

**THÜRINGER
BAUTAG
04.11.2022
„KLIMA UND
NACHHALTIGKEIT
IN DER
WERTSCHÖPFUNGS-
KETTE BAU“**

**THÜRINGER
BAUTAG**

04.11.2022

„KLIMA UND
NACHHALTIGKEIT
IN DER
WERTSCHÖPFUNGS-
KETTE BAU“

WAS KÖNNEN NACHHALTIGKEITSSIEGEL BEI DER BAUPLANUNG BEWIRKEN?

Thomas Lützkendorf

Karlsruher Institut für Technologie (KIT)
Klimaschutzstiftung Jena – Thüringen
Bau-, Energie- und Umweltberatung Weimar



... und
Antworten auf weitere
Fragen ...

Unser Blick auf die gebaute Umwelt ...

Gebäude und bauliche Anlagen sind u.a.

- ❖ **materielle Grundlage und Voraussetzung für die gesellschaftliche und wirtschaftliche Entwicklung**
- ❖ **bei Ihrer Errichtung und Nutzung Verursacher von erheblichen Energie- und Stoffströmen sowie unerwünschter Wirkungen auf die Umwelt**
- ❖ **betroffen von den lokalen Auswirkungen des bereits einsetzenden Klimawandels**
- ❖ **Teil der Lösung bei der Suche nach Möglichkeiten der Ressourcenschonung, Umweltentlastung und des Klimaschutzes**

Gebäude - Sektor, Handlungsfeld, Bedürfnisfeld ?

- ❖ Aus der Sicht von **SEKTOREN** erfolgt eine Befassung u.a. mit der Baustoffindustrie, der Bauindustrie, der Wohnungs- und Immobilienwirtschaft. Nachhaltiges Bauen ist Gegenstand einer sektorübergreifenden Betrachtung.
- ❖ Die Errichtung und Nutzung von Gebäuden ist ein **HANDLUNGSFELD**. Vorgeschlagen wird die Nutzung des Begriffs „Bau- und Gebäudebereich“ – ggf. erweitert um „vor- und nachgelagerte Prozesse“.
- ❖ Bauen und Wohnen ist ein **BEDÜRFNISFELD**.

Nachhaltige Gebäude – wie beschreiben, bewerten, kommunizieren ?

System komplexer Anforderungen

Der Beitrag von Gebäuden zu einer nachhaltigen Entwicklung setzt die Erfüllung vorausgesetzter und vereinbarter Merkmale und Eigenschaften sowie eine überdurchschnittliche soziale, ökologische und ökonomische Qualität voraus. Basis ist eine hohe Qualität der Planung, Ausführung und des Betriebens.

Ein alternativer Begriff ist „Zukunftsfähigkeit“.

Set an Merkmalen und Eigenschaften

- + langlebig
- + flexibel und anpassbar
- + instandhaltungsfreundlich
- + rückbau- und recyclinggerecht / kreislaufgeeignet
- + gestalterisch und städtebaulich ansprechend
- + funktional
- + energiesparend
- + ressourcenschonend
- + klimafreundlich / klimaneutral
- + klimaangepasst / widerstandsfähig
- + gesund und behaglich
- + barrierearm / barrierefrei
- + kostengünstig / wirtschaftlich
- + wertstabil
- + ...

Klimaschutz als Teilaspekt der Nachhaltigkeitsthematik (vereinfacht)

Voraussetzungen für einen positiven Beitrag von Gebäuden zu einer nachhaltigen Entwicklung

Technische Qualität	Funktionale Qualität	Soziale Qualität	Ökologische Qualität	Ökonomische Qualität
<ul style="list-style-type: none">❖ Standsicherheit❖ Brandschutz❖ Wärmeschutz❖ Instandhaltungsfreundlichkeit❖ Rückbaufreundlichkeit	<ul style="list-style-type: none">❖ Erfüllung funktionaler Anforderungen gemäß der Gebäude- und Nutzungsart	<ul style="list-style-type: none">❖ Gesundheit❖ Komfort❖ Raumluftqualität❖ Barrierefreiheit❖ Gestalterische Qualität	<ul style="list-style-type: none">❖ Schutz des Ökosystems❖ Schutz des Klimas❖ Ressourcenschonung (Stoffe)❖ Ressourcenschonung (Fläche)❖ Erhaltung der Biodiversität	<ul style="list-style-type: none">❖ Lebenszykluskosten❖ Externe Effekte❖ Wertstabilität / -entwicklung



Klimaneutrale / netto-treibhausgasneutrale Gebäude

Es handelt sich um Gebäude, die entweder keine Emissionen an Treibhausgasen verursachen oder über eine ausgeglichene Bilanz bei den Treibhausgasemissionen verfügen. Unterschieden wird, ob dies erreicht wird

- **im Betrieb**
- **im Betrieb und in der Nutzung**
- **im vollständigen Lebenszyklus**

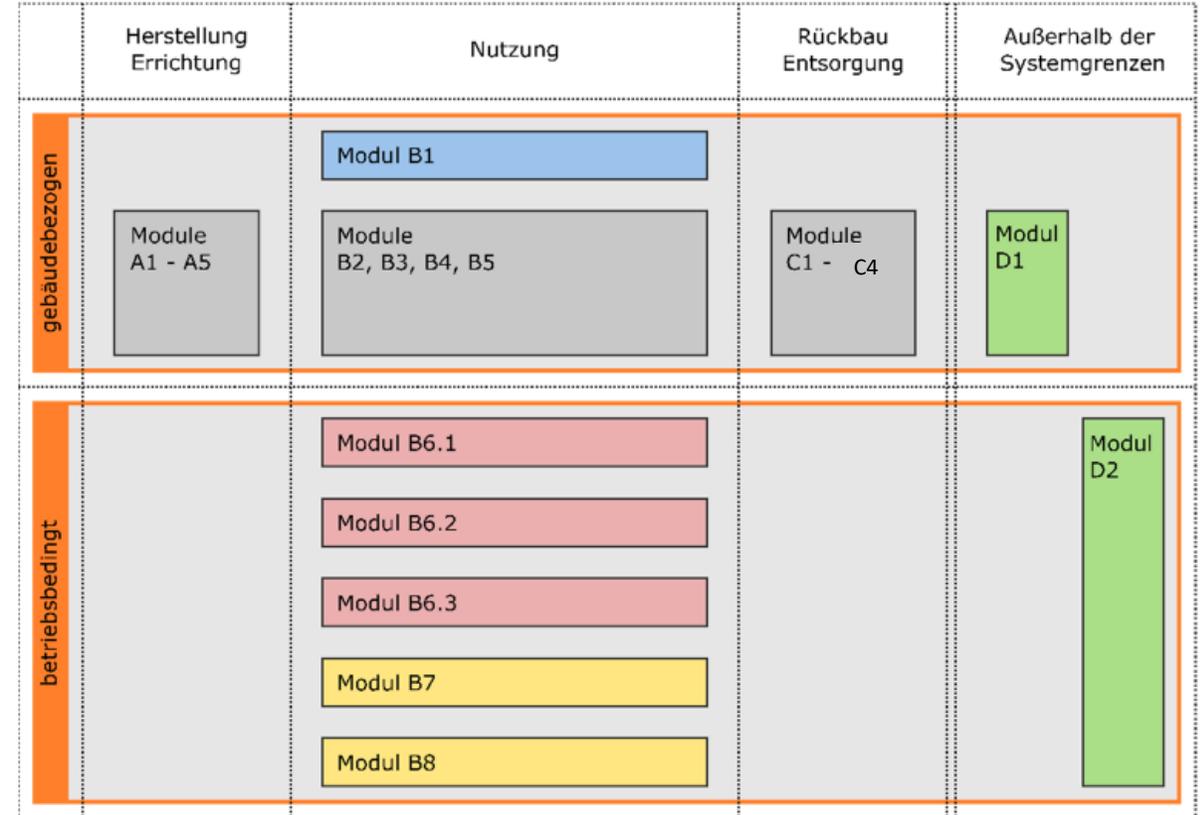
Einflussgrößen sind u.a.

- Systemgrenzen des Gebäude- und Lebenszyklusmodells
- Datengrundlagen
- Umgang mit BIPV und exportierter Energie
- Ausgleichs- und Kompensationsmöglichkeiten



Angewandte Ökobilanzierung

- Kenntnisse der DIN EN ISO 14040 und 14044 sind nicht erforderlich.
- Erfasst werden Energie- und Stoffströme sowie Wirkungen auf die globale Umwelt. Relevante Indikatoren sind u.a.
 - Aufwand an Primärenergie, nicht erneuerbar
 - Treibhausgasemission (Treibhauspotenzial)
- Unterschieden wird zwischen dem
 - betriebsbedingten Anteil
 - gebäudebezogenen (grauen Anteil)
- Benötigt werden
 - Berechnungsergebnisse nach GEG (ohne PV)
 - Angaben zum Nutzerstrom
 - Ggf. Berechnungsergebnisse zur PV-Anlage
 - „graue Emissionen“ auf Basis Materialauszug



Lützkendorf

Graue Energie und graue Emissionen

- „Grau“ wird im Sinne von „embodied“ (vergegenständlicht) bzw. „gebäudebezogen“ verwendet.
- Erfasst wird bei der grauen Energie der Aufwand an Energie(trägern) und bei grauen Emissionen die Treibhausgasemissionen im Ergebnis von
 - Herstellung, Antransport und Einbau inkl. Vorketten (upfront)
 - Instandhaltung und Ersatz
 - Rückbau, Abtransport, Aufbereitung und Entsorgung
- Für Gebäude werden die Werte u.a. durch Bauweise, Datengrundlagen und Systemgrenzen beeinflusst.
- *Zur Zeit der Planung und Errichtung des Hauses am Horn 1923 in Weimar wurde gefordert, Baustoffe auszuwählen, die die ihrer Herstellung möglichst wenig Kohle benötigen. Entsprechende Daten lagen für Bauteile der Gebäudehülle vor.*

Circular economy (Kreislaufwirtschaft) und circularity (Kreislauffähigkeit)

- ❖ Circular economy: Wirtschaftsprinzip, dient u.a. der Schonung natürlicher Ressourcen und der Reduzierung von Abfällen durch Verlangsamung und Schließen von Stoffkreisläufen als Beitrag zu einer nachhaltigen Entwicklung
- ❖ Circularity: Eigenschaft (Kreislauffähigkeit) von Bauprodukten und Bauwerken, welches bei der Produktentwicklung und Bauwerksplanung zu berücksichtigen ist (Maximierung Rezyklatanteil, Langlebigkeit, Reparierbarkeit, Rückbau- und Recyclingeignung, ...)

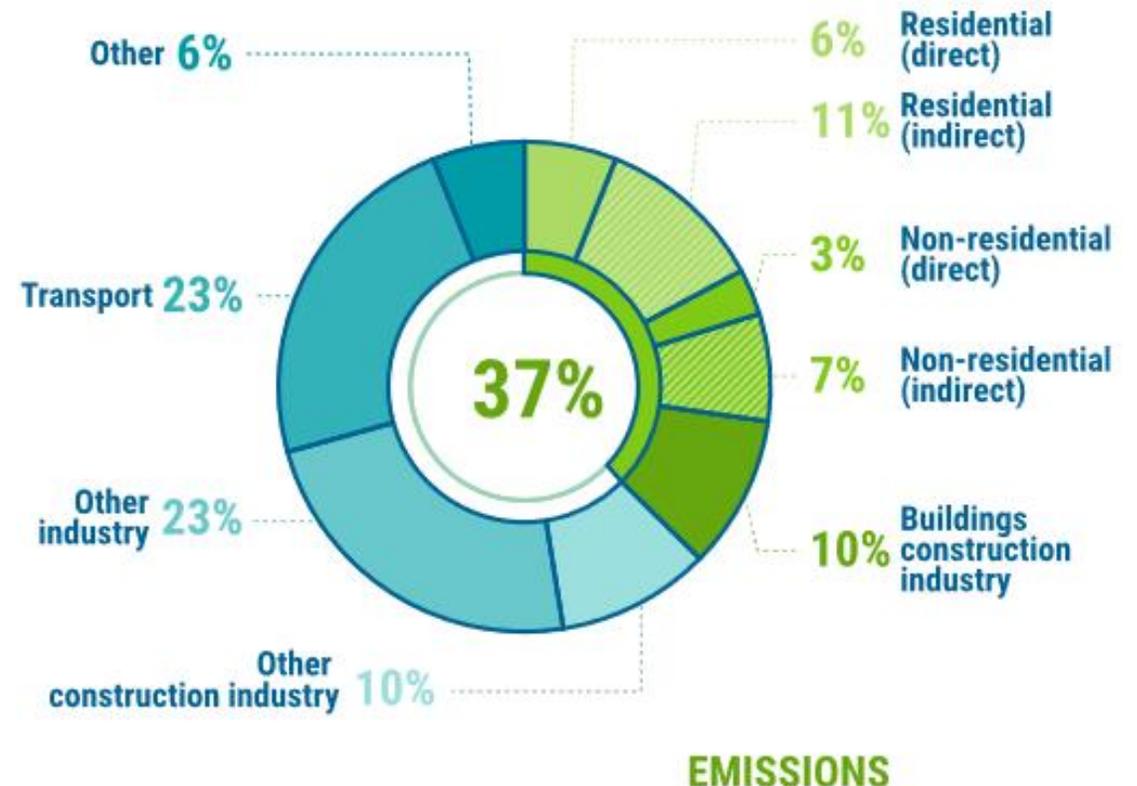
Anteil Errichtung und Betrieb von Bauwerken an globalen CO₂-Emissionen

Im Jahr 2020 konnten von den weltweiten Emissionen an CO₂ folgende Anteile dem Bau- und Gebäudebereich sowie den Ingenieurbauwerken bei einer sektorübergreifenden Betrachtung zugeordnet werden:

- ❖ **9 % direkte Emissionen durch Betrieb**
- ❖ **18 % indirekte Emissionen durch Betrieb**
- ❖ **10 % Baustoffproduktion für Hochbau**
- ❖ **10 % Baustoffproduktion für Ingenieurbauwerke**

Die entsprechenden Anteile liegen in Deutschland in einer vergleichbaren Größenordnung. Daten sind als Publikation 17/2020 des BBSR zugänglich.

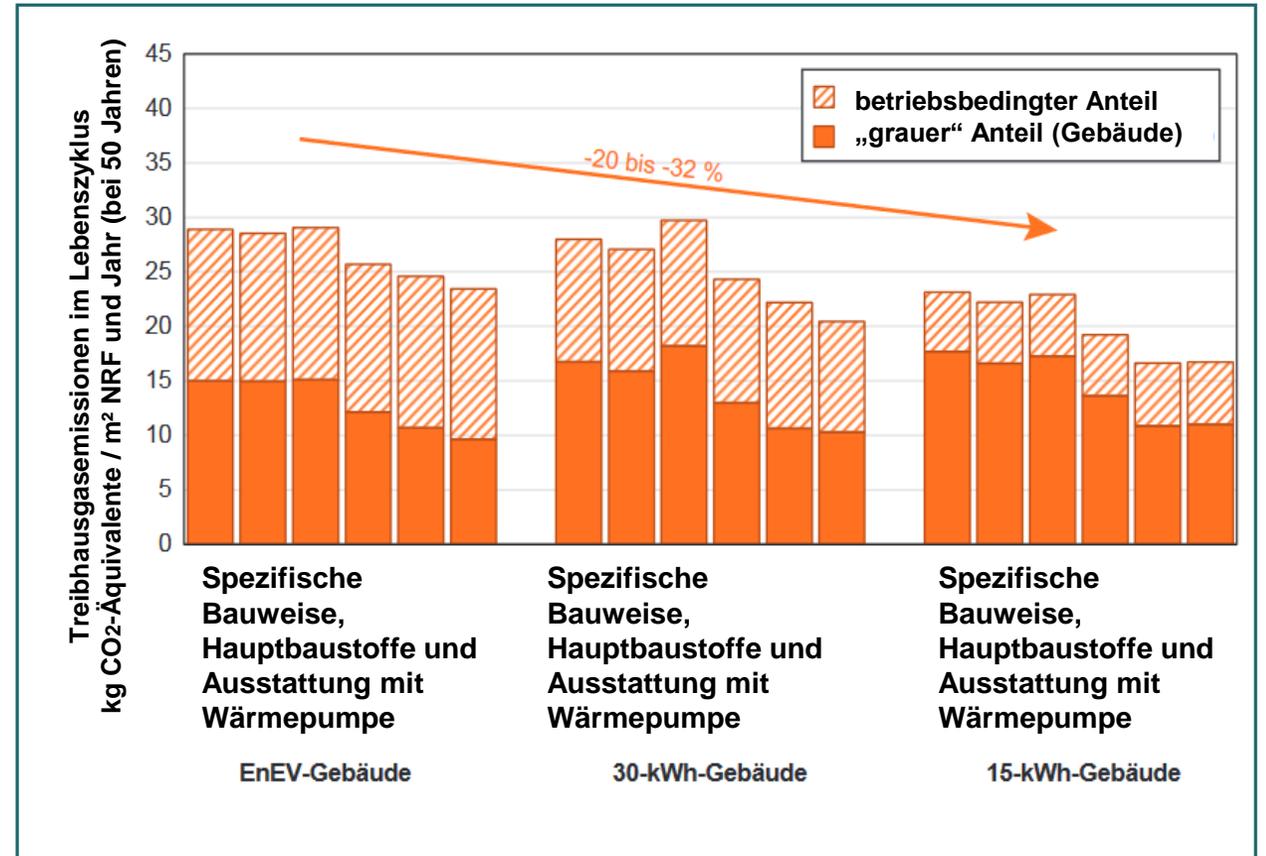
<https://www.bbsr.bund.de/BBSR/DE/veroeffentlichungen/bbsr-online/2020/bbsr-online-17-2020.html>



In Deutschland entfallen 87,1% Prozent der Freisetzung von Treibhausgasen auf Kohlendioxid, 6,5 Prozent auf Methan, 4,6 Prozent auf Lachgas und rund 1,7 Prozent auf die F-Gase (UBA, 2020)

Wachsende Bedeutung gebäudebezogener „grauer“ Emissionen

- ❖ Bei der Betrachtung des kompletten Gebäudes in seinem vollständigen Lebenszyklus (Betrachtungszeitraum 50 Jahre) wächst mit der Verbesserung der Energieeffizienz im Betrieb die absolute und relative Bedeutung des gebäudebedingten („grauen“) Anteils.
- ❖ Bei energieeffizienten Gebäuden liegt der Anteil der grauen Emissionen bereits **über 50%**.
- ❖ Bei Gebäuden mit ausgeglichene Bilanz der Treibhausgasemissionen im Betrieb liegt der Anteil grauer Emissionen **bei 100%**.
- ❖ Im Bereich des gebäudebedingten (grauen) Anteils der Emissionen ergeben sich u.a. Minderungspotenziale durch Wahl der Bauweise und Einsatz von low carbon Produkten.



In Anlehnung an H. König (2017)

Aufgaben und Einsatzmöglichkeiten von Nachhaltigkeitsbewertungssystemen

Nachhaltigkeitsbewertungssysteme für Gebäude und ihre Unterlagen können u.a. für folgende Zwecke genutzt werden

- ❖ **Checkliste für nachhaltigkeitsrelevante Themen**
- ❖ **Wissensspeicher**
- ❖ **Zielfindungsdiskussion Bauherr – Planer**
- ❖ **Identifikation von Zielkonflikten**
- ❖ **Planungsbegleitende Qualitätssicherung**
- ❖ **Planungsbegleitende Variantenvergleiche**
- ❖ **Dokumentationsanleitung**
- ❖ **Nachweis der Förderfähigkeit**
- ❖ **Erstellung von Informationen für Dritte**
- ❖ **Nachweis der Erfüllung von gesetzlichen Anforderungen**
(künftig?)

Qualitätssiegel „Nachhaltiges Gebäude“ des Bundes



Nachweis über die Erfüllung von Anforderungen eines anerkannten und registrierten Nachhaltigkeitsbewertungssystems eines zugelassenen Systemanbieters (DGNB, NaWoh, BNK, der die Anforderungen der ANLAGE 2 zum QNG-Handbuch einhält.

Nachweis über die Erfüllung von besonderen Anforderungen im öffentlichen Interesse gemäß ANLAGE 3 zum QNG-Handbuch

Nachweis über die Erfüllung sowohl der allgemeinen als auch der besonderen Anforderungen im öffentlichen Interesse.

Kriterien und Indikatoren der Grundanforderungen zum QNG

1. Flächeninanspruchnahme
2. Ressourceninanspruchnahme
3. Flexibilität und Anpassungsfähigkeit
4. Trinkwasserbedarf in der Nutzungsphase
5. Rückbau und Recyclingfreundlichkeit
6. Risiken für die Gesundheit und die lokale Umwelt
7. Barrierefreiheit
8. Schaffung von Voraussetzungen für die Bewirtschaftung
9. Flächeneffizienz
10. Erfüllung von Nutzeranforderungen
11. Thermischer Komfort
12. Visueller Komfort
13. Schallschutz (nur für Wohngebäude)
14. Nachhaltige Beschaffung
15. Lebenszykluskosten
16. Qualität der Projektvorbereitung
17. Qualitätskontrolle der Bauausführung
18. Bestandsanalyse (nur für Sanierung NWG)
19. Rückbaumaßnahmen (nur für Sanierung NWG)

Kriterien der besonderen Anforderungen im öffentlichen Interesse

- Treibhausgas und Primärenergie
- Nachhaltige Materialgewinnung
- Schadstoffvermeidung in Baumaterialien
- Barrierefreiheit

Zusätzlich bei Nichtwohngebäuden

- Naturgefahren am Standort
- Gründach

ANLAGE 3

zum Handbuch des Qualitätssiegels Nachhaltiges Gebäude, Stand: 12.04.2022



1. Gebäudeanforderungen für den Neubau von Wohngebäude

1.1. Treibhausgas und Primärenergie

QNG-PLUS

Anforderungen für:

KN21

WN 21

Dem Gebäude darf nur QNG-PLUS zuerkannt werden, wenn die gemäß der Methodik der Anlage „*LCA-Bilanzierungsregeln des QNG für Wohngebäude*“ ermittelten

- 1 • Treibhausgasemissionen im Gebäudelebenszyklus maximal **28** kg CO₂ Äqu./m² a betragen und
- 2 • der ermittelte Primärenergiebedarf nicht erneuerbar im Gebäudelebenszyklus maximal **96** kWh/m² a beträgt.

QNG-PREMIUM

Anforderungen für:

KN21

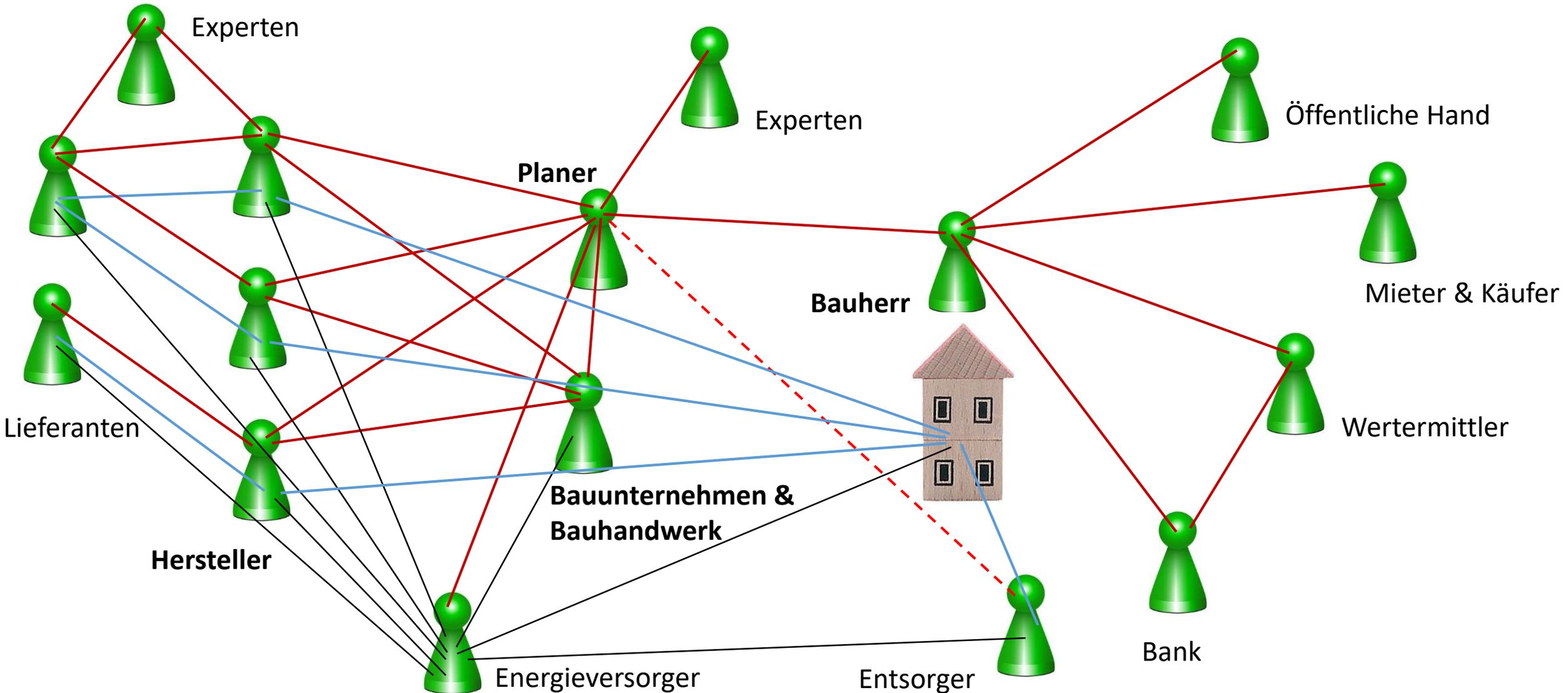
WN 21

Dem Gebäude darf nur QNG-PREMIUM zuerkannt werden, wenn die gemäß der Methodik der Anlage „*LCA-Bilanzierungsregeln des QNG für Wohngebäude*“ ermittelten

- 1 • Treibhausgasemissionen im Gebäudelebenszyklus maximal **20** kg CO₂ Äqu./m² a betragen und
- 2 • der ermittelte Primärenergiebedarf nicht erneuerbar im Gebäudelebenszyklus maximal **64** kWh/m² a beträgt.

https://www.nachhaltigesbauen.de/fileadmin/pdf/QNG-BEG/QNG_Handbuch_Anlage-3_besondere_Anforderungen_v1-1.pdf

Energie- und Stoffströme & Informationsflüsse in der Wertschöpfungskette



Hinweis auf aktuelle Entwicklungen

- Entwurf zur Bauproduktenverordnung (CPR)
 - Entwurf zur Gebäudeenergieeffizienzrichtlinie (EPBD)
 - **Weiterentwicklung der TAXONOMY**
 - Arbeiten an EN 15978 – 1
 - Umsetzung DIN EN 15804 A2
-
- **Mantelverordnung**
 - **Ersatzbaustoffverordnung**



Entwurf zur Bauproduktenverordnung – Grundanforderungen an Bauwerke

Das Bauwerk und alle Teile davon müssen derart entworfen, errichtet, genutzt, gewartet und abgerissen werden, dass sie während ihres gesamten Lebenszyklus ... [*Anforderungen erfüllen an*]

- ❖ **Strukturelle Integrität (Tragfähigkeit, ...)**
- ❖ **Brandschutz**
- ❖ **Hygiene und Gesundheitsschutz** bei Arbeitern, Verbrauchern und Nutzern
- ❖ **Arbeits- und Unfallschutz** bei Arbeitern, Verbrauchern und Nutzern
- ❖ **Schallschutz und Raumakustik**
- ❖ **Energieeffizienz und Wärmeschutz**
- ❖ **Emissionen in die Umwelt**
- ❖ **Nachhaltige Nutzung von Ressourcen**



Entwurf zur Bauproduktenverordnung – Anforderungen an Bauprodukte

Produkte müssen so konzipiert, hergestellt und verpackt werden, dass den folgenden inhärenten Umweltaspekten des Produkts gemäß dem Stand der Technik Rechnung getragen wird:

- a) **Maximierung der Langlebigkeit** im Hinblick auf die erwartete durchschnittliche Lebensdauer, die erwartete Mindestlebensdauer unter den ungünstigsten, aber dennoch realistischen Bedingungen, sowie im Hinblick auf Anforderungen an die Mindestlebensdauer;
- b) **Minimierung der Treibhausgasemissionen** im gesamten Lebenszyklus;
- c) **Maximierung des Rezyklatanteils**, wo immer dies möglich ist, ohne dass es zu einem Verlust an Sicherheit kommt oder die negativen Umweltauswirkungen überwiegen;
- d) Auswahl sicherer, **umweltfreundlicher Stoffe**;
- e) **Energieverbrauch und Energieeffizienz**;
- f) **Ressourceneffizienz**;
- g) Angabe, welches Produkt oder welche Teile davon und in welcher Menge nach der Deinstallation wiederverwendet werden können (**Wiederverwendbarkeit**);
- h) **Nachrüstbarkeit**;
- i) **Reparierbarkeit** während der erwarteten Lebensdauer;
- j) Möglichkeit der **Wartung und Wiederaufbereitung während der erwarteten Lebensdauer**;
- k) **Rezyklierbarkeit und Wiederaufarbeitungsfähigkeit**;
- l) **Fähigkeit zur Trennung und Rückgewinnung** versch. Werkstoffe oder Stoffe bei Demontage- oder Recyclingverfahren

TAXONOMY – Bedeutung für Baumaßnahmen

- Diese Verordnung enthält die Kriterien zur Bestimmung, ob eine Wirtschaftstätigkeit als ökologisch nachhaltig einzustufen ist, um damit den Grad der ökologischen Nachhaltigkeit einer Investition ermitteln zu können.
- Anwendungsbereiche im Baubereich
 - **Neubau**
 - **Sanierung**
 - **Erwerb / Besitz von Bestandsbauten**
 - **z.T. Einzelmaßnahmen**

Beispiel

For buildings larger than 5000 m²²⁸⁵, the life-cycle Global Warming Potential (GWP)²⁸⁶ of the building resulting from the construction has been calculated for each stage in the life cycle and is disclosed to investors and clients on demand.

Hinweise an Produkthersteller

Relevante Produktmerkmale und Eigenschaften (Auswahl)

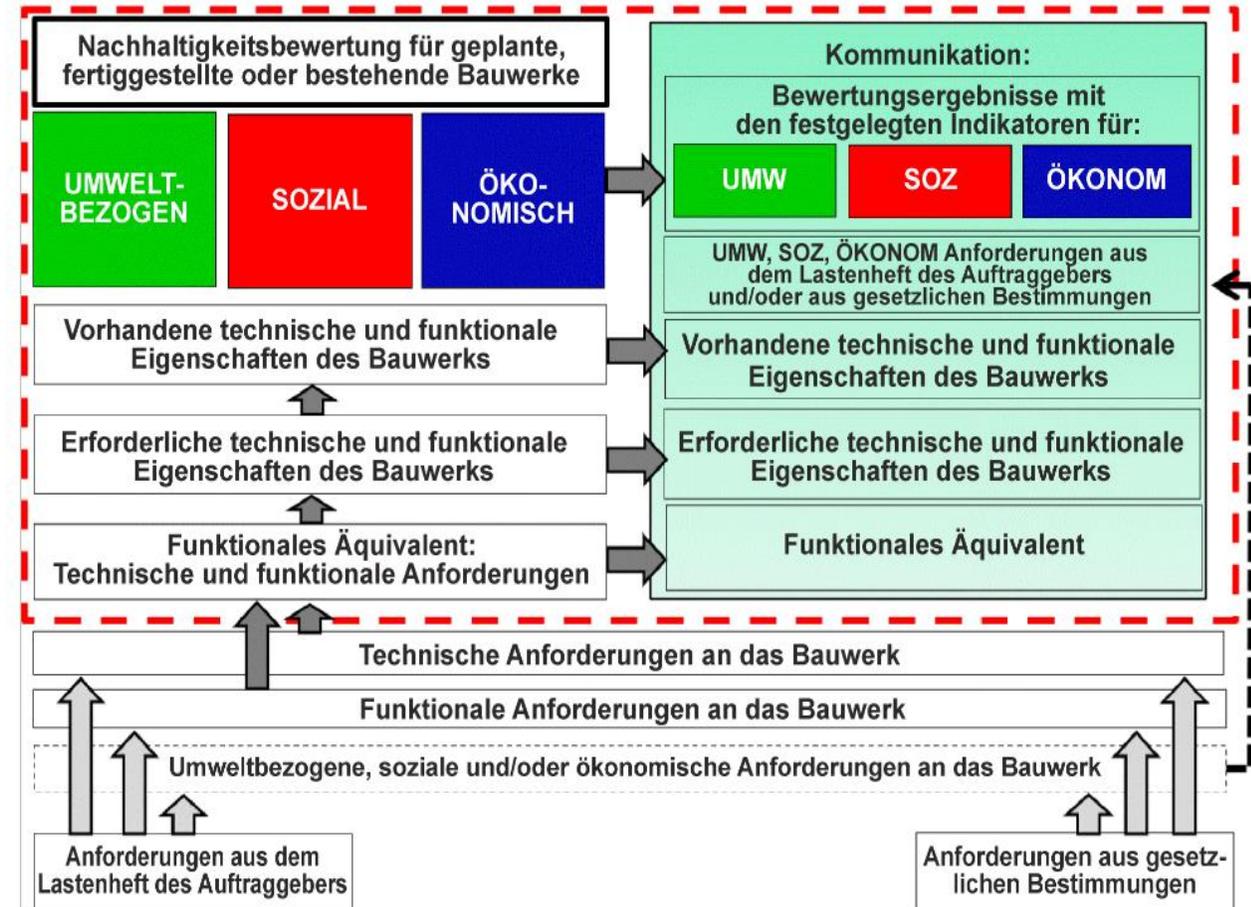
- ❖ **Technische Lebensdauer**
- ❖ **Umweltfreundlichkeit**
- ❖ **Treibhausgasemission im Lebenszyklus**
- ❖ **Ressourceninanspruchnahme**
- ❖ **Reparierbarkeit / Wiederverwendbarkeit**

Relevante Produktinformationen (Auswahl)

- ❖ **Digitaler Produktpass**
- ❖ **Umweltproduktdeklaration mit Ökobilanz**
- ❖ **Wartungs- und Pflegehinweise**
- ❖ **Rücknahmeangebote**

Hinweise an Bauherrn / Investoren

- ❖ **Bedarfsplanung nach DIN 18205**
- ❖ **Entscheidung über angestrebte Förderung**
- ❖ **Formulierung von Anforderungen an die umweltbezogene, soziale und ökologische Qualität in der Aufgabenstellung**
- ❖ **Entscheidung über planungsbegleitende Nachhaltigkeitsbewertung**
- ❖ **Bestellung und Honorierung von Variantenvergleichen inkl. LCA und LCC**
- ❖ **Bestellung und Honorierung einer ausführlichen Objektdokumentation**



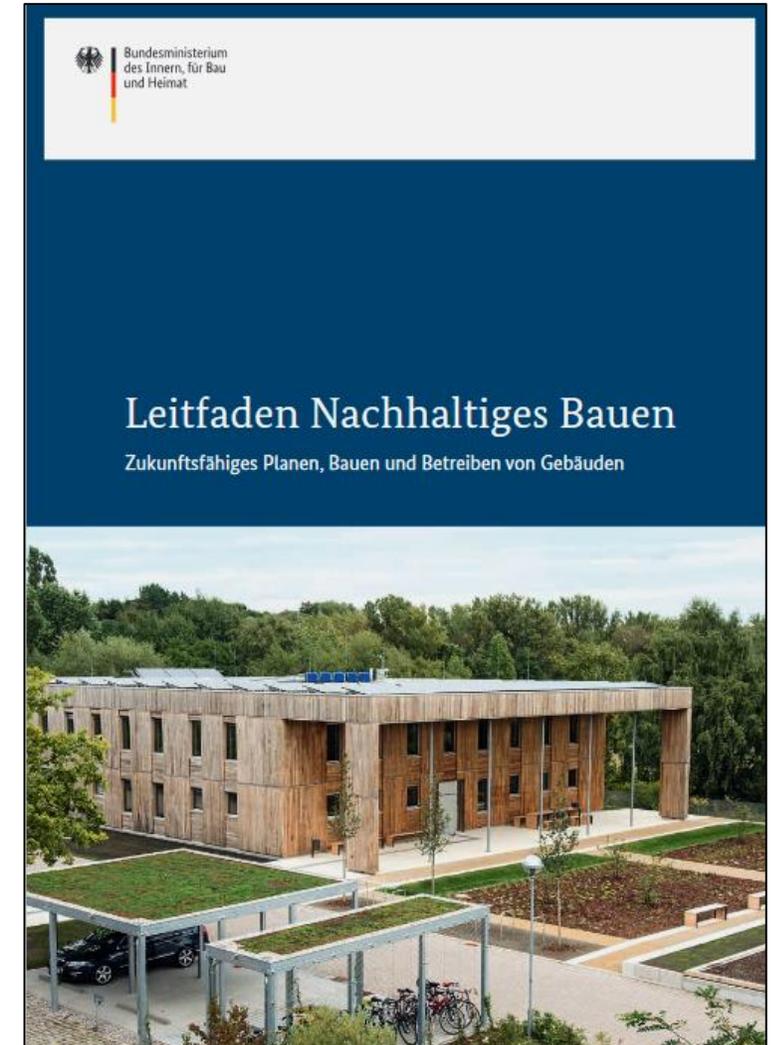
Nach DIN EN 15643

Hinweise an die öffentliche Hand (Bund, Länder, Kommunen)

- ❖ Wahrnehmung einer Vorbildrolle
- ❖ Beitrag zur nachhaltigen Entwicklung als Planungsziel
- ❖ Orientierung an Leitfaden und System des Bundes
- ❖ Lebenszyklusansatz
- ❖ CO₂-Schattenpreis in der Wirtschaftlichkeitsrechnung

Hilfsmittel

- Bewertungssystem Nachhaltiges Bauen (BNB)



Hinweise an Bauunternehmen und Bauhandwerk

- ❖ **Lärmarme Baustelle**
- ❖ **Emissionsarme Baustelle**
- ❖ **Gesundheits-, Arbeits- und Umweltschutz**
- ❖ **Abfallvermeidung und -trennung**
- ❖ **Auswahl und Dokumentation geeigneter Bauhilfsstoffe**
- ❖ **Qualitätssicherung und -nachweis**

Hilfsmittel

- **GISCODE**
- **WINGIS-Datenbank**
- **Umweltmanagementsysteme auf der Baustelle**

Hinweise an Planer - Energieausweis

Bedeutung:

- ❖ **Einfluss auf Vermiet- und Vermarktbarkeit**
- ❖ **Einfluss auf Einstufung im Mietspiegel**
- ❖ **Einfluss auf Wertermittlung nach ImmoWertV**

Ausblick:

- **Angaben zum Aufwand an Primärenergie, gesamt ?**
- **Einführung von Emissionsklassen ?**
- **Angabe zum carbon footprint im Lebenszyklus ab 2027 ?**

Hinweise an Planer: Standortanalyse

- ❖ **Identifizieren und bewerten von Stand und Trend bei Risiken am Standort, die z.T. durch den Klimawandel bedingt sind**
- ❖ **Konsequenzen für die Planung**
- ❖ **Konsequenzen für Versicherungskonditionen und Wertermittlung**
- ❖ **Indikator für Qualitätssiegel Nachhaltiges Gebäude (QNG) des Bundes bei Nichtwohnbauten**

Hilfsmittel

- **IMMO RISK (BBSR)**

Hinweise an Planer: Materialauszug und Ökobilanz

Bedeutung:

- ❖ **Variantenvergleiche in der Planung**
- ❖ **Übergabe von Ergebnissen der Ökobilanz zum carbon footprint an Dritte (TAXONOMY)**
- ❖ **Material-Inventar mit Stückliste als Grundlage oder Nebenprodukt einer Ökobilanz als Basis für Gebäuderessourcenpass**
- ❖ **Fördervoraussetzung (ohne/mit QNG)**
- ❖ **Anwendung im Ordnungsrecht noch unklar**

Hilfsmittel:

- **ÖKOBAUDAT des BBSR mit Rechenwerten**
- **eLCA**

Objektdokumentation (Hausakte / Gebäudepass / digitales Logbook /Digitaler Zwilling)

Aus dem Entwurf zur CPR: „*Alle mit dem Vorschlag verbundenen Informationen und Unterlagen können künftig in digitaler Form (z. B. **digitaler Produktpass**) verarbeitet und in einem **Informationssystem** dauerhaft gespeichert, geteilt und abgerufen werden. Dies wird zu mehr Transparenz entlang der Lieferketten führen und es ermöglichen, **Daten zu Bauprodukten in Gebäudelogbüchern** zu speichern und für Berechnungen zu verwenden, die nach anderen Rechtsvorschriften (z. B. der **Richtlinie über die Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden**) erforderlich sind.* „

Die **Erstellung und dauerhafte Pflege von Objektdokumentationen / Gebäudepässen** wird zum wichtigen Dienstleistungsangebot.

Hinweise für Rückbauplanung

*„Das vorliegende Dokument bietet Orientierungshilfen zu Verfahren, die sich bei der dem Abbruch oder Umbau von Gebäuden und Infrastruktureinrichtungen vorgeschalteten **Bewertung von Bau- und Abbruchabfallströmen**, dem sogenannten Abfallaudit, bewährt haben.*

Die Orientierungshilfe soll dazu dienen, die Verwertung von aus dem Abbruch oder Umbau von Gebäuden und Infrastruktureinrichtungen stammenden Stoffen und Bauteilen zu erleichtern und zu maximieren, damit diese einer vorteilhaften Wiederverwendung und Wiederverwertung (Recycling) zugeführt werden können, ohne dass bei den im europäischen Abbruchprotokoll umrissenen Sicherheitsmaßnahmen und –praktiken Abstriche gemacht werden.“

Zusammenfassung und Ausblick

- ❖ Nachhaltigkeitssiegel fördern als freiwillige Instrumente und/oder Fördervoraussetzung ein gemeinsames **Nachhaltigkeitsverständnis**.
- ❖ Sie bieten bereits bei der Aufgabenstellung eine **Orientierungshilfe** für die **Formulierung detaillierter Anforderungen** an die ökologische, ökonomische und soziale Qualität von Gebäuden.
- ❖ Sie liefern Planerinnen und Planern Hinweise auf **Grundlagen und Hilfsmittel** und regen bei **planungsbegleitendem Einsatz** zu Variantenvergleichen an.
- ❖ Sie beschreiben einerseits einen **Datenbedarf** und liefern gleichzeitig **Kennwerte zur Weitergabe an Dritte**. Sie unterstützen so die Informationsflüsse entlang der Wertschöpfungskette.
- ❖ Sie regen die involvierten Akteure zu **neuen Dienstleistungsangeboten** an.
- ❖ Sie sind Ausgangspunkt und Erprobungsmöglichkeit für **künftige gesetzliche Anforderungen**.
- ❖ Die Erfassung, Bewertung und Beeinflussung des **carbon footprint** wird zur Pflichtaufgabe. **(Netto-)treibhausgasneutrale Gebäude müssen mit Mitteln des nachhaltigen Bauens erreicht werden**.