COMMITTMENT
INSTRUMENT (UNTERKATEGORIE)						NEUBAU EINZELNE GEBÄUDE	SANIERUNG EINZELNE GEBÄUDE	ERWERB UND EIGENTUM VON GEBÄUDEN				GEBÄUDE IM BETRIEB	AUSZEICHNUNG "KLIMAPOSITIV"	NEUBAU / SANIERUNG	
ORGANISATION	Deutsches Gesetz	GRI Global Reporting Initiative	GHG Protocol, owned by WRI and WBCSD	GRESB B.V., owned by GBCI (US)	Deutsches Gesetz / Verordnung	EU	EU	EU	BMWi, (DENA / IFEU / Passivhaus Institut)	DENEFF	EU Projekt, geleitet von IÖ Institut für Immobilienökonomie GmbH, Österreich	DGNB	DGNB	DGNB	World Green Building Council
KLIMASCHUTZ-INFORMATION	THG-Emissionen	THG-Emissionen	THG-Emissionen	THG-Emissionen und Energiekennzahlen	Primärenergie und freiwillige Angabe von THG-Emissionen	Aktuell: Primärenergiebedarf, Zukünftig: THG-Emissionen	Aktuell: Primärenergiebedarf, Zukünftig THG-Emissionen	Aktuell: Primärenergiebedarf, Zukünftig: THG-Emissionen	Primärenergie und Endenergie, informativ THG-Emissionen	Endenergiebedarf und THG-Emissionen	THG-Emissionen	THG-Emissionen, Primärenergie und weitere Umweltindikatoren	THG-Emissionen	THG-Emissionen, Primärenergie und weitere Umweltindikatoren	THG-Emissionen
VERPFLICHTUNG ODER FREIWILLIGKEIT	Gesetzliche Verpflichtung	Freiwillige Berichterstattung/ Zertifizierung	Freiwillige Berichterstattung/ Zertifizierung	Freiwillige Berichterstattung/ Zertifizierung	Gesetzliche Verpflichtung	Freiwillige Berichterstattung/ Zertifizierung	Freiwillige Berichterstattung/ Zertifizierung	Freiwillige Berichterstattung/ Zertifizierung	Freiwilliges internes Management	Freiwilliges internes Management	Freiwillige Berichterstattung/ Zertifizierung	Freiwillige Berichterstattung/ Zertifizierung	Freiwillige Berichterstattung/ Zertifizierung	Freiwillige Berichterstattung/ Zertifizierung	Selbstverpflichtungsinitiative
ZIELWERT FÜR THG-EMISSIONEN	Selbstdefiniertes Reduktionsziel	Selbstdefiniertes Reduktionsziel	Selbstdefiniertes Reduktionsziel	Selbstdefiniertes Reduktionsziel	keines	In Instrument festgelegtes Reduktionsziel > 0 kg CO_2e	In Instrument fest-gelegtes Reduktionsziel > 0 kg CO_2e	In Instrument festgelegtes Reduktionsziel > 0 kg CO_2e	keines	In Instrument festgelegtes Reduktionsziel > 0 kg CO_2e	In Instrument festgelegtes Reduktionsziel > 0 kg CO_2e	Selbstdefiniertes Reduktionsziel	< 0 kg CO_2e	In Instrument festgelegtes Reduktionsziel > 0 kg CO_2e	< 0 kg CO_2e
ZIELZEITPUNKT	Selbstdefinierter Zeitpunkt	Selbstdefinierter Zeitpunkt	Selbstdefinierter Zeitpunkt	Selbstdefinierter Zeitpunkt	sofort	Sofort	sofort	Sofort	Selbstdefinierter Zeitpunkt	Selbstdefinierter Zeitpunkt	Bis 2050	Individuell von heute bis 2050	sofort	sofort	2030
BILANZRAHMEN	Unternehmen	Unternehmen	Unternehmen	Gebäudeenergie	Gebäudeenergie	Gebäudeenergie	Gebäudeenergie	Gebäudeenergie	Gebäudeenergie	Gebäudeenergie	Gebäudeenergie und Prozesse (Nutzerstrom u.v.) und Kältemittel-Verluste	Gebäudeenergie und Prozesse (Nutzerstrom u.v.) optional Konstruktion	Gebäudeenergie und Prozesse (Nutzerstrom u.v.)	Gebäudeenergie, Prozesse und Konstruktion	Organisation / Unternehmen
EINKAUF ERNEUERBARE ENERGIE IN CO_2-BILANZ	Möglich	Möglich	Möglich	Möglich	Nicht möglich	Nicht möglich	Nicht möglich	Nicht möglich	Nicht möglich	Möglich	Nicht möglich	Möglich	Möglich	Möglich	Möglich
CO_2-OFFSETS / KOMPENSATION IN CO_2-BILANZ	Möglich, aber separat zu kommunizieren	Möglich, aber separat zu kommunizieren	Möglich, aber separat zu kommunizieren	Möglich, aber separat zu kommunizieren	Nicht möglich	Nicht möglich	Nicht möglich	Nicht möglich	Nicht möglich	Nicht möglich	Nicht möglich	Nicht möglich	Nicht möglich	Nicht möglich	Möglich
VERIFIKATION	Externe Verifikation	Keine externe Verifikation notwendig / intern	Keine externe Verifikation notwendig / intern	Keine externe Verifikation notwendig / intern	Fachplaner, Fachberatung	Externe Verifikation	Externe Verifikation	Externe Verifikation	Fachplaner, Fachberatung	Keine externe Verifikation notwendig / intern	Keine externe Verifikation notwendig / intern	Externe Verifikation	Externe Verifikation	Externe Verifikation	Externe Verifikation
FACHLICHE ANFORDERUNGEN BEI EINSTIEG	Offenlegung der CO_2-Bilanz	Offenlegung der CO_2-Bilanz	Offenlegung der CO_2-Bilanz	Offenlegung der CO_2-Bilanz	Einhaltung von Grenzwerten (Planung)	Einhaltung von Grenzwerten (Planung)	Einhaltung von Grenzwerten (Planung)	Einhaltung von Grenzwerten (Planung)	keine	keine	keine	keine	Einhaltung von Grenzwerten (Messung)	Einhaltung von Grenzwerten (Planung)	Offenlegung der CO_2-Bilanz
MINDESTANFORDERUNGEN AN GEBÄUDEQUALITÄT	keine	keine	keine	keine	Gesetzliche Mindestqualitäten	Gesetzliche und weitere Umwelt-Anforderungen	Gesetzliche und weitere Umwelt-Anforderungen	Gesetzliche und weitere Umwelt Anforderungen	keine	keine	keine	keine	Gesetzliche Mindestqualitäten	Gesetzliche und weitere Umweltanforderungen	Anforderungen an Energieeffizienz

Der Abgleich macht deutlich, dass die Bilanzierung gemäß Rahmenwerk den Großteil der anderen Klimaschutzinstrumente mit Informationen bedienen kann. Liegt eine differenzierte Datenerfassung vor, die eine Unterteilung in Gebäudeenergie und Nutzer- oder Prozessenergie erlaubt, können Teilergebnisse aus den Berechnungen des Rahmenwerks für andere Instrumente genutzt werden, die einen kleineren Bilanzrahmen haben.
Eine zusätzliche Differenzierung der Eingabedaten in die drei „Scopes" des Greenhouse Gas Protocols erlaubt es, die Ergebnisse der CO_2-Bilanzierung nach den Anforderungen des Rahmenwerks in die CSR-Berichterstattung von Unternehmen (z.B. gemäß GRI) zu übertragen. Um diesen Austausch zu fördern, sind in dem im Rahmenwerk vorgeschlagenen Format für die CO_2-Berichterstattung optionale anzugebende Informationen aufgelistet. Diese sollen die Übertragung vom Rahmenwerk in andere Klimaschutzinstrumente erleichtern.

Abbildung 11: Gebäude- und Unternehmenskennzahlen für den Ausstoß von Treibhausgasemissionen und einflussnehmende Akteure



3. Klimaschutzrelevante Informationen in der externen Berichterstattung

Werden klimaschutzrelevante Informationen eines Gebäudes oder Standorts öffentlich kommuniziert, sollte die Berichterstattung neben Angaben zum Treibhausgasausstoß weitere wesentliche Kennzahlen umfassen. So machen Angaben zum angewandten Bilanzrahmen deutlich, ob die Kennzahlen auf Planungssimulationen beruhen oder auf real erhobenen Messwerten im Gebäudebetrieb. Informationen zum Zielzeitpunkt für den Klimaneutralität angestrebt wird bieten weitere Orientierung. Gleiches gilt für eine qualifizierte Aussage über die Erreichbarkeit des Ziels.

Die Informationen sollten idealerweise jährlich neu erfasst und auch in der externen Berichterstattung aktualisiert werden. Aus diesem Grund bietet es sich an, ein wiedererkennbares Format für die Kommunikation zu verwenden, etwa in Form eines „Klimaschutzausweises". In Anhang ist eine Empfehlung für ein solches Berichterstattungsformat zu finden. In diesem sollte ergänzend die Funktion des Gebäudes, Angaben zur Größe bzw. Fläche, zum Alter und zum Standort gemacht werden, um die Kennzahlen adäquat einordnen zu können.

ANGABEN ZUM BILANZIERUNGSRAHMEN UND ZUR ERFASSUNGSART

Im Rahmenwerk gibt es zwei verschiedenen Bilanzrahmen für die CO_2-Berichterstattung: „Betrieb" sowie „Betrieb und Konstruktion". Wird eine dieser Optionen angewandt, kann die Formulierung "gemäß Rahmenwerk der DGNB" genutzt werden. Es ist zusätzlich kenntlich zu machen, ob die Kennzahlen auf tatsächlichen Messwerten beruhen oder auf Berechnungen im Rahmen einer Planung. Gebäude, die seit mindestens drei Jahren im Betrieb sind, müssen Messdaten verwenden.

BERICHTERSTATTUNG IN FORM VON KENNZAHLEN

Die Berichterstattung von klimaschutzrelevanten Informationen sollte kennzahlenbasiert umgesetzt werden. Dabei sind wesentliche Informationen für die aktuelle Treibhausgasbilanz bereitzustellen. Bei Anwendung eines Klimaschutzfahrplans sollten auch die Zielwerte und die möglichen aktuellen Abweichungen dazu veröffentlicht werden. Hinzu kommen wesentliche energetische Kennwerte. Das in Tabelle 13 im Anhang bereitgestellte Format folgt dieser Struktur. Darin ist auch vermerkt, welche Angaben verpflichtend und optional sind. Für die Erstellung der Berichte eignen sich Energieberater, Fachplaner mit jeweiliger Unterstützung des Eigentümers, Facilitymanager, Eigentümer selbst oder Klimaschutzbeauftragte.

KENNZAHLEN FÜR DIE AKTUELLE CO_2-BILANZ

Die für den Bilanzrahmen „Betrieb" verpflichtend bereitzustellende Kennzahl ist der Wert der absoluten jährlichen Treibhausgasemissionen, die sich im laufenden Betrieb in einem konkreten Bezugsjahr ergeben.

Bei Anwendung des Bilanzierungsrahmens „Betrieb und Konstruktion" ist die wesentliche Leistungskennzahl das Ergebnis einer CO_2-Bilanz über den gesamten Lebenszyklus. Diese umfasst einerseits die Treibhausgasemissionen, die bei der Konstruktion verursacht wurden. Hinzu kommt die jährlich aktualisierte Summe der im laufenden Betrieb emittierten Treibhausgase. Das Ergebnis dieser Bilanz ist differenziert nach Konstruktion und Betrieb bezogen auf ein Jahr anzugeben. Ergänzend ist der Datenqualitätsindikator der absoluten Treibhausgasemissionen verpflichtend zu ermitteln und zu kommunizieren.

Um diese Werte einordnen zu können, sind relative Kennzahlen zu bilden, die einen Bezug zur Funktion des Gebäudes haben. Dabei handelt es sich um Personenkennwerte für ein Gebäude oder einen Standort wie die Anzahl regelmäßiger Mitarbeiter bei Bürogebäuden, Bewohner bei Wohnimmobilien oder Kunden bei Handelsbauten. Sind diese Kennwerte feststellbar, ist die Kennzahl „Treibhausgasemissionen des Betriebs pro Person und Jahr" verpflichtend zu ermitteln und anzugeben. Optional können für andere Nutzungen adäquate Bezugsgrößen gewählt werden.

Darüber hinaus ist verpflichtend eine flächenbezogene relative Kennzahl zu ermitteln und anzugeben. Die Flächenkennzahl, auf die die Treibhausgasemissionen bezogen werden, soll die für die Nutzung typischerweise verwendete Bezugsgröße sein. Ergänzend hierzu sollte optional die Kennzahl „Treibhausgasemissionen des Betriebs pro Energiebezugsfläche" aus beheizter oder gekühlter Wohn- oder Nutzfläche ermittelt werden. Die absoluten Kennzahlen sollten auf ganze Zahlen gerundet werden, die relativen auf eine Nachkommastelle.

Wird für eines der zuvor genannten weiteren Berichterstattungsformate ein alternativer Bilanzrahmen gefordert, können die Ergebnisse aus der Berechnung der CO_2-Bilanzierung gemäß Rahmenwerk verwendet, angepasst und im Rahmen

der Kommunikation zusätzlich aufgeführt werden. In diesem Fall sind Informationen zu den Abweichungen des Bilanzrahmens (größerer oder reduzierter Rahmen) notwendig. Wird der Bilanzierungsrahmen erweitert, z.B. über die Erfassung der Treibhausgasemissionen der Mobilität oder der Nutzung von Kältemitteln, so können diese in der Kommunikation zur zusätzlichen Information verwendet werden. Sie dürfen jedoch nicht in der Gesamtbilanz gemäß der Bilanzierungsmethode des Rahmenwerks verrechnet werden. Gleiches gilt für die Erfassung von CO_2-Senken.

INFORMATIONEN BEI ANWENDUNG EINES KLIMASCHUTZFAHRPLANS

Wird ein Klimaschutzfahrplan genutzt, um die Entwicklung der Treibhausgasemissionen zu planen und die Einhaltung der darüber definierten Grenzwerte zu überprüfen, so sind zwei wesentliche Kennzahlen anzugeben. Dies ist zum einen die Zahl der absoluten Treibhausgasemissionen im Bezugsjahr. Zum anderen ist es im Klimaschutzfahrplan definierte, gültige Grenzwert für den Treibhausgasausstoß des Gebäudes im entsprechenden Jahr. Dies gilt insbesondere, wenn in der externen Berichterstattung die Bezeichnung „klimaneutral bis JAHRESZAHL“ verwendet wird.

Zudem ist eine qualitative Aussage bereitzustellen, wie stark oder schwach der Grenzwert über- oder unterschritten wird. Davon ist abhängig, ob die Entwicklung der Treibhausgasemissionen als „konform mit dem Dekarbonisierungspfad“ zu bewerten ist.[53]

ENERGIEKENNZAHLEN UND WEITERE INFORMATIONEN

Kennzahlen zum Energieverbrauch helfen dabei, den absoluten Treibhausgasausstoß besser einzuordnen. Zudem sind solche Kennzahlen wichtige Stellgrößen bei der Reduktion des Treibhausgasausstoßes. Aus diesen Gründen sind zusätzlich zu den klimaschutzrelevanten Informationen auch Energiekennzahlen zu erfassen.

Eine verpflichtende Kennzahl ist der Gesamtendenergieverbrauch des Gebäudes. Die Kennzahl ist Grundlage für die Ermittlung des absoluten betriebsbedingten Treibhausgasausstoßes. Der Gesamtenergieverbrauch umfasst neben den „regulierten Energieverbräuchen“[54] auch die nicht-regulierten Energieverbräuche wie Nutzerstrom oder die Energie für z.B. Aufzüge und Rolltreppen. Zusätzlich ist es empfehlenswert, den Endenergiebedarf und Primärenergiebedarf[55] bzw. den Energieausweis sowie die Energieeffizienzklasse auszuweisen. Gleiches gilt für die Treibhausgasintensität für den regulierten Energieverbrauch, die gemäß der aktuellen gesetzlichen Grundlage zu ermitteln ist. Diese Kennzahlen werden z.B. von Finanzinstituten verwendet, um die Nachhaltigkeitsleistung von Projekten einzustufen.

Bei Nutzung standortfern erzeugter, eingekaufter erneuerbarer Energieträger[56] ist die Jahresmenge dieser Energie verpflichtend anzugeben. Hier kommt der im Abschnitt „Gutschriften durch Energieexport“ von Teil 2 des Rahmenwerks formulierten Grundsatz zum Tragen. Demnach ist nachzuweisen, dass selbst erzeugte Energie vorrangig im Gebäude oder am Standort unmittelbar nach Erzeugung oder nach vorrübergehender Speicherung zur Deckung des Eigenbedarfs genutzt wird. Der Export von Energie kann nur für die Energiemenge geltend gemacht werden, die über die Jahressumme hin bilanziell überschüssig ist. Zudem sind das tatsächlich am Standort genutzte Potenzial erneuerbarer Energien über den „Solarnutzungsgrad“ und der „Eigenversorgungsgrad“ verpflichtend offenzulegen.

Der Solarnutzungsgrad ist der Anteil der tatsächlich solar genutzten Belegungsfläche an den solar nutzbaren Dach- und Außenflächen. Bei der Frage nach der Nutzbarkeit sind geometrische, rechtliche und wirtschaftliche Gesichtspunkte zu berücksichtigen. Angerechnet werden nur Flächen, die ohne Einschränkung der Gebäudefunktionen nutzbar sind. Für die Plausibilisierung der Ermittlung sind folgende Kennwerte anzugeben:

- solar genutzte opake Fläche
- solar nutzbare opake Fläche

53 Mehr dazu in Teil 2 des Rahmenwerks

54 gemäß EnEV / GEG
55 gemäß DIN (V) 18599
56 gemäß Energieerzeugungsart 5, Tabelle 3 in Teil 1 des Rahmenwerks

Der Eigenversorgungsgrad gibt den Anteil der am Standort erzeugten erneuerbaren Energieträger an der gesamten Erzeugernutzenergie an. Er beschreibt das Verhältnis direkt genutzter, lokal erzeugter Energie zum gesamten Energieverbrauch, wobei Wärme und Strom zusammen betrachtet werden.[57]

ÜBERPRÜFUNG KLIMASCHUTZRELEVANTER INFORMATIONEN

Prinzipiell ist die CO_2-Bilanz von qualifizierten Personen zu erstellen. Werden klimaschutzrelevante Kennzahlen von Gebäuden gemäß den in Teil 1 des Rahmenwerks formulierten Bilanzierungsregeln öffentlich kommuniziert, ist eine Überprüfung der Bilanzergebnisse durch externe Dritte zu empfehlen. Je nach Anwendungsfall der Ergebnisse ergeben sich hier bestimmte Anforderungen:

- Durchführung der Prüfung durch eine unabhängige Organisation
- Dokumentation der Datengrundlagen und Berechnungen
- Jährliche Ermittlung der Treibhausgasbilanz (bei regelmäßiger Berichterstattung)

Eine höhere Verlässlichkeit der Ergebnisse ergibt sich, wenn Abweichungen zu Vorjahren erläutert und plausibilisiert werden. Zusätzlich dazu werden für eine hohe Verlässlichkeit der Ergebnisse und eine gute Datenqualität folgende Maßnahmen empfohlen:

- Ermittlung eines Datenqualitätsindikators für das Bilanzergebnis
- Verwendung von Referenz-CO_2-Emissionsfaktoren
- Verwendung von empfohlenen Berechnungswerkzeugen

Bei der Nutzung der Bilanzergebnisse im Rahmen von DGNB Zertifizierungen, findet die Verifizierung durch die DGNB im Rahmen des Zertifizierungsprozesses statt. Die verschiedenen Zertifizierungsmöglichkeiten werden in Teil 4 des Rahmenwerks vorgestellt.

57 Bei der Weiterentwicklung des Rahmenwerks werden diese beiden Aspekte noch genauer untersucht und gegebenenfalls CO_2-intensitätsbezogene Kennzahlen für die am Standort generierte Energieerzeugung formuliert. Bis dahin gilt, dass die beiden genannten Kennzahlen bei der Nutzung von Ökostrom, Biogas etc. bereitgestellt werden sollen.

Tabelle 6: Beispiel für die interne Kommunikation aktueller Klimaschutzzahlen (Kurzform)

KLIMASCHUTZKENNZAHLEN DES LAUFENDEN BETRIEBS		
Bezugszeitraum bei der Erfassung der Daten	Jan 2018 – Dez 2018	
Summe absolute Jahres-THG-Emissionen – Betrieb	75.980	kg CO_2e
Angabe zur Datenqualitätsbewertung (DQI)	2,3	
Jahres-THG-Emissionen pro Person	760	kg CO_2e / Person*a
Jahres-THG-Emissionen pro NGF	73	kg CO_2e /m²NGF*a
Jahres-THG-Emissionen pro Energiebezugsfläche	82	kg CO_2e /m²EBF*a

Teil 4: Qualitätssicherung und Verifizierung

Abbildung 12: Elemente der Qualitätssicherung im Rahmenwerk und der Klimaschutzstrategie

Teil 1:
CO_2-Bilanzierung zur Zustandsermittlung

Dokumentation und Qualitätssicherung der Bilanzierung (siehe Seite 22)

Teil 2:
Klimaschutzfahrplan

Dokumentation und Qualitätssicherung der Erstellung eines Klimaschutzfahrplans (siehe Seite 33)

Teil 3:
CO_2-Berichterstattung

Kontinuierliche Überprüfung der Zielerreichung im laufenden Betrieb (siehe Seite 37)

Überprüfung klimaschutzrelevanter Informationen (siehe Seite 45)

Teil 4:
Qualitätssicherung und Verifizierung

Verifizierung von Klimaschutzmaßnahmen im laufenden Gebäudebetrieb

DGNB Auszeichnung „Klimapositiv“

Verifizierung von Klimaschutzmaßnahmen bei Neubau oder Sanierung

Verifizierung von Klimaschutzmaßnahmen für Quartiere

Eine hohe Gebäudequalität sowie die Erfassung der durch das Gebäude verursachten CO_2-Emissionen sind wichtige Grundlagen für jede Klimaschutzstrategie. Um nachweislich die Wirksamkeit der umgesetzten Klimaschutzmaßnahmen prüfen zu können, ist eine unabhängige Qualitätssicherung unerlässlich.

Die Prüfung eines Projekts hinsichtlich seines Beitrags zum Klimaschutz bestätigt allen Beteiligten von einer externen Quelle, dass die gesetzten Ziele auch wirklich erreicht wurden. Die unabhängige Verifizierung der durch die umgesetzten Maßnahmen tatsächlich erzielten Effekte schafft

1. Qualitätssicherung für eine verlässliche Zielerreichung

In allen vorangegangenen Teilen des Rahmenwerks sind bereits Empfehlungen zur Qualitätssicherung enthalten.

In Teil 1 „CO_2-Bilanzierung zur Zustandsermittlung“ wird für die Kennzahl des absoluten Treibhausgasausstoßes zusätzlich die Angabe einer spezifischen Qualitätskennzahl zur Ermittlung der Datenqualität der Fachinformation gefordert. Der so ermittelte Datenqualitätsindikator spielt eine wichtige Rolle, um die Verlässlichkeit der Information zum Treibhausgasausstoß bewerten zu können. Dies ist vor allem bei den notwendigen Investitionsentscheidungen wichtig.

In Teil 2 „Klimaschutzfahrplan“ soll eine Mindestqualifikation der Person, die den Klimaschutzfahrplan erstellt, zur Qualitätssicherung beitragen. Auch hier geht es darum, Investitionsentscheidungen auf eine verlässliche Basis zu stellen. Zudem wird ein verlässliches und kontinuierliches CO_2- und Energiemanagement empfohlen, um die Zielerreichung sicherzustellen.

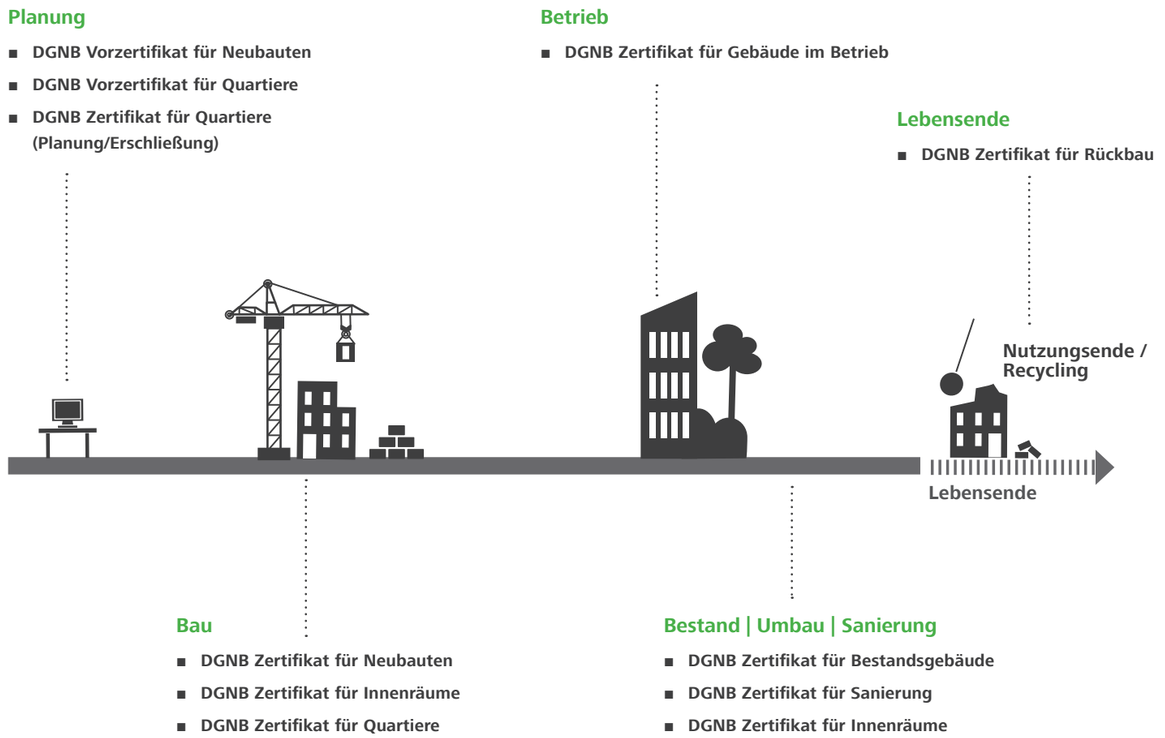
Für Teil 3 „CO_2-Berichterstattung“ ist es wesentlich, dass die nach extern kommunizierten Informationen und Aussagen nach bestem Wissen und Gewissen ermittelt wurden. Auch für die Kommunikation nach intern ist eine Qualitätsüberprüfung sinnvoll, um die aktuelle Performance richtig bewerten zu können, bei Abweichungen vom Ziel die richtigen Maßnahmen einzuleiten und damit Risiken von Fehlinvestitionen zu minimieren.

In Teil 4 des Rahmenwerks werden im Folgenden verschiedene Zertifizierungs- und Auszeichnungsformen der DGNB vorgestellt. Sie alle dienen auf unterschiedliche Weise dazu, die aus den vorherigen Teilen abgeleiteten Klimaschutzstrategien und -maßnahmen, auf ihre Wirksamkeit hin zu prüfen und die Zielerreichung verlässlich zu verifizieren.

2. Anreize für mehr Klimaschutz mit DGNB Zertifizierungen

Das Rahmenwerk wurde entwickelt, um alle Akteure, die sich mit der Planung, dem Bau, dem Betrieb und dem Verwalten von Immobilien befassen, hinsichtlich effektiver Optimierungsansätze zur Reduktion der Treibhausgasemissionen aufzuklären und damit Klarheit im Markt zu schaffen. Als Anreiz, das Rahmenwerk anzuwenden und Klimaschutz in die Tat umzusetzen, kann das DGNB Zertifizierungssystem verstanden und angewandt werden. Die Qualitätssicherung erfolgt dabei prozessbegleitend durch einen DGNB Auditor, der den Bauherrn oder Eigentümer berät und die Unterlagen zur Konformitätsprüfung bei der DGNB Zertifizierungsstelle einreicht.

Abbildung 13: Sämtliche Formen der DGNB Zertifizierung über den Lebenszyklus von Gebäuden und Quartieren



Die DGNB bietet Zertifizierungen für nachhaltige Gebäude, Innenräume und Quartiere an. Als Planungs- und Optimierungstool hilft die DGNB Zertifizierung allen am Bau Beteiligten bei der Umsetzung einer ganzheitlichen Nachhaltigkeitsqualität. Zudem ermöglicht die Zertifizierung eine transparente Qualitätskontrolle. Die Zertifizierungskriterien sind individuell abgestimmt auf verschiedene Nutzungstypen und sowohl für Neubau, Bestand als auch Sanierung anwendbar. Für Gebäude gibt es zudem eine eigene Betriebszertifizierung. Diese ist ein Transformations- und Managementinstrument zur Entwicklung einer nachhaltigen, zukunftsfähigen und auf Klimaschutz ausgelegten Immobilienstrategie. Klimaschutz ist seit der Gründung eines der zentralen Anliegen der DGNB. Vor diesem Hintergrund sind in sämtlichen Zertifizierungssystemen der DGNB seit jeher ambitionierte Anforderungen formuliert. Viele Klimaschutzaspekte finden im Rahmen der Kriterien Beachtung und fließen positiv in das Zertifizierungsergebnis ein.

Dabei geben die verschiedenen Zertifizierungsformen der DGNB unterschiedliche Anknüpfungspunkte und Motivationen, um sich mit Klimaschutzanforderungen auseinanderzusetzen. Dabei geht es zum Beispiel um die Planung und Ausführung von Neubauten oder Sanierungen mit geringem CO_2-Ausstoß der Konstruktion oder einem klimaneutralem Gebäudebetrieb. Bonuspunkte werden beim Erreichen von Klimaneutralität vergeben. Auch die regelmäßige Erfassung und Reduktion der CO_2-Emissionen sowie die Erstellung und Anwendung individueller Klimaschutzfahrpläne werden adressiert. Im Detail lassen sich alle Möglichkeiten in den Ausbildungsangeboten der DGNB Akademie erlernen oder in den Kriterien der DGNB Zertifizierungssysteme nachlesen.

VERIFIZIERUNG VON KLIMASCHUTZMASSNAHMEN IM LAUFENDEN GEBÄUDEBETRIEB

Für den Gebäudebestand ist die Entwicklung von individuellen Klimaschutzstrategien eine zentrale Aufgabenstellung. Parallel zur Entwicklung des Rahmenwerks hat die DGNB daher auch eine neue Version des Zertifizierungssystems für Gebäude im Betrieb entwickelt, um ein Tool anzubieten, dass hier praktische Hilfestellung leistet. Dabei sind die Klimaschutzanforderungen in beiden Dokumenten eng aufeinander abgestimmt.

Im Rahmen der Betriebszertifizierung der DGNB werden die Prozesse zur Erstellung und Umsetzung eines Klimaschutzfahrplans genauso wie die erreichte Performance genau geprüft. Damit erhalten die Anwender eine unabhängige Absicherung, dass sie auf einem guten Weg sind.

Das DGNB System für Gebäude im Betrieb setzt einen starken Fokus auf die Thema Energie und die Erreichung von Klimaschutzzielen. Anhand von neun Kriterien kann jedes Gebäude dahingehend evaluiert werden, wie gut es unter verschiedenen Nachhaltigkeitsaspekten im laufenden Betrieb funktioniert. Zudem hilft es dabei, Betriebsprozesse zu etablieren, die zur Steigerung einer ganzheitlichen Nachhaltigkeitsqualität beitragen.

Das Zertifizierungssystem nimmt für das Kriterium „Klimaschutz und Energie“ die Inhalte des Rahmenwerks auf. Da das Kriterium innerhalb der Zertifizierung mit Abstand am stärksten gewichtet ist, setzt das DGNB System für Gebäude im Betrieb starke Anreize, um ein aktives Energie- und Klimaschutzmanagement einzuführen. Hierfür sind ambitionierte Ziele für den Treibhausgasausstoß zu formulieren, ein individueller Klimaschutzfahrplan ist zu erstellen und dieser ist konsequent und verbindlich umzusetzen. Auch die tatsächliche Performance bzw. das Klimaschutzmanagement wird im Rahmen dieses Kriteriums bewertet. Dies stärkt die Motivation, den Treibhausgasausstoß auf einen „klimapositiven Kurs“ zu bringen und auch im Vergleich mit anderen Gebäuden so niedrig wie möglich zu halten.

Um die Wirtschaftlichkeit des Betriebs auch mit Blick auf Kosten für Energie sicherzustellen, beinhaltet das Zertifizierungssystem das Kriterium „Betriebskosten“. Im Kriterium „Risikomanagement und Werterhalt“ sind Chancen- und Risikoanalysen durchzuführen – für die Handlungsfelder im Klimaschutzfahrplan sowie für Maßnahmen zur Klimaanpassung, die am Standort notwendig sind. Hierfür sind Maßnahmen- und Finanzpläne aufzustellen.

Tabelle 7: Bezug zum Rahmenwerk in den Kriterien des DGNB Systems für Gebäude im Betrieb

KRITERIUM	INDIKATOREN UND BONI
Klimaschutz und Energie (ENV 1-B), Teil „Management“	▪ Zielvereinbarung und Ambition der Zielsetzung ▪ Energie-Verbrauchsdaten erfassen ▪ Messdatenanalyse und Umsetzung von Verbesserungsmaßnahmen ▪ Qualifizierung von Klimaschutzmaßnahmen und deren Umsetzung ▪ Boni: Ökobilanz der Konstruktion berechnen
Klimaschutz und Energie (ENV1-B), Teil „Perfomance“	▪ Bewertung des aktuellen Treibhausgasausstoßes: internes und externes Benchmarking ▪ Boni: Klimaneutraler Betrieb, Klimaneutrales Gebäude
Betriebskosten (ECO1-B), Teil „Management“	▪ Zielvereinbarung ▪ Kosten erfassen ▪ Kostenanalyse ▪ Umsetzung von Verbesserungsmaßnahmen ▪ Maßnahmen zur Optimierung der Kosten
Betriebskosten (ECO1-B), Teil „Performance“	▪ Bewertung der Kosten: interner Benchmark ▪ Boni: externe Bewertung der Kosten, Kostenneutralität
Risikomanagement und Werterhalt (ECO2-B), Teil „Chancen- und Risikoanalyse“	Zuständigkeiten: ▪ Personelle Zuständigkeiten im Betrieb Gebäudezustand: ▪ Objektdokumentation ▪ Gebäudebegehung ▪ Gewährleistung ▪ Konnektivität des Gebäudes Nutzerbedürfnisse: ▪ Nutzerbefragung ▪ Beschwerdemanagement ▪ Mietermanagement ▪ Marktfähigkeit ▪ Verbrauchsdatenbereitstellung Umweltrisiken am Standort: ▪ Folgen des Klimawandels am Standort ▪ Anpassung zu Folgen des Klimawandels ▪ Gefährdungsstufen am Standort Potenzialanalyse für Klimaschutzfahrplan: ▪ Potenziale für Handlungsfelder entsprechend Rahmenwerk
Risikomanagement und Werterhalt (ECO2-B), Teil „Maßnahmen- und Finanzplan“	▪ Maßnahmenplan, kurz- und langfristig ▪ Finanzplan

DGNB AUSZEICHNUNG „KLIMAPOSITIV“

Projekte, die eine DGNB Zertifizierung für Gebäude im Betrieb erfolgreich abschließen, haben zusätzlich die Möglichkeit Auszeichnung „Klimapositiv“ zu erhalten und entsprechend in der Berichterstattung zu nutzen. Maßgeblich hierfür sind die im Rahmenwerk formulierten CO_2-Bilanzierungsregeln. Grundlage sind real gemessene Daten für ein konkretes Bezugsjahr. Die Auszeichnung ist für ein Jahr gültig.

Die Zusatzauszeichnung erhält ein Gebäude, wenn die absolute CO_2-Jahresbilanz im laufenden Betrieb mindestens ausgeglichen ist, also kleiner 0 kg CO_2e/Jahr beträgt. Möglich ist dies, wenn durch die Eigenproduktion von erneuerbarer Energie am Gebäude oder Standort und deren Export mehr Treibhausgasemissionen eingespart als durch den eigenen Energieverbrauch selbst ausgestoßen werden. Damit wird im Gesamtsystem ein für das Klima netto-positiver Effekt erzeugt.

Dabei hat ein klimapositives Gebäude den Verbrauch der Gebäudeenergie, der Nutzerenergie sowie die CO_2-Emissionen der Versorgungssysteme nachweislich minimiert. Darüber hinaus wurden die Erzeugung und Nutzung von erneuerbaren Energien zur Deckung des verbleibenden Eigenbedarfs maximiert sowie überschüssige Energie exportiert.

Erreicht das Gebäude die ausgeglichene CO_2-Bilanz über den Zukauf von standortfern erzeugten erneuerbaren Energieträgern wie Ökostrom oder Biogas, müssen Mindestanforderungen an die Gebäudehülle nachgewiesen werden. Der Einbezug der standortfernen Energieträger in die CO_2-Bilanz muss kommuniziert sowie Kennzahlen zu solarem Potenzial, Erzeugung und Verbräuchen offengelegt werden.

Die übergeordneten, inhaltlichen Anforderungen an die DGNB Auszeichnung „Klimapositiv" sind:

1. Nachweis einer negativen CO_2-Jahresbilanz gemäß Bilanzierungsrahmen „Betrieb" des Rahmenwerks anhand von Messwerten über ein ganzes Jahr
2. Effizienter Einsatz von Energie zur Deckung des eigenen Bedarfs: Für alle Gebäude sind die Mindestanforderungen aus der EnEV 2014 an die Gebäudehülle einzuhalten.
3. Deckung des eigenen Bedarfs über ein Jahr gerechnet, soweit sinnvoll über Produktion von Energie am eigenen Standort.
4. Bei Zukauf von standortfern erzeugter erneuerbarer Energieträger: Einhaltung von Mindestanforderungen an die Energielieferanten gemäß Rahmenwerk[58] sowie hohe Transparenz bezüglich der Mengen
5. Offenlegung des Solarnutzungsgrads bzw. Eigenerzeugungsgrads[59] sowie des Eigenversorgungsgrads[60]

Die detaillierten Anforderungen an die Auszeichnung „Klimapositiv" sind dem DGNB System für Gebäude in Betrieb zu entnehmen. Dort werden auch konkrete Empfehlungen benannt, die dabei unterstützen, dass ein Gebäude klimapositiv wird. Dies umfasst beispielsweise Hinweise zum Monitoring von Energieverbrauch und -erzeugung.

Um die Auszeichnung „Klimapositiv" langfristig behalten zu können, wird eine regelmäßige, strukturierte Analyse von möglichen Handlungsfeldern zur Gebäude- und Versorgungsoptimierung empfohlen, wie sie in Teil 2 des Rahmenwerks beschrieben sind.

58 siehe Anforderungen an Energiebezugsart 5 in Tabelle 3
59 Anteil der am Standort erzeugten zur erzeugbaren erneuerbaren Energie
60 Anteil der am Standort erzeugten und genutzten erneuerbaren Energie im Verhältnis zum Gesamtenergieverbrauch

VERIFIZIERUNG VON KLIMASCHUTZMASSNAHMEN BEI NEUBAU ODER SANIERUNG

Für den Neubau und die Sanierung von Gebäuden hat die DGNB jeweils eigene Zertifizierungssysteme. Diese sind deutlich umfangreicher als das DGNB System für Gebäude im Betrieb. So umfasst etwa das DGNB System für Neubauten bis zu 37 Kriterien. Die konkreten Anforderungen und Bewertungsgrundlagen können je nach Nutzungstyp variieren. Die grundlegenden Prinzipien eines ganzheitlichen Nachhaltigkeitsansatzes, der Lebenszyklusbetrachtung sowie der Performanceorientierung gilt jedoch für alle Varianten.

Bereits während der Planung können Projekte, die den Zertifizierungsprozess durchlaufen ein DGNB Vorzertifikat erhalten. Nach Fertigstellung vergibt die DGNB Zertifikate in den Auszeichnungsstufen Platin, Gold oder Silber, für Bestandsgebäude und den Betrieb auch in Bronze. Im Gegensatz zum Bestands- und Betriebszertifikat, das für jeweils drei Jahre gültig ist, bevor eine Rezertifizierung erfolgen muss, haben die DGNB Zertifikate für den Neubau und die Sanierung keine zeitliche Einschränkung.

Klimaschutz spielt auch bei diesen Zertifizierungsformen eine große Rolle. Besonders relevant sind hier folgende Kriterien:

- Ökobilanz des Gebäudes (ENV1.1)
- Gebäudebezogene Kosten im Lebenszyklus (ECO1.1)
- Qualität der Gebäudehülle (TEC1.3)
- Einsatz und Integration von Gebäudetechnik (TEC1.4)

Ein gutes Abschneiden in den Kriterien, die gezielt Klimaschutzaspekte adressieren, muss nicht automatisch mit einer guten Gesamtbewertung einhergehen, ist allerdings eine wichtige Grundlage.

Tabelle 8: Bezug zum Klimaschutz in den Kriterien des DGNB Systems für Neubau oder Sanierung

KRITERIUM	INDIKATOREN UND BONI
Ökobilanz des Gebäudes (ENV1.1)	▪ Ermittlung der Umweltwirkungen (insbesondere des Treibhausgasausstoßes) der Konstruktion und des Betriebs kontinuierlich in allen Planungsphasen ▪ Optimierung der Umweltwirkungen von relevanten Lebenswegaspekten ▪ Abgleich der berechneten Umweltwirkungen mit DGNB Benchmarks ▪ Boni: Klimaneutraler Betrieb, klimafreundliche oder klimaneutrale Konstruktion, Passives Kühlen oder Einsatz von Kältemitteln mit geringem Treibhauspotenzial
Gebäudebezogene Kosten im Lebenszyklus (ECO1.1)	▪ Berechnung und Abgleich der voraussichtlichen Betriebskosten inklusive Kosten für Energie
Qualität der Gebäudehülle (TEC 1.3)	▪ Planung und Umsetzung einer effizienten Gebäudehülle (Wärmedurchgang, Wärmebrücken, Luftdichtheit, Sommerlicher Wärmeschutz)
Einsatz und Integration von Gebäudetechnik (TEC1.4)	▪ Umsetzung passiver Systeme ▪ Anpassbarkeit der Verteilung auf Betriebstemperaturen für eine Einbindung von regenerativen Energien ▪ Zugänglichkeit der TGA ▪ Integrierte Systeme ▪ Boni: Umsetzung von Quartierskonzepten und Umsetzung netzdienlicher Lösungen / Energiespeichersysteme

VERIFIZIERUNG VON KLIMASCHUTZMASSNAHMEN FÜR QUARTIERE

Zertifizierungen bietet die DGNB darüber hinaus auch für verschiedene Quartierstypen wie Stadtquartiere, Businessquartiere, Gewerbegebiete, Industriestandorte oder Event Areale an. Hier gibt es neben dem Vorzertifikat und dem Zertifikat nach Fertigstellung noch ein Zertifikat „Planung/Erschließung". Diese hat eine begrenzte Gültigkeit von fünf Jahren.
Auch bei der Quartierszertifizierung spielt Klimaschutz eine wichtige Rolle innerhalb der rund 30 Kriterien und tragen damit zu einem positiven Gesamtergebnis bei. Besonders relevant sind dabei folgende:

- Ökobilanz (ENV1.1)
- Lebenszykluskosten (ECO1.1)
- Energieinfrastruktur (TEC2.1)

Tabelle 9: Bezug zum Klimaschutz in den Kriterien des DGNB Systems für Quartiere

KRITERIUM	INDIKATOREN UND BONI
Ökobilanz (ENV1.1)	▪ Ermittlung der Umweltwirkungen (insbesondere des Treibhausgas-Ausstoßes) der Gebäude im Quartier und deren Betrieb, der Infrastruktur und Freiflächen kontinuierlich in allen Planungsphasen ▪ Optimierung der Umweltwirkungen von relevanten Lebenswegaspekten ▪ Abgleich der berechneten Umweltwirkungen mit DGNB Benchmarks ▪ Boni: Klimaneutraler Betrieb von Gebäuden, klimafreundliche oder klimaneutrale Konstruktion der Gebäude, Passives Kühlen oder Einsatz von Kältemitteln mit geringem Treibhauspotenzial
Lebenszykluskosten (ECO1.1)	▪ Berechnung und Abgleich der voraussichtlichen Kosten im Betrieb des Quartiers inklusive Kosten für Energie
Energieinfrastruktur (TEC2.1)	▪ Integrales Energiekonzept ▪ Kohärente Versorgungsstruktur ▪ Synergien und Energiekreisläufe ▪ Lastmanagement ▪ Energiegewinnung auf Dachflächen ▪ Umsetzung passiver Konzepte ▪ Boni: Bidirektionales Laden von E-Fahrzeugen, Energiegewinnung an Fassadenflächen

Anhang

Tabelle 10: Berechnungsvorgaben der CO_2-Bilanzierung

NR.	ELEMENT DER CO_2-BILANZ	MÖGLICHKEIT DES EINBEZUGS IN DIE BILANZ DER ABSOLUTEN JAHRES-TREIBHAUSGASEMISSIONEN	BERECHNUNGSMETHODE
1.	**Direkte THG-Emissionen (am Standort)**		
1.1	Heizöl, Diesel, Erdgas	Teilmenge der direkten THG-Emissionen	Menge Energie multipliziert mit Referenz- oder spezifischem CO_2-Emissionsfaktor
1.2	Biogas, Holzpellets, Biomasse oder vergleichbar	Teilmenge der direkten THG-Emissionen, wenn CO_2-Emissionsfaktor > 0, sonst 0	Menge Energie multipliziert mit Referenz- oder spezifischem CO_2-Emissionsfaktor
1.3	Eigenerzeugter und eigengenutzter Strom aus erneuerbaren Quellen	Teilmenge der direkten THG-Emissionen, wenn CO_2-Emissionsfaktor > 0, sonst 0	Menge Energie multipliziert mit Referenz- oder spezifischem CO_2-Emissionsfaktor, wenn CO_2-Faktor > 0, sonst 0
1.4	Eigenerzeugte und eigengenutzte Wärme oder Kälte aus erneuerbaren Quellen	Teilmenge der direkten THG-Emissionen, wenn CO_2-Emissionsfaktor > 0, sonst 0	Menge Energie multipliziert mit Referenz- oder spezifischem CO_2-Emissionsfaktor, wenn Faktor > 0, sonst 0
2.	**Indirekte THG-Emissionen (standortfern)**		
2.1	Strom aus Stromnetz Deutschland	Teilmenge der indirekten THG-Emissionen	Menge Energie multipliziert mit Referenz-CO_2-Emissionsfaktor
2.2	Energie aus Erzeugung durch standortferne Einrichtungen, die dem Grundstückseigentümer gehören, eigengenutzt (Energiebezugsart 2 gemäß Tabelle 2)	Teilmenge der indirekten THG-Emissionen	Menge Energie multipliziert mit spezifischem CO_2-Emissionsfaktor
2.3	Einkauf von Energie eines externen Lieferanten, die am Standort generiert wird (Energiebezugsart 3 gemäß Tabelle 2)	Teilmenge der indirekten THG-Emissionen	Menge Energie multipliziert mit spezifischem CO_2-Emissionsfaktor
2.4	Direkter Bezug von gebäudefern erzeugter Energie ohne Netztransfer (Energiebezugsart 4 gemäß Tabelle 2)	Teilmenge der indirekten THG-Emissionen	Menge Energie multipliziert mit spezifischem CO_2-Emissionsfaktor
2.5	Direkter Bezug gebäudefern erzeugter Energie von netzgebundenen Lieferanten, mit Zusicherung der Ausschließlichkeit, „physische Lieferung“ (Energiebezugsart 5 gemäß Tabelle 2)	Teilmenge der indirekten THG-Emissionen	Menge Energie multipliziert mit spezifischem CO_2-Emissionsfaktor, jedoch ohne eventuelle Verrechnung von CO_2-Kompensationen des Lieferanten
2.6	Bezug von externen Lieferanten, ohne Zusicherung der Ausschließlichkeit („fiktive Lieferung“) (Energiebezugsart 6 gemäß Tabelle 2)	Einbezug in die Bilanz nicht möglich	
2.7	Bezug von externen Lieferanten, nur mit Herkunftsnachweis (Energiebezugsart 7 gemäß Tabelle 2)	Einbezug in die Bilanz nicht möglich	
2.8	Fernwärme oder Fernkälte	Teilmenge der indirekten THG-Emissionen	Menge Energie multipliziert mit Referenz- oder individuellem CO_2-Emissionsfaktor
3.	**Vermiedene Treibhausgasemissionen (Gutschriften durch Substitution)**		
3.1	Eigenerzeugter und exportierter Strom aus erneuerbaren Quellen	Teilmenge vermiedene THG-Emissionen durch Strom-Export	Gutschrift: Produzierte Energiemenge multipliziert mit Referenz-CO_2-Emissionsfaktor (Strom-Mix DE)
3.2	Eigenerzeugte und exportierte Wärme oder Kälte aus erneuerbaren Quellen	Teilmenge vermiedene THG-Emissionen durch Wärme- oder Kälte-Export	Gutschrift: Produzierte Energiemenge multipliziert mit spezifischem CO_2-Emissionsfaktor des substituierten Energieträgers, oder mit Referenz-CO_2-Emissionsfaktor (Wärme-Mix DE und vergleichbar) wenn unbekannt
3.3	CO_2-Kompensationen	Einbezug in die Bilanz nicht möglich	
3.4	CO_2-Senken (auf dem Standort, nahebei, entfernt)	Einbezug in die Bilanz nicht möglich	
4.	**Treibhausgas-Emissionen der Konstruktion**		
4.1	Herstellung, Instandhaltung, Recycling, Entsorgung	Teilmenge der Lebenszyklus-THG-Emissionen: THG-Emissionen der Konstruktion	Ermittlung „THG Konstruktion“ über Massenermittlung der eingesetzten Bauteile mit Nutzungs- und Lebensend-Szenario gemäß DGNB (Module A – D) unter Verwendung der THG-Faktoren der Referenzdatenbank Ökobau.dat oder Umwelt-Produktdeklarationen

Tabelle 11: Referenz CO_2-Emissionsfaktoren (ÖKOBAUDAT-Daten aus der Version vom Februar 2020)

GRUPPE / ORDNUNGSNUMMER	DATENSATZ	KG CO_2E / EINHEIT	QUELLE
A) Energiebezug auf dem Grundstück Erneuerbare Energie			
	1 kWh Endenergie Solarthermie (ST)	0	
	1 kWh Strom Photovoltaik (PV)	0	
	1 kWh Strom Windkraft (WK)	0	
	1 kWh Endenergie Biomasse (BM)	0	
	1 kWh Endenergie Geothermie (GT)	0	
	1 kWh Endenergie Umweltwärme (UW)	0	
B) Energiebezug von außerhalb des Grundstücks Erneuerbare Energie			
	1 kWh Strom aus PV	0,081	GaBi-Datenbank
	1 kWh Strom aus Biomasse	0,045	GaBi-Datenbank
	1 kWh Strom aus Biogas	0,192	GaBi-Datenbank
9.2.05 Strom	1 kWh Strom aus Windkraft	0,011	Ökobau.dat
9.2.05 Strom	1 kWh Strom aus Wasserkraft	0,006	Ökobau.dat
9.2.06 Fernwärme	1 kWh Endenergie Fernwärme aus Biogas (100%)	0,056	Ökobau.dat
9.2.06 Fernwärme	1 kWh Endenergie Fernwärme aus Biomasse (fest)	0,012	Ökobau.dat
8.6.06 Nutzung Wärmeerzeuger (EnEV)	1 kWh Endenergie aus Hackschnitzeln (entspr. EnEV)	0,007	Ökobau.dat
8.6.06 Nutzung Wärmeerzeuger (EnEV)	1 kWh Endenergie aus Hackschnitzeln (entspr. EnEV)	0,007	Ökobau.dat
8.6.06 Nutzung Wärmeerzeuger (EnEV)	1 kWh Endenergie aus Holzpellets (entspr. EnEV)	0,021	Ökobau.dat
	1 kWh Endenergie aus Biogas Brennwert (entspr. EnEV) - generisch (Biogas-Mix Deutschland)	Aktuell unbekannt	Wird nachgeliefert
	1 kWh Endenergie aus Biogas Wärmepumpe Luft (entspr. EnEV) - g enerisch (Biogas-Mix Deutschland)	Aktuell unbekannt	Wird nachgeliefert
	1 kWh Endenergie aus Biogas - individuell (Biogas-Mix Lieferant)		Individueller Nachweis gemäß Rahmenwerk notwendig
	1 kWh Endenergie Ökostrom 2018 - individuell (Ökostrom-Mix Lieferant)		Individueller Nachweis gemäß Rahmenwerk notwendig

GRUPPE / ORDNUNGSNUMMER	DATENSATZ	KG CO2E / EINHEIT	QUELLE
Nicht-erneuerbare Energie			
9.2.05 Strom	1kWh Strom Mix 2014	0,590	Ökobau.dat
9.2.05 Strom	1kWh Strom Mix 2015	0,539	Ökobau.dat
9.2.05 Strom	1kWh Strom Mix 2018	0,532	Ökobau.dat
9.2.05 Strom	1kWh Strom-Mix-Szenario 2020; <1kV [61]	0,589	Ökobau.dat
9.2.05 Strom	1kWh Strom-Mix-Szenario 2030; <1kV [61]	0,503	Ökobau.dat
9.2.05 Strom	1kWh Strom-Mix-Szenario 2040; <1kV [61]	0,414	Ökobau.dat
9.2.05 Strom	1kWh Strom-Mix-Szenario 2050; <1kV [61]	0,354	Ökobau.dat
8.6.06 Nutzung Wärmeerzeuger (EnEV)	1 kWh Endenergie aus Gas Brennwert (entspr. EnEV)	0,235	Ökobau.dat
8.6.06 Nutzung Wärmeerzeuger (EnEV)	1 kWh Endenergie aus Gas Niedertemperatur (entspr. EnEV)	0,234	Ökobau.dat
8.6.06 Nutzung Wärmeerzeuger (EnEV)	1 kWh Endenergie aus Öl Niedertemperatur und Brennwert (entspr. EnEV)	0,300	Ökobau.dat
8.6.06 Nutzung Wärmeerzeuger (EnEV)	1 kWh Endenergie Fernwärme (120-400 kW, entspr. EnEV)	0,274	Ökobau.dat
8.6.06 Nutzung Wärmeerzeuger (EnEV)	1 kWh Endenergie Fernwärme (20-120 kW, entspr. EnEV)	0,276	Ökobau.dat
	1 kWh Endenergie Fernwärme - individuell (Mix Lieferant)		Individueller Nachweis gemäß Rahmenwerk notwendig
Referenzwerte Wärme und Konstruktion			
	Wärme-Mix Deutschland (Quelle DGNB, 2018)	0,231	DGNB Kriterium ENV1.1 Neubau
	Konstruktion - 50 Jahre (Quelle DGNB, 2018)	9,4	DGNB Kriterium ENV1.1 Neubau

61 Es wird erwartet, dass die Zukunftsszenarien in der Ökobau.dat mit aktualisierter Informationsgrundlage fortgeschrieben werden

Checkliste 1: Datenbedarf Zustandsermittlung

☐ Notwendig: Vollständige, gemessene Jahres-Energieverbrauchswerte
- ☐ Jahresabrechnungen für alle Energieträger für ein Jahr vollständig?
- ☐ Wenn für Teilflächen oder Teilverbräuche keine Daten vorliegen: Ersatzberechnungen über Teilenergiekennwerte möglich?

☐ Notwendig: Zuordnung der Verbrauchswerte nach Energieträgern
- ☐ Energieträger aus Jahresabrechnungen eindeutig ablesbar?
- ☐ Bei Fernwärme: Energieträger von Fernwärmelieferanten vorliegend?
- ☐ Bei Ökostrom oder vergleichbar: Anbieterspezifischer CO_2-Faktor vorliegend?

☐ Notwendig: Anforderungen an Ökostrom oder andere gebäudefern erzeugte erneuerbare Energieträger (Energieträger gemäß Ziffer 5, Tabelle 1 gemäß Rahmenwerk)
- ☐ Welcher Tarif, welcher Energielieferant?
- ☐ Ist die Berechnung des anbieterspezifischen CO_2-Emissionsfaktors gemäß Rahmenwerk?
- ☐ Zertifikat, Label oder anderen Nachweis für den Anbieter oder Tarif, das einen Beitrag des Energieproduzenten zur Energiewende bestätigt, vorliegend?
- ☐ Herkunftsnachweis vorliegend?

☐ Empfohlen: Gliederung der Eingangsdaten in Strom, Wärme, Kälte mit Aufschlüsselung der Messdaten in Teilenergiekennwerte. (z.B. Strom: Strom Beleuchtung, Strom Lüftung, Strom Hilfsenergie, Strom Nutzerenergie (evtl. weiter untergliedert in Bürofläche 1, 2, 3,..). Dies ermöglichte eine zielgenauere Potentialanalyse (siehe Schritt 3 Klimaschutzfahrplan)

☐ Empfohlen: Gliederung der Eingabedaten je nach zusätzlich genutztem Berichterstat tungsformat (z.B. gebäudebedingt / nutzerbedingt, Scope 1, 2 oder 3 gemäß GHG Protocol Definitionen).

Tabelle 12: Klimaschutzfahrplan Schritt 5 „Dokumentation“: Zustand des Gebäudes bezogen auf die relevanten Handlungsfelder des Betriebs

HANDLUNGS-FELD	KURZBESCHREI-BUNG ZUSTAND ODER FOTO	TYPISCHE MAßNAHMEN	QUALITATIVE EINSCHÄTZUNG DES ZUSTANDS	BEKANNTE EINSCHRÄNKUN-GEN	EINSCHÄTZUNG DES VERBESSERUNGS-POTENZIALS
1. KONTEXT	„Das Gebäude liegt …“ oder Foto	Bereits umgesetzt sind… □ Optimierte Orientierung der Hülle □ Optimierte Kubatur □ Passive Verschattung □ Passive Lüftung □ _____ □ _____	Maßnahmen im Handlungsfeld sind … □ bereits vollständig ausgereizt □ mittelmäßig ausgereizt □ noch ausbaufähig	Folgende Einschrän-kungen sind be-kannt… □ Rechtlich □ Wirtschaftlich □ Baulich	Das Verbesserungs-potenzial im Hand-lungsfeld ist … □ Gering □ Mittel □ Hoch
2. GEBÄUDE-ENERGIE	„Die aktuelle Hül-le …“ oder Foto	Bereits umgesetzt sind… □ Energetisch hochwertige Fassade □ Energetisch hochwertige Außenfenster □ Energetisch hochwertige Außentüren □ Energetisch hochwertiges Dach □ Energetisch hochwertige Kellerdämmung □ Effizienter Sonnenschutz □ _____ □ _____	Maßnahmen im Handlungsfeld sind … □ bereits vollständig ausgereizt □ mittelmäßig ausgereizt □ noch ausbaufähig	Folgende Einschrän-kungen sind be-kannt… □ Rechtlich □ Wirtschaftlich □ Baulich	Das Verbesserungs-potenzial im Hand-lungsfeld ist … □ Gering □ Mittel □ Hoch
3. NUTZER-ENERGIE	„Die aktuellen Nutzer …“	Bereits umgesetzt sind… □ Energiesparende Nutzerausstattung □ Sensibilisierung der Nutzer zum Lüftungsverhalten □ _____ □ _____	Maßnahmen im Handlungsfeld sind … □ bereits vollständig ausgereizt □ mittelmäßig ausgereizt □ noch ausbaufähig	Folgende Einschrän-kungen sind be-kannt… □ Rechtlich □ Wirtschaftlich □ Baulich	Das Verbesserungs-potenzial im Hand-lungsfeld ist … □ Gering □ Mittel □ Hoch
4. VERSOR-GUNGS-SYSTEM	„Die aktuelle Ver-sorgungstechnik …“	Bereits umgesetzt sind… □ Hohe Wirkungsgrade der Energieumwandlungssysteme □ THG-freie oder THG-arme Energieträger □ _____ □ _____	Maßnahmen im Handlungsfeld sind … □ bereits vollständig ausgereizt □ mittelmäßig ausgereizt □ noch ausbaufähig	Folgende Einschrän-kungen sind be-kannt… □ Rechtlich □ Wirtschaftlich □ Baulich	Das Verbesserungs-potenzial im Hand-lungsfeld ist … □ Gering □ Mittel □ Hoch
5. ERNEUERBARE ENERGIEN	„Aktuell wird erneuerbare Energie …“	Bereits umgesetzt sind… □ Photovoltaik □ Solarthermie □ Geothermie □ _____ □ _____	Maßnahmen im Handlungsfeld sind … □ bereits vollständig ausgereizt □ mittelmäßig ausgereizt □ noch ausbaufähig	Folgende Einschrän-kungen sind be-kannt… □ Rechtlich □ Wirtschaftlich □ Baulich	Das Verbesserungs-potenzial im Hand-lungsfeld ist … □ Gering □ Mittel □ Hoch

Tabelle 13: Kennzahlen für die Kommunikation klimaschutzrelevanter Kennzahlen

INFORMATIONEN UND KENNZAHLEN	VERPFLICHTENDE INFORMATION	EINHEIT
1. Allgemeine Informationen		
1.1 ANGABEN ZUM GEBÄUDE		
Projektname	verpflichtend	[-]
Eigentümer	verpflichtend	[-]
Straße	verpflichtend	[-]
Stadt	verpflichtend	[-]
PLZ	verpflichtend	[-]
Gebäudetyp	verpflichtend	[-]
Baujahr	verpflichtend	[JJJJ]
Jahr der letzten umfangreichen Sanierung	verpflichtend	[JJJJ]
„Nettoraumfläche" (NRF) nach DIN 277:2016	verpflichtend	[m²]
„Bruttogeschossfläche" (BGF) nach DIN 277:2016	verpflichtend	[m²]
1.2 WEITERFÜHRENDE INFORMATIONEN		
Leerstandsrate	optional	[%]
Gebäudemanagement	optional	[direkt/indirekt]
Allgemeinfläche	optional	[m²]
Mietfläche	optional	[m²]
1.3 FORMELLE ANGABEN ZUR BEREITSTELLUNG DER INFORMATIONEN		
Zeitpunkt der Dateneingabe	verpflichtend	[TT/MM/JJJJ]
Daten ermittelt von …	verpflichtend	[Person]
Daten geprüft von …	verpflichtend	[Person]
2. Kennzahlen zu den Treibhausgasemissionen des laufenden Betriebs (Bilanzrahmen Betrieb)		
2.1. Berichtsperiode (entspricht „geltendes Jahr")	verpflichtend	[MM/JJJJ-MM/JJJJ]
2.2. Summe absolute Jahres-THG-Emissionen - Betrieb	verpflichtend	[kg CO_2eq/a]
2.2.1. Absolute Jahres-THG-Emissionen SCOPE 1 – Betrieb	verpflichtend	[kg CO_2eq/a]
2.2.2. Absolute Jahres-THG-Emissionen SCOPE 2 – Betrieb	verpflichtend	[kg CO_2eq/a]
2.2.3. THG-Emissionen aus abgeführter Endenergie (Gutschrift)	verpflichtend	[kg CO_2eq/a]
2.3. Datenqualitätsbewertung (DQI) von 2.2.	verpflichtend	[-]
2.4. Relative Kennzahl: Jahres-THG-Emissionen pro Person oder adäquater Bezugsgröße	verpflichtend	[kg CO_2eq/a*Person oder variabel]
2.5. Relative Kennzahl: Jahres-THG-Emissionen pro adäquate Flächeneinheit	optional	[kg CO_2eq/a*m²]
2.6.Relative Kennzahl: Jahres-THG-Emissionen pro Energiebezugsfläche	optional	[kg CO_2eq/a*EBF]
2.7. Verwendete anbieterspezifische CO_2-Emissionsfaktoren bei Einkauf gebäudefern erzeugter erneuerbarer Energieträger	verpflichtend	[kg CO_2eq/kWh]
2.7.X. Energieträger X: Spezifischer CO_2-Emissionsfaktor	verpflichtend	[kg CO_2eq/kWh]
2.8. Verwendete Datenquelle(n) für CO_2-Emissionsfaktoren gemäß Referenzdatenbank	verpflichtend	[Ja/Nein]
3. Kennzahlen zu den Treibhausgasemissionen für die Konstruktion (Bilanzrahmen Konstruktion)		
3.1. Initiale absolute THG-Emissionen der Konstruktion	verpflichtend	[kg CO_2eq]
3.2. Datenqualitätsbewertung (DQI) von 3.1.	verpflichtend	[-]
3.3. THG-Emissionen geplanter und durchgeführter Klimaschutzmaßnahmen (Modul B5)	verpflichtend	[kg CO_2eq]
4. Kennzahlen bei Anwendung eines Klimaschutzfahrplans (KSFP)		
4.1. Jahr der Erstellung des Klimaschutzfahrplans	verpflichtend	[JJJJ]
4.2. Bilanzrahmen im Klimaschutzfahrplan	verpflichtend	[Betrieb/Betrieb und Konstruktion]
4.3. Startwert KSFP: Summe absolute Jahres-THG-Emissionen – Betrieb	verpflichtend	[kg CO_2eq/a]
4.4. Bei Bilanzrahmen Betrieb: THG-Emissions-Grenzwert für geltendes Jahr	verpflichtend	[kg CO_2eq/a]
4.5. Bei Bilanzrahmen Betrieb: Absolute Abweichung der Jahres-THG-Emissionen von THG-Emissions-Grenzwert für geltendes Jahr	verpflichtend	[kg CO_2eq/a]
4.6. Bei Bilanzrahmen Betrieb: Budgeteinhaltung gemäß Klimaschutzfahrplan	verpflichtend	[Ja/Nein]
4.7. Bei Bilanzrahmen Betrieb und Konstruktion: Summe zu kompensierender THG-Emissionen - Konstruktion	verpflichtend	[kg CO_2eq]
4.8. Bei Bilanzrahmen Betrieb und Konstruktion: Summe zu kompensierender THG-Emissionen - Betrieb	verpflichtend	[kg CO_2eq]
4.9. Bei Bilanzrahmen Betrieb und Konstruktion: Summe bis 2050 vermiedene THG-Emissionen	verpflichtend	[kg CO_2eq]
4.10. Bei Bilanzrahmen Betrieb und Konstruktion: Bilanz (Summe zu kompensierende) abzüglich (Summe bis 2050 vermiedene) THG-Emissionen	verpflichtend	[kg CO_2eq]
5. Weitere Kennzahlen und ergänzende Informationen		
5.1. Gesamtenergieverbrauch des Gebäudes		
5.1.1. Elektrische Energie		
5.1.1.1. Erneuerbare Energie	verpflichtend	[kWh/a]
5.1.1.2. Nicht-Erneuerbare Energie	verpflichtend	[kWh/a]
5.1.2. Thermische Energie		
5.1.2.1. Erneuerbare Energie	verpflichtend	[kWh/a]
5.1.2.2. Nicht-Erneuerbare Energie	verpflichtend	[kWh/a]
5.1.3. Gesamt-Energieverbrauch	verpflichtend	[kWh/a]
5.2. Relative Kennzahl: Primärenergiebedarf gemäß DIN (V) 18599	optional	[kWh/a*m2]
5.3. Energieeffizienzklasse gemäß EnEV/GEG	optional	[Klasse]
5.4. THG-Intensität des Gebäudebetriebs gemäß EnEV/GEG	optional	[kg CO_2eq/m2]

INFORMATIONEN UND KENNZAHLEN	VERPFLICHTENDE INFORMATION	EINHEIT
5.5. Menge auf dem Standort erzeugte und genutzte erneuerbare Energie		
5.5.1. Strom	verpflichtend	[kWh/a]
5.5.2. Wärme	verpflichtend	[kWh/a]
5.5.3. Kälte	verpflichtend	[kWh/a]
5.5.4. Gesamt	verpflichtend	[kWh/a]
5.6. Menge auf dem Standort erzeugte und exportierte erneuerbare Energie		
5.6.1. Strom	verpflichtend	[kWh/a]
5.6.2. Wärme	verpflichtend	[kWh/a]
5.6.3. Kälte		
5.6.4. Gesamt	verpflichtend	[kWh/a]
5.7. Menge von genutzter gebäudefern erzeugter erneuerbarer Energie		
5.7.1. Elektrische Energie	verpflichtend	[kWh/a]
5.7.2. Thermische Energie	verpflichtend	[kWh/a]
5.8. Für Bezeichnung „Klimaneutral betriebenes Gebäude“: Qualität der Gebäudehülle gemäß EnEV/GEG eingehalten	verpflichtend	[Ja/Nein]
5.9. Für Bezeichnung „Klimaneutral betriebenes Gebäude“: Solarnutzungsgrad	verpflichtend	[%]
5.10. Für Bezeichnung „Klimaneutral betriebenes Gebäude“: Eigenversorgungsgrad	verpflichtend	[%]
6. Kommunikation bei erweitertem Bilanzrahmen und zukünftig relevante Informationen		
6.1. THG-Emissionen außerhalb des Bilanzrahmens: Mobilität	optional	[kg CO_2eq]
6.2 THG-Emissionen außerhalb des Bilanzrahmens: Weitere	optional	[kg CO_2eq]
6.3. Menge erworbener THG-Emissionszertifikate für das Gebäude (nicht anrechenbar)	optional	[kg CO_2eq]
6.4. Angabe zur System-/Netzdienlichkeit	optional	[-]
6.5. Einsatz klimaschädlicher Kältemittel	optional	[-]
6.5.1. Kältemittel – Typ	optional	[-]
6.5.2. Kältemittel – Menge	optional	[m3]
6.5.3. Kältemittel – CO_2-Faktor	optional	[kg CO_2eq/m3]
6. Bezeichnungen im Sinne des Rahmenwerks		
7.1. „Klimaneutral betriebenes Gebäude/Standort“ (wenn 2.2. kleiner 0 kg CO_2eq)	verpflichtend	[Ja/Nein]
7.2. „Klimaneutral bis 2050“ (wenn 4.6. eingehalten)	verpflichtend	[Ja/Nein]
7.3. „Klimaneutral erstelltes Gebäude“ (wenn 4.10. kleiner 0 kg CO_2eq)	verpflichtend	[Ja/Nein]

Verweise

Bundesministerium der Justiz und für Verbraucherschutz. (2010). Gesetz über Energiedienstleistungen und andere Energieeffizienzmaßnahmen (EDL-G). Gesetz über Energiedienstleistungen und andere Energieeffizienzmaßnahmen vom 4. November 2010 (BGBl. I S.1483), das zuletzt durch Artikel 1 des Gesetzes vom 20. November 2019 (BGBl. I S. 1719) geändert worden ist.

Bundesministerium der Justiz und für Verbraucherschutz. (2015). Verordnung über energiesparenden Wärmeschutz und energiesparende Anlagentechnik bei Gebäuden (Energieeinsparverordnung - EnEV).

Bundesministerium des Innern, für Bau und Heimat. (2020). ÖKOBAU.DAT - Informationsportal Nachhaltiges Bauen. Berlin. Abgerufen am 2020 von https://www.oekobaudat.de/

Bundesregierung. (2019). Gesetz zur Einführung eines Bundes-Klimaschutzgesetzes und zur Änderung weiterer Vorschriften.

Deutsche Energie-Agentur GmbH; ifeu – Institut für Energie- und Umweltforschung; Passivhaus Institut. (2017). Mein Sanierungsfahrplan - Handbuch für Energieberater. Bundesministerium für Wirtschaft und Energie. Von https://www.ifeu.de/wp-content/uploads/dena-iSFP-Handbuch.pdf abgerufen

Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen - DGNB e.V. (2018). DGNB System - Kriterienkatalog Gebäude Neubau, Version 2018.

Deutsches Institut für Normung - DIN. (2012). DIN EN 15804 - Nachhaltigkeit von Bauwerken - Umweltproduktdeklarationen – Grundregeln für die Produktkategorie Bauprodukte. Beuth Verlag.

Deutsches Institut für Normung - DIN. (2012). DIN EN 15978 - Nachhaltigkeit von Bauwerken –Bewertung der umweltbezogenen Qualitätvon Gebäuden – Berechnungsmethode. Beuth Verlag.

Dodd, N., Cordella, M., Traverso, M., & Donatello, S. (2017). Level(s) –Ein gemeinsamer EU-Rahmen zentraler Nachhaltigkeitsindikatoren für Büro-und Wohngebäude. Europäische Kommission, Luxemburg. doi:10.2760/95

Hörner, M., & Knissel, J. (2014). Berechnungsgrundlagen des TEK-Tool, Version TEK-6.2. Institut Wohnen und Umwelt – IWU. Darmstadt: Institut Wohnen und Umwelt – IWU. Von https://www.iwu.de/fileadmin/user_upload/dateien/energie/tektool/TEK-Methodik_6.2_final_ISBN.pdf abgerufen

IINAS GmbH – Internationales Institut für Nachhaltigkeitsanalysen und -strategien. (kein Datum). GEMIS - Globales Emissions-Modell Integrierter Systeme. Darmstadt.

International Standardization Organization - ISO. (2009). ISO 14040: Umweltmanagement – Ökobilanz – Prinzipien und allgemeine Anforderungen.

International Standardization Organization - ISO. (2017). ISO 16745 - Sustainability in buildings and civil engineering works – Carbon metric of an existing building during use stage – Part 1: Calculation, reporting and communication.

KlimAktiv gemeinützige Gesellschaft zur Förderung des Klimaschutzes mbH. (2020). CO_2-Rechner. Von CO_2-Rechner Umweltbundesamt: https://uba.co2-rechner.de/de_DE/ abgerufen

Passivhaus Institut. (2015). Passivhaus-Projektierungspaket 9 (PHPP 9). (P. Institut, Hrsg.) Darmstadt.

Autoren & Mitwirkende:
Dr. Anna Braune, Dr. Christine Lemaitre, Dietmar Geiselmann, Johannes Kreißig, Felix Jansen, Ulrike von Gemmingen
© DGNB März 2020

Alle Rechte vorbehalten. Alle Angaben wurden mit größter Sorgfalt erarbeitet und zusammengestellt. Für die Richtigkeit und Vollständigkeit des Inhalts sowie für zwischenzeitliche Änderungen übernimmt die DGNB keine Gewähr.

Deutsche Gesellschaft für
Nachhaltiges Bauen – DGNB e.V.
Tübinger Straße 43
70178 Stuttgart

+49 711 722322-0

info@dgnb.de

www.dgnb.de

DGNB
Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen
German Sustainable Building Council