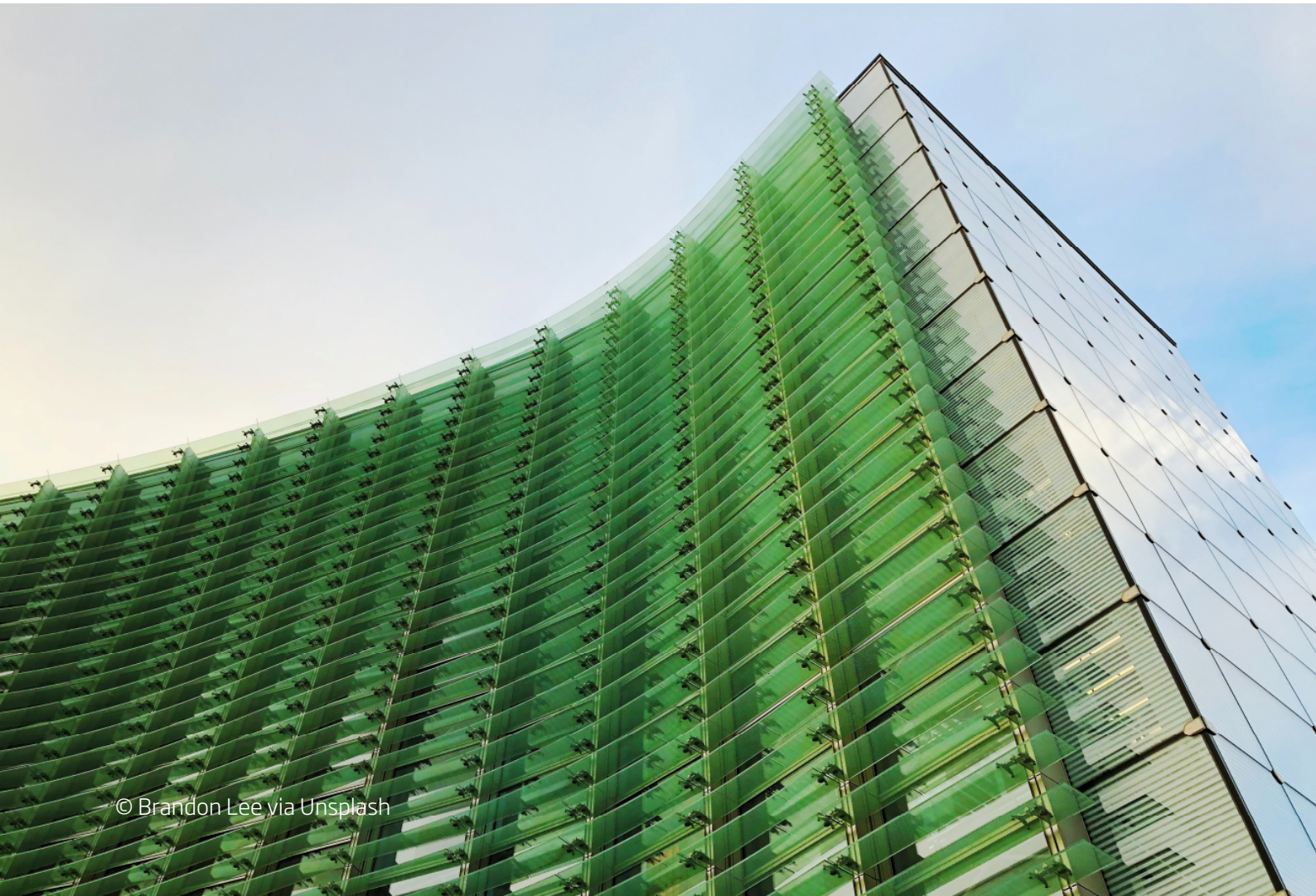


2045 treibhausgasneutral – Mit nachhaltigen Gebäuden gemeinsam zum Ziel



2045 treibhausgasneutral – Mit nachhaltigen Gebäuden gemeinsam zum Ziel

Mit dem European Green Deal hat sich die Europäische Kommission zur Treibhausgas-Neutralität bis zum Jahr 2050 bekannt. Europa wäre somit die erste klimaneutrale Industrieregion auf der Welt. Das kann nur mit einem grundlegenden Strukturwandel unseres wirtschaftlichen Handelns gelingen. Neben der Dekarbonisierung des Energiesektors und neuen Mobilitätsformen setzt die EU unter anderem auf einen nachhaltigen Gebäudesektor. Auch im deutschen Klimaschutzgesetz hat man einen Fokus auf nachhaltiges Bauen und Wohnen gelegt. Gebäude haben einen wesentlichen Anteil am Gesamtenergiebedarf und an den Treibhausgasemissionen in Deutschland. Rund 33 Prozent der nationalen THG-Emissionen werden durch die Nutzung und den Betrieb von Wohn- und Nichtwohngebäuden verursacht. Hier besteht viel Einsparpotenzial. Den Energiebedarf von Gebäuden zu verringern, hilft dabei nicht nur dem Klima, sondern liegt ebenso im Interesse von Unternehmen und allen Bürger:innen, die von geringeren Betriebskosten profitieren.

Deutschland muss mit gutem Beispiel vorangehen. Wir sollten unsere Kompetenzen und fachlichen Möglichkeiten nutzen, um Nachhaltigkeit auch im Gebäudebereich voranzutreiben. Schon heute kann mit Gründächern, PV- und Windkraftanlagen vorausschauend geplant und gebaut werden. Deutschland sollte Treiber für die Entwicklung neuer Technologien bis zur Marktreife sein und diese für andere Länder zugänglich machen. "Made in Germany" kann auch im Kontext nachhaltiger Gebäude zu einem echten Werte- und Qualitätsversprechen werden.

Um schnell und nachhaltig voranzukommen, müssen Gebäude unter dem Aspekt der CO₂-Neutralität über den gesamten Lebenszyklus, von der Errichtung über die Nutzung bis zum Rückbau betrachtet werden. Der Fokus muss dabei auf der Reduzierung des Verbrauches durch eine primärenergetisch optimierte Gebäudehülle unter Bevorzugung ökologisch bilanzierter Baustoffe liegen. Der verbleibende Energiebedarf ist durch hocheffiziente technische Anlagen unter Einbeziehung von regenerativen Energien zu decken. Bei komplexeren Anlagen ist eine Gebäudeleittechnik sinnvollerweise einzusetzen.

Unabhängige Prüforganisationen wie die TÜV-Unternehmen können z. B. mit Energieaudits, Prüfungen der Gebäudetechnik oder Zertifizierungen von Baustoffen unterstützen und so einen entscheidenden Beitrag zum nachhaltigen Umbau des Gebäudesektors leisten.

Kernforderungen

1. Energetische und unabhängige Monitorings einführen

- › Energieausweise sind in ihrer aktuellen Form nicht zielführend. Belastbare und vor allem vergleichbare Aussagen, die den tatsächlichen energetischen Zustand der Gebäude darstellen, sind in der Praxis oft nicht vorhanden. Um das Ziel der Treibhausgas-Neutralität im Gebäudesektor zu erreichen, sollten Energieaudits nach DIN EN 16247-2 und Energiemanagementsysteme nach DIN EN ISO/IEC 50001 als wirksame Instrumente verpflichtend eingeführt werden.
- › Um die Einhaltung der gesetzlichen Vorgaben und Maßnahmen zur Senkung des Treibhausgas-Ausstoßes im Gebäudebereich besser durchsetzen zu können, sollte die behördliche Kontrolle ausgebaut werden.

2. Förderlandschaft wirkungsvoll ausgestalten

- › Neben Energieaudits sollte auch der Carbon-Footprint nach anerkanntem Standard grundsätzlich als Voraussetzung für Fördermaßnahmen dienen. Also für alle Maßnahmen, die für das Gebäude aus primärenergetischer Sicht am sinnvollsten sind, um CO₂ einzusparen.
- › Energieaudits und Digitalisierungsmaßnahmen, aber auch Beratungen mit Blick auf den Carbon-Footprint selbst, müssen verstärkt förderfähig sein. Eine Förderung erfolgt hier sinnvoller Weise über die Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG).

3. Digitalisierung als Katalysator nutzen

- › Eine Übersicht über den Energieverbrauch und die CO₂-Bilanz aller Gebäude ist für die Erreichung der Klimaziele essenziell. Eine zentrale digitale Plattform sollte zu diesem Zweck aufgebaut werden, die eine Gebäudeliste unter energetischen Gesichtspunkten führt. Neben den für ein Gebäude erforderlichen Daten sind dabei auch die Energiewerte für Bedarf und Verbrauch sowie die aktuelle CO₂-Bilanz zu führen. In ein solches Kataster sollten auch die notwendigen Sanierungsmaßnahmen zur Zielerreichung sowie deren Umsetzung einfließen.
- › Der zunehmende Einsatz intelligenter Gebäudetechnik kann dabei helfen, den CO₂-Ausstoß eines Gebäudes erheblich zu reduzieren. Um Störfälle zu vermeiden und die IT-Sicherheit zu gewährleisten, muss die intelligente Gebäudetechnik durch unabhängige Sachverständige abgenommen und regelmäßig geprüft werden.

4. Lebenszyklusbasierte Betrachtungen vorantreiben

- › Ein Gebäude muss künftig unter dem Aspekt der CO₂-Neutralität über den gesamten Lebenszyklus betrachtet werden. Alle Betrachtungen sollten primärenergetisch und im Sinne einer Kreislaufwirtschaft, durch unabhängige Prüfungen begleitet, erfolgen.

1. Energetische und unabhängige Monitorings einführen

Aus Sicht des TÜV-Verbandes sind die derzeitigen Regelungen des Gebäudeenergiegesetzes (GEG) in Bezug auf die Erreichung der neuen europäischen und nationalen Zielformulieren zur CO₂-Neutralität von Gebäuden nicht ausreichend. Eine Strategie zur ständigen Verbesserung der CO₂-Bilanz ist erforderlich, um den Zielpfad der Treibhausgasneutralität bis 2045 sicher zu verfolgen. Um die Klimaauswirkungen zu minimieren muss das GEG unverzüglich den neuen Klimazielen des Klimaschutzgesetzes angepasst werden. Dabei sind unter anderem auch ökologischere Baukomponenten stärker zu favorisieren. Der sinnvolle Einsatz von Ressourcen muss mehr in den Vordergrund rücken. Neben einer energetisch optimierten und nachhaltigen Gebäudesubstanz bedarf es dabei hocheffizienten technischen Anlagen (Heizung, Lüftung, Klima, Beleuchtung), die den Energiebedarf des Gebäudes und deren Nutzung decken. Die Einbindung von regenerativen Energieträgern muss bilanziell in jedem Gebäude erfolgen. Restmengen von CO₂ im Gebäudebestand sind durch CO₂-Senken zu decken. Diese vollumfängliche Betrachtung findet aktuell nicht statt. Auch, weil geeignete Instrumente wie Energiemanagementsysteme und Energieaudits nicht verpflichtend zum Einsatz kommen und energetische Inspektionen nach GEG aus Sicht des TÜV-Verbands unzureichend definiert sind.

Energieausweise in aktueller Form nicht zielführend

- > Zurzeit wird der energetische Zustand von Gebäuden durch die Energieausweise (nach Bedarf oder Verbrauch) dargestellt. Die Gültigkeit beträgt 10 Jahre. Die Ausweise benötigen eine Registriernummer zur Rückverfolgung und ggf. zur Kontrolle. Durch die verschiedenen Arten und Möglichkeiten der Erstellung sind belastbare Ausweise (besonders im Gebäudebestand), die den tatsächlichen energetischen Zustand der Gebäude darstellen, oft nicht vorhanden. Eine flächendeckende Kontrolle von Energieausweisen oder Durchführung von energetischen Inspektionen z. B. von Klimaanlage ist unzureichend. Wenn seitens der Eigentümer:innen kein Interesse an energetischen Verbesserungen besteht bzw. es zu keiner Einigung in Eigentümer:innengemeinschaften kommt, werden auch keine Sanierungen durchgeführt.
- > Auch sind die angestrebte Regelungsfunktion der Ausweise bei Vermietung und Verkauf von Immobilien angesichts von Nachfrage auf dem Miet- und Immobilienmarkt kaum vorhanden. Die Nutzungskosten werden als Entscheidungskriterium zum Kauf oder zur Miete nur untergeordnet herangezogen. Hier zählen andere Kriterien wie z. B. Lage, Nachfrage und Anbindung. Eine energetische Lenkungsfunktion durch Energieausweise kann deshalb nicht unterstellt werden.

Energiemanagementsysteme und Energieaudits als wirkungsvolle Instrumente

- > Aus Sicht des TÜV-Verbands sollten Energieaudits und Energiemanagementsysteme anstelle der weniger aussagekräftigen Energieausweise verpflichtend eingeführt werden. Die Audits und Energiemanagementsysteme umfassen die Gebäudestruktur, die Anlagentechnik sowie die Einbindung von regenerativen Energien und haben eine stärkere Lenkungswirkung. Diese Lenkungswirkung von Energieaudits und Energiemanagementsystemen wird seit Jahren für energieintensive Unternehmen sowie bei Ausgleichsregelungen für Energie- und Stromsteuer nachgewiesen¹. Schon heute werden Unternehmen über das EDL § 8 in Verbindung mit § 1 Abs. 4 zur Durchführung von Energieaudits verpflichtet.
- > Für Energieaudits schlägt der TÜV-Verband das Vorgehen nach DIN EN 16247-2 Entwurf 2020-02 mit einer verpflichtenden Wiederholung alle vier Jahre für alle Gebäude (außer Ein- und Zweifamilienhäuser; hier ist ein individueller Sanierungsfahrplan ausreichend²) vor. Alle vier Jahre stehen die ermittelten Maßnahmen auf dem Prüfstand und werden neu bewertet.
- > Energiemanagementsysteme nach DIN EN ISO/IEC 50001 sind sinnvoll für die mit der Verwaltung und dem Betrieb der technischen Gebäudeausrüstung (TGA) beauftragten Unternehmen ab einer bestimmten Größe. Das Managementsystem schiebt den Verbesserungsprozess jährlich durch externe Audits immer wieder von Neuem an. Die Unternehmen sind gezwungen, das Thema bei jeder Eigentümer:innenversammlung oder bei vertraglichen Verbindungen mit den Eigentümer:innen kontinuierlich zu behandeln.
- > Nach Ansicht des TÜV-Verbands sollten wiederkehrende Energieaudits oder Energiemanagementsysteme für Gebäude in Abhängigkeit der Einheit/Organisation/Größe wie folgt ausgestaltet sein:

Einheit/Organisation/Größe	Art der Prozessbewertung	Zeitliche Vorgaben
Einfamilienhäuser/ Zweifamilienhäuser	Individueller Sanierungsfahrplan (dieser bietet den Eigentümer:innen eine Planungsgrundlage. Steigende Energiekosten wecken entsprechend Handlungsbedarf. Weiterhin sind die Eigentümer:innen am Werterhalt ihrer Immobilie interessiert.)	einmalig

¹ vgl. <https://www.dena.de/themen-projekte/energieeffizienz/unternehmen/energieaudit-und-energiemanagement/>

² https://www.kfw.de/inlandsfoerderung/Privatpersonen/Bestehende-Immobilie/Energieeffizient-sanieren/Individueller-Sanierungsfahrplan/?kfwmc=vt.kooperationen%257Cper.energieheld.ees.infografik.isfp%257C0&wt_cc1=wohnen&wt_cc2=pri%257Cbestandimmobilie

Einheit/Organisation/Größe	Art der Prozessbewertung	Zeitliche Vorgaben
Mehrfamilienhäuser	Energieaudit nach DIN EN 16247-2 Entwurf 2020-02	4 Jahre
KMU, Haus- und Gebäudeverwaltungen < =500 WE	Energieaudit nach DIN EN 16247-2 Entwurf 2020-02	4 Jahre
Firmen > KMU, kommunale Liegenschaftsverwaltungen, Haus- und Gebäudeverwaltungen >500 WE	Energiemanagementsysteme nach DIN EN ISO/IEC 50001	Jährliches Audit
Facility Management Firmen	Energiemanagementsysteme nach DIN EN ISO/IEC 50001 oder GEFMA 124 Teil 1-6	Jährliches Audit

Konsequente behördliche Kontrollen der Einhaltung von Vorgaben ausbauen

- > Qualitätskontrollen, ähnlich TÜV am Bau, müssen zum einen als Anreize (z. B. Steuervorteile, Abschreibungsvorteile, Investitionszuschüsse) aber auch als ordnungsrechtliche Konsequenzen (z. B. Bußgelder nach § 6 KSG, § 108 GEG) zum Einsatz kommen. Letztere erfordern aber eine funktionierende behördliche Kontrolle. Diese muss deutlich ausgebaut werden.
- > Durch den verpflichtenden Einsatz von digitalen Lösungen zur Datenerfassung und Verwaltung und durch unabhängige Dritte mit staatlichen Auftrag lässt sich diese flächendeckende Kontrolle aufbauen. In anderen Rechtsbereichen (z. B. ANKA, 42. BImSchV, Marktstammdatenregister) ist dies bereits gelebte Praxis. Die Einbindung unabhängiger Prüforganisationen entlastet die Aufsichtsbehörden, die ihre begrenzten Ressourcen so besser konzentrieren können.
- > Eine Veröffentlichungspflicht erhöht die Transparenz und bringt mehr Öffentlichkeit für die Thematik als zusätzlichen Ansporn, energetisch hochwertige Sanierungsmaßnahmen durchzuführen. Positive Beispiele bilden einen Mehrwert für Vermieter:innen und Verkäufer:innen.

2. Förderlandschaft wirkungsvoll und zielgerichteter ausgestalten

Im Jahr 2021 wurde die Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG) gestartet. Fördermaßnahmen sind an mehrere qualitative Faktoren gekoppelt – an Einzelmaßnahmen oder an einen Energieeffizienzstandard für das gesamte Gebäude. Die Bereiche Neu- und Altbau werden hier unterschieden. Das Gebäudeenergiegesetz (GEG) bildet dabei im Wesentlichen die vorher gültigen energetischen Standards für Gebäude aus der Energieeinsparverordnung EnEV ab, somit einen klimapolitisch alten Stand. Es muss dringend an die gestiegenen Anforderungen der Treibhausgasneutralität angepasst werden. Gleiches gilt für die daraus resultierenden Förderprogramme. Aus Sicht des TÜV-Verbands müssen Fördermaßnahmen vor allem auf das Ziel der Treibhausgas-Neutralität – wenn nicht möglich, dann zumindest der Treibhausgas-Reduktion – gerichtet sein.

Problematisch ist auch: Die Förderlandschaft fokussiert aktuell noch zu stark auf Einzelaspekte und -maßnahmen, eine ganzheitliche Betrachtung fehlt in der Regel. Konkret sei hier die Dämmung eines Hauses genannt, die grundsätzlich bei Einhaltung von definierten Grenzwerten gefördert wird. Nicht beachtet wird hierbei der Treibhausgasausstoß bei der Herstellung des Materials oder der gesamte Carbon-Footprint des Materials. Das ist nicht zielführend. Zwar wird das Ziel einer besseren Wärmedämmung erreicht und damit auch ein potentiell geringerer Energieverbrauch (und aktuell auch geringer Schadstoffausstoß im Bereich der Heizenergie), jedoch wird die Herstellung des Materials und die Entsorgung nicht betrachtet.

Für das notwendige Ziel der CO₂-Neutralität muss also auch die Förderlandschaft angepasst werden. Neben der Einbindung von regenerativen Energien und ggf. CO₂-Ausgleichsmechanismen müssen auch die Materialität und Baukomponenten stärker berücksichtigt werden.

Energieaudits mit Carbon Footprint nach anerkannten Standard als Voraussetzung für Fördermaßnahmen einsetzen

- > Neben Energieaudits sollte auch der Carbon-Footprint nach anerkanntem Standard grundsätzlich als Voraussetzung für Fördermaßnahmen dienen. Also für alle Maßnahmen, die für das Gebäude aus primärenergetischer Sicht am sinnvollsten sind, um CO₂ einzusparen.
- > Für den Neubau sollte eine energetische Beratung ins Auge gefasst werden, da Architekt:innen und Planer:innen in der Regel nicht den Carbon-Footprint als wertvolle Zielgröße verfolgen. In den Förderprogrammen wird zwar aktuell die CO₂-Einsparung als anzugebender Wert aufgeführt, jedoch nicht als Maßstab einer Qualität oder als direktes Förderinstrument aufgegriffen. Schon heute können Häuser so saniert werden, dass sie nicht nur CO₂-neutral sind, sondern über ihren Lebenszyklus CO₂ einsparen und mitunter darüber hinaus auch als CO₂-Senke dienen können, z. B. durch eine vertikale oder horizontale Baubegrünung. Das sollte im Neubau in Zukunft zum Standard werden.

- > Im Bestand ist eine differenzierte Betrachtung erforderlich, da Bausubstanz und bauliche Gegebenheiten unterschiedliche Sanierungsmöglichkeiten bieten. Eine primärenergetisch optimierte Gebäudehülle sollte Priorität haben, d. h. insbesondere ökologisch bilanzierte Baustoffe sollten bevorzugt werden.
- > Erwogen werden sollte für Fördermaßnahmen nicht nur die Nennung eines Mindeststandards, sondern auch die Definition eines höheren Standards, z. B. eines Goldstandards, für die Einführung CO₂-neutraler Lösungen als Investition in die Zukunft. In Anlehnung an die bereits heute bestehenden Energieeffizienzhäuser-Standards und bestehende Förderlandschaft kann für Neubauten nur ein KfW Effizienzhaus 40+ das in Frage kommende Niveau sein. Dieses könnte in Form einer gestaffelten Förderung oder durch einen Förderbonus (analog iSFP-Bonus) ausgestaltet werden. Durch diesen Nachhaltigkeitsimpuls in die Rohstoffindustrie hinein, werden nachhaltige Produkte gefördert und die Sektorkopplung unterstützt.
- > In die Bewertung bzw. Formulierung zukünftiger Standards sollten darüber hinaus an die Immobilie gebundene weitere CO₂-Einsparaspekte positiv einfließen, wie etwa Elektroladepplätze für E-Fahrzeuge. Weiter muss die Sektorenkopplung – wie zum Beispiel die Rückspeisung von Energie in Energiespeicher (Batteriesysteme, Fahrzeugbatterie, allgemeine Energiespeicher, Power to Heat, Power to Cool etc.) oder auch die Anbindung an Industrieabwärme – in die Betrachtung miteinbezogen werden.
- > Die Veröffentlichung des CO₂-Footprint eines Gebäudes sollte zur Vorgabe gemacht werden. Das sorgt für Transparenz und Vertrauen und bietet beim Verkauf und der Vermietung bessere Orientierung für klimafreundliches Handeln.

Energieaudits, Energiemanagementsysteme und -beratungen förderfähig gestalten

- > Die Beratungen im Vorfeld mit Blick auf den Carbon-Footprint selbst müssen verstärkt förderfähig sein, um weitere Anreize zu setzen, nicht nur die spätere Baubegleitung. Eine Förderung erfolgt hier sinnvoller Weise über die Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG).
- > Energieaudits und Digitalisierungsmaßnahmen, z. B. Steuerungssystem oder automatische Systeme, müssen förderfähig sein. Der Mehrwert durch eine strukturierte Zielverfolgung wird sich in den Ergebnissen zur CO₂-Reduzierung widerspiegeln. Weiterhin wird die Akzeptanz durch Bauverantwortliche, Investor:innen und Nutzer:innen erhöht, und die Kostenträger:innen (i. d. R. Mieter:innen) haben nur eine vertragliche Umlage zu erwarten.
- > Auch der effizienteste Weg, Sanierungen durchzuführen, muss stärker miteinbezogen werden. Die daraus resultierenden Einzelmaßnahmen sind angepasst und optimiert auf das Ziel auszurichten. Letzteres wird durch die dazu erforderliche Beratung derzeit lediglich mit dem iSFP-Bonus mit einer

einmaligen zusätzlichen fünf-prozentigen Förderung honoriert. Dieser Anreiz sollte deutlich verstärkt werden.

- > Um die Nutzung von Förderinstrumenten klimaverbessernder Maßnahmen zu stärken, sollten auch flankierende öffentliche Kommunikationsmaßnahmen zum Einsatz kommen. Zum Beispiel über ein zu erstellendes Energieportal oder eine -plattform wie bei Effizienzhäusern jetzt schon vorhanden.



© Jannis Lucas via Unsplash

3. Digitalisierung als Katalysator nutzen

Auf dem Weg zu einer klimaneutralen Gebäudelandchaft wird die Digitalisierung eine wichtige Rolle spielen. Der Einsatz digitaler Werkzeuge, Simulationsprozesse und komplexer Berechnungen führt insbesondere bei der Konzeption und Planung eines Neubaus oder der Kernsanierung eines Bestandsgebäudes zu hohen Effizienzgewinnen. Zum Beispiel lassen sich durch den zunehmenden Einsatz von Building Information Modelling (BIM) Optimierungen zur Reduktion der Treibhausgasemissionen deutlich schneller und effizienter in den Planungsablauf integrieren. Auch Gebäudesimulationen und Ökobilanzen gewinnen an Relevanz und führen zu Optimierungen der Gebäudehülle und der Struktur des Gebäudes in der frühen Phase des Planungsprozesses. Auch durch die Simulation von dezentralen Energieversorgungssystemen, wie PV, BHKW, Energiespeichern etc., können die Effizienz und die Treibhausgasemissionen schnell bewertet werden.

Nicht zuletzt führt der zunehmende Einsatz intelligenter Gebäudetechnik zu Optimierungen und Einsparungen. Wichtig ist hierbei sicherzustellen, dass die Gebäudeautomation fehlerfrei und sicher funktioniert. Dabei sind neben Safety- unbedingt auch Privacy- und -Security-Aspekte zu berücksichtigen.

Nachhaltigere Gebäude durch Nutzung digitaler Daten realisieren

- > Wie in vielen anderen Bereichen können Daten auch im Gebäudesektor zu mehr Nachhaltigkeit beitragen. Insbesondere in der Versorgungstechnik fallen technisch bedingt durch die Gebäudeautomation bereits eine Vielzahl an Daten an. Energieverbrauchserfassungen verbunden mit Anlagendaten aus der Automatisierung bilden die Grundlage für nachhaltige Optimierungen zu Energie- und CO₂-Einsparungen.
- > Die digitale Nachhaltigkeit in Gebäuden beginnt schon bei der Strukturierung, Übertragung und Auswertung der Gebäudedaten. Während der Planungs- und Ausführungsphase eines Gebäudes ist ein Kennzeichnungssystem gemäß Normvorgaben zu definieren und umzusetzen sowie mit einem herstellerunabhängigen Protokoll zu übertragen. Diese Umsetzung muss spätestens zur Abnahme vorgelegt und geprüft werden. Jeder Gebäudebetreiber oder Besitzer sollte auf einem entsprechenden Nachweis bestehen. Denn technische Anpassungen im Nachhinein erweisen sich meist als kaum realisierbar und sind in der Regel mit erheblichen Mehrkosten verbunden. Finden solche Anpassungen aber nicht statt, sind Energieverbrauchserfassungen verbunden mit systematischen Analysen für kontinuierliche Optimierungen zu Energie- und CO₂-Einsparungen im späteren Gebäudebetrieb nicht möglich.

- > Geeignete Kennzeichnungssysteme, häufig als „AKS“ (Anlagenkennzeichnungsschlüssel) bezeichnet, existieren bereits. Sie sorgen dafür, dass Daten systematisiert verwendet werden können. Eine genormte Kennzeichnungssystematik in der Technischen Gebäudeausrüstung (TGA) ist in der DIN 6779 -12 beschrieben, die VDI 3814 Blatt 4.1 ergänzt die Thematik explizit für digitale Informationen aus der Gebäudeautomation. Auf solche Standards sollte aufgesetzt werden.
- > Auch herstellerunabhängige Datenübertragungssysteme existieren. Das BACnet®-Protokoll wurde bereits in der ISO 16484-5 „Systeme der Gebäudeautomation“ als internationaler Standard fixiert. Als hersteller- und technologieunabhängiges, offenes und standardisiertes Protokoll findet es weltweit Anwendung. Darüber hinaus wird die Einhaltung der korrekten Implementierung in Steuerungen, Sensoren und Aktoren durch unabhängig anerkannte Labore weltweit sichergestellt. In der Praxis werden diese Standards oftmals nicht im eigentlichen Sinne umgesetzt. Insellösungen aus herstellernerutraler und herstellerspezifischer Kommunikation innerhalb eines Gebäudes sind keine Seltenheit. Eine interoperable Zusammenarbeit im Gebäude mit gegenseitiger Nutzung und Auswertung der Daten ist somit unmöglich. Hier besteht dringender Handlungsbedarf, der bereits in der Planungsphase eines Gebäudes beginnt.

Zentrale Plattform für alle Gebäudedaten schaffen

- > Eine generelle Übersicht über den Energieverbrauch und die CO₂-Bilanz aller Gebäude im Hinblick auf die Erreichung der Klimaziele 2045 ist unabdingbar. Digitale Technologien eröffnen in der Gebäudetechnik Möglichkeiten zur automatisierten Verbrauchserfassung und -bewertung. Mit der Umsetzung eines Energiemanagementsystems erhalten einzelne Unternehmen bereits Transparenz über Energieverbrauch, Energieeffizienz und folglich über CO₂-Emissionen. Jedoch verbleiben all diese nützlichen Daten in der Regel bei den einzelnen Unternehmen, Gebäuden- und Liegenschaftsbetreibern.
- > Ein deutschlandweiter Energiegesamtverbrauch aller Gebäude würde generell den Handlungsbedarf und die Geschwindigkeit zur Erreichung der Klimaziele 2045 im Gebäudesektor aufzeigen. So könnte beispielsweise ein Vergleichsmaßstab erstellt werden und verbrauchsintensive Gebäude gleicher Baugröße und Nutzung würden besser auffallen. Zuständige Behörden könnten gezielt Gebäudebetreiber ansprechen, um Analysen und Optimierungen durchzuführen und energetische Sanierungen voranzutreiben. Die Wirksamkeit der Optimierungen verbunden mit möglichen Förderungsmaßnahmen wären einfacher nachzuvollziehen. Energieziele können verfolgt und Entwicklungen dokumentiert werden. Darüber hinaus könnte ein allgemein besseres Verständnis in der Gesellschaft entstehen, ab welchem Wert (z. B. normiert in kWh/m²) das Gebäude „viel“ oder „wenig“ verbraucht.

- > Bereits 2016 wurde eine Plattform durch die EU-Gebäudebestandsbeobachtungsstelle (Building Stock Observatory, BSO) als Teil des Pakets "Saubere Energie für alle Europäer" eingerichtet, mit der Absicht, durch zuverlässige, konsistente und vergleichbare Daten für ein besseres Verständnis der Energieeffizienz im Gebäudesektor zu sorgen. Ähnliche Ansätze aus anderen technischen Bereichen, wie das Anlagenkataster der Länder für überwachungsbedürftige Anlagen oder das Kataster zur Erfassung von Verdunstungskühlanlagen nach 42. BImSchV erfassen entsprechende Informationen ebenfalls zentral, mit dem Ziel gesetzliche Anforderungen entsprechend effizient nachzuverfolgen.
- > Aus Sicht des TÜV-Verbands bedarf es einer zentralen digitalen Gebäudeplattform, die unter energetischen Gesichtspunkten geführt wird. Neben den für ein Gebäude erforderlichen Daten sind auch die Energiewerte für Bedarf und Verbrauch sowie aktuelle CO₂-Bilanz zu führen. In ein solches Kataster fließen auch die notwendigen Sanierungsmaßnahmen zur Zielerreichung sowie deren Umsetzung ein. Damit dient es gleichzeitig als digitale Gebäudeakte, die bei Vermietung und Verkauf den Interessenten und den Banken eine Einschätzung über den energetischen Zustand und ggf. erforderlichen Folgekosten gibt. Weiterhin werden die Sanierungsfahrpläne, die Energieauditberichte, energetische Inspektionen oder Nachweise der Managementsysteme hinterlegt. Terminverfolgungen und Abweichungen zum Sollzustand sind so leicht nachvollzieh- bzw. kontrollierbar. Die zuständige Behörde oder auch andere Institutionen mit entsprechenden Zugriffsrechten haben jederzeit Zugang zum Gebäudebestand und können bei Abweichungen zum Zielpfad schnell und zielgerichtet reagieren.

Intelligente Gebäudetechnik einsetzen und sicher gestalten

- > Gebäude werden zunehmend intelligenter. Sei es durch zeitgesteuerte und bedarfsgeregelte Lüftungsanlagen, einen Sonnenschutz, der bei Sonnenlicht automatisch herunterfährt, oder durch die intelligente Heizungsanlage, die in Abhängigkeit der Wettervorhersage die notwendige Wärme ermittelt und bereitstellt. Beim sogenannten Smart Building steht die Gebäudeautomation (GA) im Fokus. Alle mittleren und großen Nichtwohngebäude verfügen bereits über ein Gebäudeautomationssystem, das alle technischen Versorgungsanlagen (Heizung, Kälte, Lüftung usw.) effizient steuert und regelt. Die Gebäudeautomation, das automatisierende Gewerk in der Technischen Gebäudeausrüstung (TGA) bietet die Möglichkeit, durch kontinuierliche Bewertung der Gebäudedaten, Energie- und Betriebskosten zu sparen und somit den CO₂- Ausstoß zu reduzieren.
- > Aufgrund der zunehmenden Komplexität der technischen Anlagen und Nutzeranforderungen birgt auch die Gebäudeautomation ein hohes Potential für Planungs- und Ausführungsfehler, die sich auf Energieeffizienz und CO₂-Ausstoß negativ auswirken, z. B. Kältemaschinen, die nicht konstant laufen, sondern aufgrund falscher Parametrierung kontinuierlich takten und ständig „Ein“ und „Aus“ schalten oder Versorgungspumpen, die unabhängig von Bedarf oder Betriebszustand einer Anlage ständig im Betrieb sind, weil die entsprechende Regelungsfunktion falsch eingestellt oder händisch aktiviert wurde. Gravierend sind außerdem unerkannte Fehler wie z. B. Ventilatoren, die durch

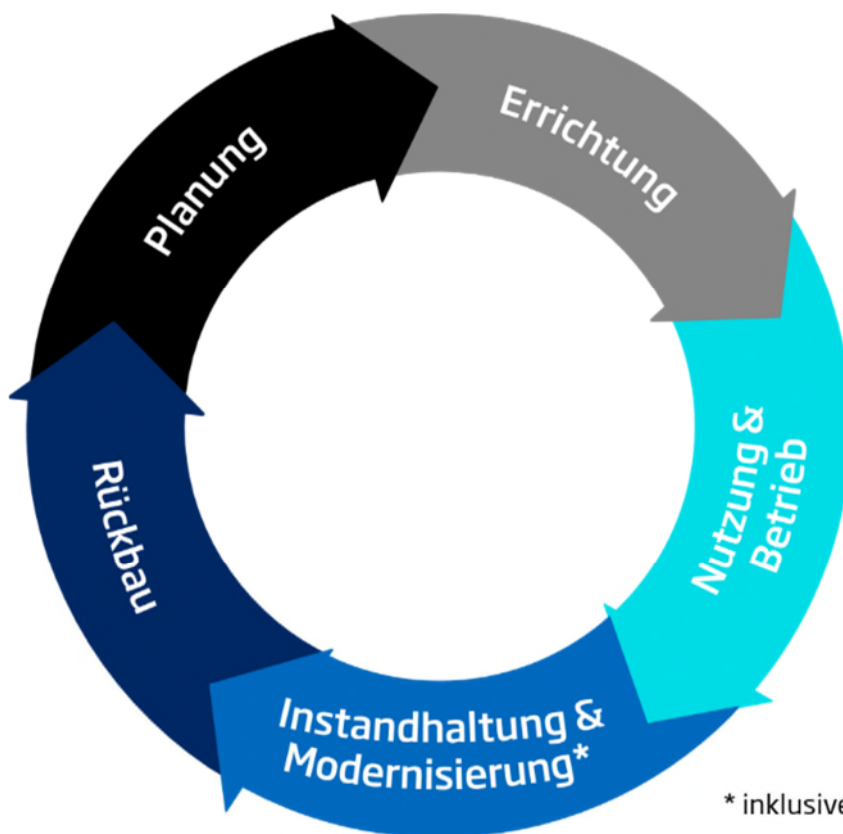
falsche Programmierung im ausgeschalteten Zustand der Lüftungsanlage stundenlang über Jahre hinweg in Betrieb sind.

- > Um solche Fehler zu vermeiden, die letztlich für mehrere Tonnen CO₂ im Jahr verantwortlich sind, muss die intelligente Gebäudetechnik durch unabhängige Sachverständige funktional geprüft und abgenommen werden. Die Gebäudeautomation muss aus Sicht des TÜV-Verbands bereits in der Planungsphase geprüft, in der Inbetriebnahmephase verifiziert und in der Betriebsphase dauerhaft überwacht und dokumentiert werden. Unabhängige Prüfungen stellen z. B. sicher, dass die installierte und vernetzte Gebäudeautomation richtig funktioniert und die Anlagen tatsächlich effizient gemäß den Anforderungen des GEG gesteuert und geregelt werden.
- > Eine Prüfgrundlage für Planung, Bau und Betrieb eines Gebäudeautomationssystems wird bereits in der aktuell überarbeiteten VDI 3814 abgebildet. In den Regelungen der VDI 3814 werden zahlreiche Anforderungen an die Gebäudeautomation hinsichtlich Bedarfsplanung, Betreiber- und Bedienkonzept, Lastenheft, Systemintegration, Schnittstellen und Automationsfunktionen beschrieben.
- > Neben der funktionalen Prüfung spielen auch IT-Sicherheitsprüfungen eine zunehmend wichtige Rolle. Bei vernetzten Produkten können Hackerangriffe in der digitalen Sphäre schwerwiegende Folgen haben – für das Klima, die Unternehmen und Bürger:innen. Der Gesetzgeber sollte klar definierte Sicherheitsvorgaben vorschreiben; der auf EU-Ebene geschaffene Cybersecurity Act bildet dafür den passenden Rahmen. Diese sollten für IoT-Geräte zügig verpflichtend Anwendung finden. Die Überprüfung der Anforderungen hat nach Abschätzung der potenziellen Gefahren des jeweiligen vernetzten Produkts risikobasiert zu erfolgen. Bei substantiellen Gefahren für Leib und Leben sowie bei signifikanten Gefahren für die Vertraulichkeit, die Verfügbarkeit, die Integrität oder den Datenschutz muss die Umsetzung konkreter Sicherheitsanforderungen zwingend durch herstellerunabhängige Dritte überprüft werden. Die Tiefe der Prüfungen sowie deren Umfang und Häufigkeit ist am möglichen Risikopotenzial eines Produktes auszurichten. Dabei muss die Prüfung ganzheitlich sein, indem sowohl Safety-, Privacy- als auch Cybersecurity-Aspekte berücksichtigt werden.

4. Lebenszyklusbilanzierte Betrachtung vorantreiben

Ein Gebäude muss künftig unter dem Aspekt der CO₂-Neutralität über den gesamten Lebenszyklus, von der Errichtung über die Nutzung bis zum Rückbau betrachtet werden. Dies betrifft bereits Aspekte der Gebäudeplanung, die Verwendung von Roh- und Hilfsstoffen, die Nutzung von Energieträgern sowie die Recyclingfähigkeit der Baustoffe. Auch bei Sanierungsmaßnahmen sind die zusätzlich eingetragenen CO₂-Mengen zu berücksichtigen. Alle Betrachtungen sollten primärenergetisch und im Sinne einer Kreislaufwirtschaft, durch unabhängige Prüfung begleitet, erfolgen.

Eine solche Komplettbetrachtung ist aktuell allerdings nur für Neubauten möglich. Für Bestandsgebäude muss die Betrachtung ab einem naheliegenden Stichtag für die restliche Nutzung die CO₂-Neutralität bestätigen. Durch eine umfassendere Betrachtung können aber auch Bestandsbauten zu Energieplus Gebäuden umgerüstet werden. Aktuell werden nur 1 Prozent der Bestandsbauten saniert, dies wird nicht zur Erreichung der gesteckten Klima-Ziele im Gebäudebereich führen. Für jedes Bestandsgebäude sollte in den nächsten Jahren ein individueller Sanierungsfahrplan alle konkreten Chancen und notwendige Mindestmaßnahmen aufzeigen.



Planungsphase (Neubau)

- > Bereits in der Planungsphase muss die CO₂-Neutralität über den gesamten Lebenszyklus des Gebäudes betrachtet und sichergestellt werden. Hierzu sind direkte und indirekte Emissionen zu berücksichtigen. Schlussendlich bilden die Inhalte der Planungsphase die Grundlage zur gezielten Förderung von Maßnahmen. Nur eine unabhängige Prüfung kann die Wirksamkeit bestätigen und sichert somit die Erreichung der gesetzten energetischen Ziele.
- > Eine Katalogisierung in digitalen Modellen, bspw. BIM (Building Information Modeling), bildet die Grundlage der Betrachtung und späteren Kontrolle. Hier müssen die Massenbilanzen der verwendeten Baustoffe, inklusive CO₂-Fußabdruck aller Bauphasen, und die eingesetzte Anlagentechnik mit den daraus resultierenden Emissionen im Betrieb sowie in der Herstellung und Entsorgung erfasst werden. Alle CO₂-Emissionen können hier bilanziert und die Zielerreichung der Neutralität dargestellt werden. Zusätzlich könnten weitere emittierte Treibhausgase wie CH₄ (Methan), N₂O (Lachgas) oder Fluorkohlenwasserstoffe (FKW) erfasst und bewertet werden.
- > In Anlehnung an den Scope 3³ des GHG Protocol sind sämtliche übrigen Emissionen, die durch den Betrieb verursacht werden, aber nicht unter der Kontrolle des Betreibers stehen, zum Beispiel bei Zuliefer:innen, Dienstleister:innen oder Mieter:innen zu betrachten.
- > Neben der Verwendung von ökozertifizierten Bauprodukten, bspw. gelistet in der ÖKOBAUDAT-DIN EN 15804, sollten auch die Verkehrsemissionen von Dienstleister:innen in die Betrachtung einbezogen werden.
- > Parallel bietet die Planungsphase die Chance zu prüfen, ob das Gebäude über die CO₂-Neutralität hinaus einen Beitrag zur Kompensation fremder CO₂-Emissionen leisten kann. Das Ziel: Ein Energieplusgebäude über den Lebenszyklus hinaus.
- > Nicht für jeden Nutzungszweck muss neu gebaut werden. Zu Beginn jeder Planungsphase könnte eine Überprüfung möglicher Nutzung von Bestandsbauten obligatorisch eingeführt werden.

Errichtungsphase

Die Phase der Errichtung spielt eine entscheidende Rolle zur Umsetzung der geplanten CO₂-Neutralität. Hier ist es von zentraler Bedeutung, dass bestehende und noch einzuführende Anforderungen auch eingehalten werden. Eine unabhängige Überprüfung kann dazu einen Beitrag leisten.

- > Eine Baubegleitung zur Vermeidung von Ausführungsfehlern ist sinnvoll. Dies minimiert direkt den CO₂-Ausstoß und erhöht die Langlebigkeit der Gebäude.

³ <https://ghgprotocol.org/standards/scope-3-standard>

- > Ein effizienter und schonender Umgang mit den geplanten Materialien ist notwendig. Die eingesetzten Massen dürfen maximal dem Volumen der Planung entsprechen.
- > Auch der konsequenten Umsetzung des geplanten Abfallmanagements, inklusive Trennung, Deklaration, Entsorgung, und Wiederverwendung der Materialien muss stärker Rechnung getragen werden.

Nutzungs- und Betriebsphase

Die unabhängige Betrachtung der Planungs- und Errichtungsphase legen den Grundstein zur neutralen Nutzung eines Gebäudes. Über die Dauer der gesamten Nutzungsphase entscheidet sich, ob diese Betrachtung zum Erfolg führt. Unter anderem folgende Punkte bedürfen einer regelmäßigen und unabhängigen Überprüfung:

- > Die Analyse der Energie- und Medienverbräuche liefert aufschlussreiche Erkenntnisse zum Zustand der technischen Anlagen. Bei negativen Abweichungen zu den errechneten Energieverbräuchen müssen Maßnahmen zur Reduzierung auferlegt werden, bspw. der Ersatz defekter Anlagenteile.
- > Speziell das Zusammenspiel der technischen Anlagen bietet erfahrungsgemäß gewerkübergreifende Schwachstellen. Die Sektorenkopplung in Gebäuden umfasst z. B. Energieerzeugung über PV, Speicherung über AKKU, Betrieb einer Wärmepumpe, Nutzung von Industrieabwärme, Eigenstromverbrauch, ggf. Elektrofahrzeug und Netzeinspeisung, Power to Heat und Power to Cool. Hier kann die Gebäudeautomation eine zentrale Rolle in der effizienten Steuerung und Regelung aller Anlagen gewährleisten. Unabhängige Prüfungen stellen sicher, dass die Gebäudeautomation auch fehlerfrei funktioniert.
- > Eine unabhängige Bewertung der Energieströme kann zusätzliches Optimierungspotential im Nutzer:innenverhalten aufzeigen und verbindliche Empfehlungen zur Umsetzung geben. Hierdurch können konkrete und realistische Ziele zur zusätzlichen Einsparung formuliert werden.
- > Neben dem CO₂-Ausstoß gefährden weitere zum Betrieb eines Gebäudes notwendige Medien das Klima. Der § 74 des GEG liefert hierzu schon konkrete Inspektionspflichten. Diese Inspektionspflichten müssen dem Stand der Technik folgend ergänzt werden.

Instandhaltung, Modernisierung, Sanierung und Nutzungsänderung

Ein Gebäude wird durchschnittlich 70 Jahre alt. Diese Zeit kann die Bauwerkssubstanz meist ohne Veränderungen überstehen. Die technischen Anlagen hingegen haben durchweg niedrigere Lebenserwartungen und müssen im gleichen Zeitraum ggf. mehrfach ausgetauscht werden. Durch den großen Anteil an Bestandsgebäuden findet sich hier ein enormes Potential. Jede Instandhaltung, Modernisierung und Sanierung bietet die Chance zur CO₂-Einsparung.

- > Für jedes Bestandsgebäude sollte in den nächsten Jahren ein individueller Sanierungsfahrplan zur Darstellung von CO₂-Einsparmöglichkeiten erstellt werden. Bei allen Nutzungsänderungen und Modernisierungsmaßnahmen sind Einsparpotentiale zu erheben. Hier muss ein Sanierungsplan vorrangig erstellt und befolgt werden.
- > Zur Erstellung eines Sanierungsplans muss analog der Planungsphase eines Neubaus eine primärenergetische Betrachtung erfolgen. Die energetische Amortisation (Kohlendioxidamortisation) von Maßnahmen muss im Vordergrund stehen, also der CO₂-Rucksack der Modernisierung muss kleiner der CO₂-Einsparung der Maßnahme sein.
- > Der Sanierungsplan sollte die Grundlage jeder Förderung darstellen. Die Prüfung der Umsetzung kann dann die Erreichung des Förderziels sicherstellen.
- > Wenn zukünftig Gebäude betrachtet werden, für die bereits vor der Erstellung die CO₂-Neutralität angenommen wurde, so ist ein Abgleich der ursprünglichen Berechnung mit tatsächlich entstandenen Verbräuchen durchzuführen. Mögliche negative Abweichungen müssen von den anstehenden Sanierungsmaßnahmen kompensiert werden.
- > Modernisierungen finden teilweise nur zur optischen Verschönerung statt. Auch hier bietet sich die Chance die zu verwendenden Materialien zu betrachten und bspw. ökologisch zertifizierte Bauprodukte mit niedrigerem CO₂-Fußabdruck zu bevorzugen. Der CO₂-Ausstoß der Modernisierung muss bei der Lebenszyklusbetrachtung berücksichtigt werden.

Rückbau, Wiederverwendung und Recycling

- > Auch für Bau- und Abbruchabfälle muss ein nachhaltiger Materialkreislauf und somit ein sparsamer Umgang mit Materialressourcen erreicht werden. Die Wiederverwendung von Baumaterialien ist in vielerlei Hinsicht sinnvoll: ökologisch, aber auch ökonomisch. Der Bauwerkserhalt ist aber grundsätzlich zu priorisieren. Abriss bzw. Ersatzneubau sollten möglichst als nachrangige Option verstanden werden. Im Falle eines Rückbaus ist eine konkrete Entsorgungsplanung erforderlich, die unabhängig überprüft werden muss.
- > Verbindliche Recycling-Ziele für Bau-Produkte sind zu begrüßen. Wichtig dabei ist, die Recycling-Strukturen und -Methoden nach Qualität auszurichten und klar zwischen Downcycling, Recycling und Upcycling zu unterscheiden. Potenzielle Anforderungen zum Rezyklatanteil von Bauprodukten sollten nur unter Berücksichtigung der Sicherheit und Funktionalität festgelegt werden.
- > Ein Zweiklassensystem von Neuware und Rezyklaten darf nicht entstehen. Recycelte Baumaterialien werden nur Akzeptanz finden, wenn für ihren Einsatz die gleichen Anforderungen gelten wie für Neuware. Auch für Importe darf es keine Ausnahmen geben. Eine Materialprüfung durch unabhängige Dritte stellt sicher, dass Rezyklate die gleichen Anforderungen wie Neuware erfüllen und sorgen so für das notwendige Vertrauen.

Ansprechpartnerinnen

Juliane Petrich

Referentin der Geschäftsführung, Politik
und Nachhaltigkeit

E-Mail: juliane.petrich@tuev-verband.de

Tel.: +49 30 760095-445

Claudia Tautorus

Bereichsleiterin Industrie und Anlagentechnik

E-Mail: claudia.tautorus@tuev-verband.de

Tel.: +49 30 760095-420

Der TÜV-Verband e. V. vertritt die politischen und fachlichen Interessen seiner Mitglieder gegenüber Politik, Verwaltung, Wirtschaft und Öffentlichkeit. Der Verband setzt sich für technische und digitale Sicherheit bei Produkten, Anlagen und Dienstleistungen durch unabhängige Prüfungen und qualifizierte Weiterbildung ein. Mit seinen Mitgliedern verfolgt der TÜV-Verband das Ziel, das hohe Niveau der technischen Sicherheit in unserer Gesellschaft zu wahren und Vertrauen für die digitale Welt zu schaffen.