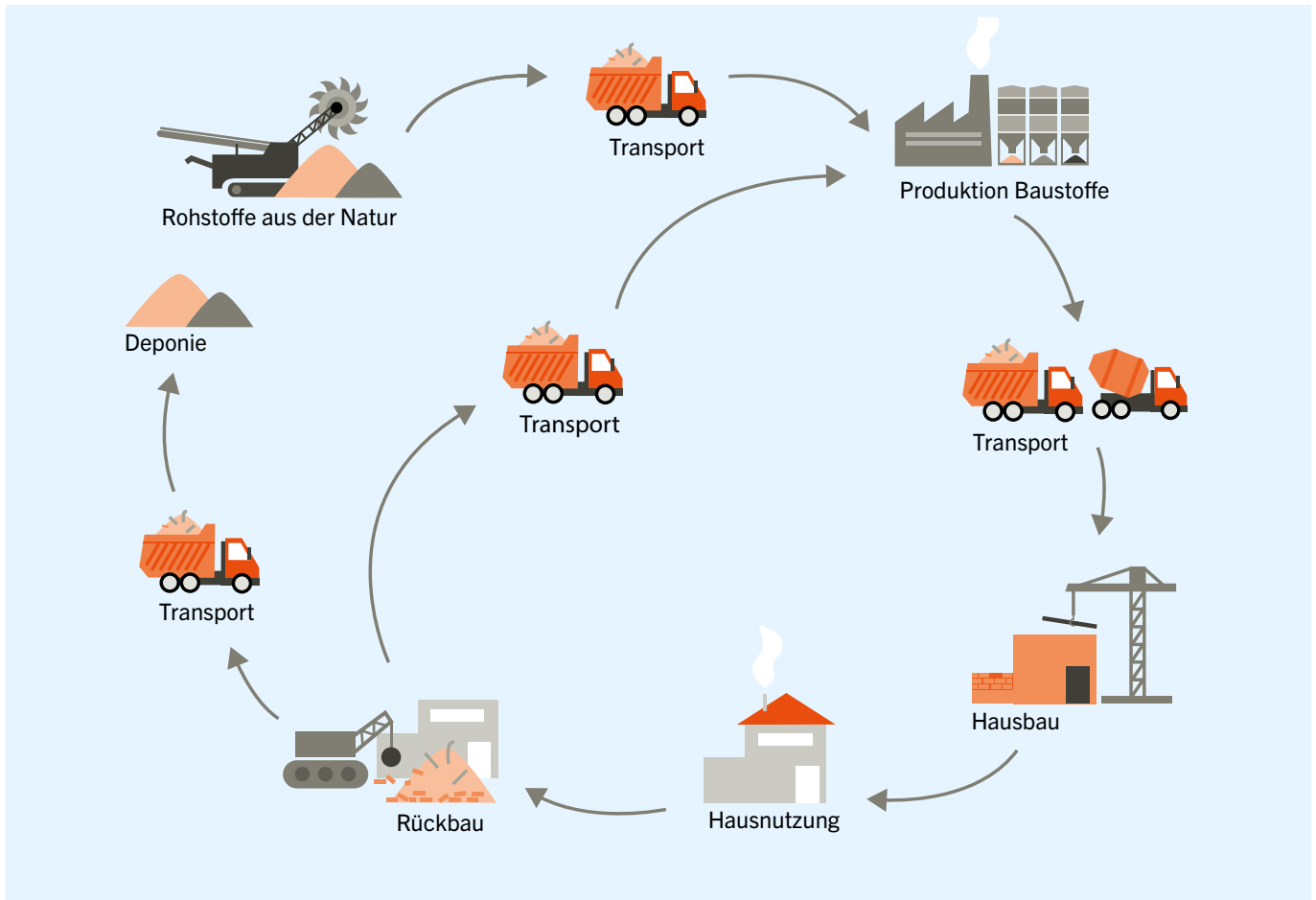




Bonner  
Energie Agentur

LEITFADEN DER BONNER ENERGIE AGENTUR

# Nachhaltiges Bauen und Sanieren



Lebenszyklus Bau, eigene Darstellung, nach: Quelle: Faktor X Bauhandbuch

# Nachhaltiges Bauen und Sanieren: Eine Einführung

## Massive Treibhausgaseinsparung durch klimaschonendes Bauen möglich

Der Bausektor, also das Bauen und der Betrieb aller Gebäude, ist für 40 Prozent der weltweiten CO<sub>2</sub>-Emissionen verantwortlich – und muss deswegen klima- und ressourcenschonender werden. Wie das geht, zeigt dieser Leitfaden.

### Energieverbrauch von Gebäuden: Wieso Heizung und Strom nicht alles sind

Der Energiebedarf für den Betrieb eines Gebäudes hängt neben dem Nutzungsverhalten der Bewohner\*innen stark vom energetischen Zustand ab. Je weniger Energie insbesondere für die Heizung benötigt wird, desto geringer ist der Anteil der Betriebsenergie im Vergleich zur sogenannten grauen Energie. „Graue Energie“ bezeichnet den ge-

samten Energiebedarf, der für die Baumaterialien, den Bauprozess und den Rückbau benötigt wird. Je nachdem, welche Baumaterialien eingesetzt wurden, kann das bei einem Gebäude eine ganze Menge sein. Vor allem bei Neubauten spielt graue Energie eine wichtige Rolle im gesamten Lebenszyklus. Bereits die Hälfte der gesamten Grauen Energie wird allein für den Bauprozess aufgewendet. Deswegen sollte man, wenn möglich nicht neu bauen, sondern lieber ein bestehendes Gebäude sanieren.

## Baubranche muss Umwelt, Ressourcen und Menschen schonen

Ganz am Anfang jeder Bauüberlegung sollte daher die Frage stehen: Sollte ich überhaupt bauen? Denn mit jedem Neubau werden nicht nur Ressourcen verbraucht, sondern auch wertvoller Boden versiegelt.. Unversiegelte Böden nehmen Wasser auf, binden CO<sub>2</sub>, stellen Nährstoffe und Lebensraum bereit und ermöglichen die Herstellung von Lebensmitteln. Dennoch nimmt die Flächenversiegelung in Deutschland stetig zu. Die Lösung für eine Kehrtwende: Leerstehende Gebäude besser umnutzen und sanieren. Der Neubau sollte nur als allerletzte Möglichkeit in Betracht gezogen werden.

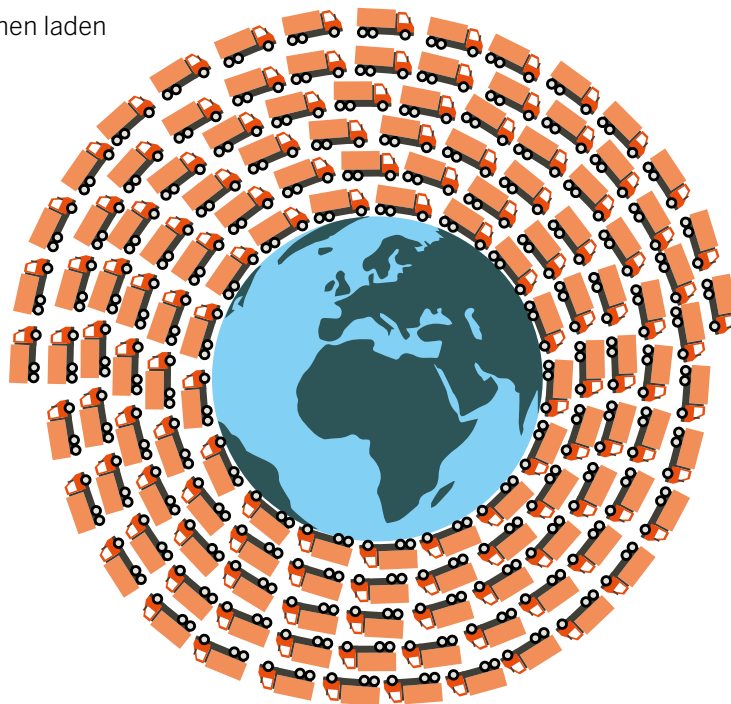
Außerdem relevant: Mit welchem Material soll gebaut werden? Beton, der unter anderem aus Zement besteht, ist der weltweit beliebteste Baustoff. Wäre die Zementindustrie ein Land, läge sie mit ca. 8 Prozent der weltweiten CO<sub>2</sub>-Emissionen nach China und den USA auf dem dritten Platz der klimaschädlichsten Nationen. Der Bausektor ist dabei mit Abstand der ressourcenhungrigste Wirtschaftszweig in Deutschland. Er verbraucht knapp die Hälfte der Rohstoffe. Das entspricht 477 Mio. Tonnen Rohstoffäquivalenten nur in Deutschland und zwar jedes Jahr. Würde man die 477 Mio. Tonnen in LKW-Ladungen von 15 Tonnen laden

und die LKW-Stoßstange an Stoßstange hintereinander reihen, würde diese Schlange 5,5 mal um die Erde gehen.

Um emissionsärmer zu bauen und zu sanieren, sollten wir auf klimafreundlichere Baustoffe aus nachwachsenden Rohstoffen wie zum Beispiel Holz zurückgreifen und Beton möglichst recyceln.

## Zirkuläre Baustoffe sind das Material der Zukunft

Fast 60 Prozent des deutschen Abfallaufkommens stammen aus dem Baubereich. Es werden zwar bis zu 90 Prozent davon in die Wiederverwertung gebracht, allerdings wird hauptsächlich „Downcycling“ betrieben, das heißt die Materialien werden nicht gleichwertig wiederverwendet. Das ist aber immer noch besser als die letzte Verwertungsmöglichkeit für unseren „Abfall“, die thermische Verwertung: Der Abfall wird verbrannt und dient so nur noch als Energiequelle. Doch dabei gehen viele Rohstoffe verloren, die wir später wieder neu gewinnen müssen. Eine Möglichkeit, das zu lösen, ist von der Planung an zirkulär zu denken und trenn- und wiederverwertbare Materialien zu verwenden.



eigene Darstellung, nach: Quelle: Baustelle-Ressourcenwende ReBAU





## CHECKLISTE FÜR DAS EIGENE BAUVORHABEN ODER SANIERUNGSPROJEKT

### Bauen: Ja oder nein?

Ein Haus zu bauen ist nicht nur eine persönliche und finanzielle Entscheidung, sondern bedeutet auch, dass viele Ressourcen verbraucht, Emissionen freigesetzt und Flächen versiegelt werden. Deswegen sollten alle, die ein Haus bauen wollen, vorher klar abwägen, ob das auch wirklich der eigene Wunsch ist. Diese Fragen können Ihnen dabei helfen:

- Wie wohne ich heute? Was mag ich an meiner Wohnsituation und Umgebung?
- Was passt aktuell nicht? Was möchte ich anders machen?
- Welche Infrastruktur brauche ich heute und in Zukunft und welche nicht (z. B. Arbeitsplatz, Bildungseinrichtungen, ÖPNV, Gesundheit, Naherholung)?
- Wie will ich in Zukunft wohnen und leben (z. B. auf dem Land oder in der Stadt, allein, in einer Beziehung, in einer Wohngemeinschaft, mit Freund\*innen, in einer Familie, in einer Wohnungseigentumsgemeinschaft, in einer Genossenschaft oder in einer Alterswohngemeinschaft)?
- Wie und wie lange würde ich in dem Haus wohnen (z. B. Lebens- und ggf. Familienplanung, Arbeit zuhause oder an einem anderen Ort)?
- Könnte ich mir einen Hausbau finanziell leisten? Was dürfen der Unterhalt bzw. die Nebenkosten später kosten? Gibt es Zuschüsse? Fördert die Kommune meine Vorstellungen?
- Wären meine o. g. Wünsche auch befriedigt, wenn ich in meiner aktuellen Wohnung bleibe und gewisse Parameter ändere, mir eine neue Wohnung suche, ein Haus oder eine Wohnung kaufe oder mich einem bereits bestehenden Projekt, wie zum Beispiel einer Genossenschaft, anschließe?



## ✓ Checkliste Neubau

Wenn Sie sich für den Hausbau entschieden und bereits ein Grundstück haben, ergibt es Sinn, sich vorab mit folgenden Themen zu beschäftigen:

- Bauen – ja oder nein? Wenn ja, wie?
- Lage und Ausrichtung des Gebäudes zur Sonne
- Nutzung erneuerbarer Energien, Energiestandard, Heizung
- Aufteilung des Grundstücks
- Gebäudeform und Hülle
- Dachform (z. B. Gründach und PV)
- Haustyp und -anordnung
- Geschossigkeit (Barrierefreiheit von Anfang an mit einplanen)
- Bauweise (besser Holz- statt Massivbauweise, ressourcenschonende, recyclebare und wohngesunde Konstruktionen und Baustoffe)
- Grundrissplanung und Flexibilität (flexible Raumaufteilung planen, die an unterschiedliche Lebensphasen angepasst werden kann)
- Gartengestaltung und Einfriedung
- Regenwassernutzung
- Nutzen statt Besitzen bzw. Sharing-Konzepte beachten
- Energie im Betrieb sparen (z. B. Beleuchtung, wassersparende Bad- und Küchenarmaturen, grüner Strom)

Für mehr Informationen empfehlen wir das „Faktor X Bauhandbuch“.



## ✓ Checkliste Sanierung

Wenn Sie bereits Wohnraum – egal ob freistehendes Wohngebäude oder eine Wohnung – besitzen und sich um den Bestand sorgen, planen Sie gut überlegt die Sanierung, Schritt für Schritt. Es muss nicht alles auf einmal geschehen. Dabei können Ihnen folgende Fragen helfen:

- In welchem energetischen Zustand befindet sich meine Wohnung oder mein Gebäude?
  - Sind in meinem Haus oder meiner Wohnung die Fenster und Türen undicht?
  - Habe ich das Gefühl, dass die Außenwände Kälte abstrahlen und der Fußboden zu kalt ist?
  - Werden Räume nicht richtig warm, obwohl die Heizkörper aufgedreht sind?
  - Vor allem aber: Liegt mein Jahresverbrauch über 15 Liter Heizöl oder über 15 Kubikmeter Erdgas pro Quadratmeter Wohnfläche?
- Was sind meine Ziele der Sanierung?
- Welche Maßnahmen möchten ich durchführen? Durch welche Sanierungsmaßnahmen wird mein Haus oder meine Wohnung altersgerechter oder wohngesunder?
- Für welche Leistungen sollte ich eine\*n Energieberater\*in hinzuziehen?
- Für welche Leistungen sollte ich eine\*n Architekt\*in und/oder Fachingenieur\*in hinzuziehen?
- Wie sieht mein grober finanzieller Rahmen aus? Welche Kosten fallen an? Welche Fördermittel gibt es?
- Welche gesetzlichen Anforderungen muss ich bedenken?
- Welche Grundlagen brauche ich für die Ausführungsplanung? Habe ich bei der Eigenleistung an alles gedacht?

Für mehr Informationen empfehlen wir den Sanierungsleitfaden von „**Zukunft Altbau**“.





Nutzen Sie das kostenfreie Beratungsangebot der Bonner Energie Agentur

# 1. Vorbereitung

## Informieren und Fachleute finden

Die Bonner Energie Agentur bietet Ihnen eine kostenfreie und neutrale Orientierungsberatung zu Ihren Fragen rund um das energetische Bauen und Sanieren sowie für den Einsatz erneuerbarer Energien an. Im Anschluss empfehlen wir in der Regel die Energieberatung durch ein qualifiziertes Energieberatungsbüro.

### Warum ist eine Energieberatung so wichtig?

Eine Energieberatung durch eine\*n qualifizierte\*n Gebäudenergieberater\*in ist Ihr Kompass bei allen Fragen zur energetischen Gebäudesanierung. Sie bekommen nicht nur detailliert Auskunft über den energetischen Zustand Ihres Gebäudes, sondern auch Möglichkeiten aufgezeigt, wie Sie sinnvoll an eine energetische Sanierung herangehen können.

Der Inhalt einer Energieberatung ist nicht gesetzlich festgelegt. Sie können mit einem/einer Gebäudeenergieberater\*in die zu erbringende Leistung frei verhandeln oder es wird ein individueller Sanierungsfahrplan erstellt (iSFP). Der iSFP wird zu 80% gefördert und präsentiert Ihnen übersichtlich die empfohlenen Sanierungsmaß-

nahmen in sinnvollen Schritten, hilft auf dem Weg zu einem energieeffizienten Gebäude und gibt Tipps für Fördermittel.

### Zertifizierung und Förderung

Im Rahmen des Klimaschutzprogrammes 2030 entwickelt die Bundesregierung die Förderung des Baus von besonders klimafreundlichen Gebäuden mit günstigen Krediten. Über das Qualitätssiegel Nachhaltiges Gebäude (QNG) sind nochmals höhere Fördersummen möglich.

## 2. Planung

In diesem Kapitel erhalten Sie einen Überblick über Förderung und Ökobilanzierung sowie über Parameter für klimafreundliche Gebäude und die Aufgaben von Architekt\*innen und Fachingenieur\*innen.

### Förderung von Bauprojekten durch Zertifizierung

Seit dem 1. Juli 2021 werden das nachhaltige Bauen und die Nachhaltigkeitszertifizierung als Instrument der Qualitätssicherung im Rahmen der Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG) gefördert. Die Bedingung hierfür ist die Auszeichnung des Bauvorhabens mit dem Qualitätssiegel Nachhaltiges Gebäude (QNG). Voraussetzung für die Vergabe des QNG sind die Durchführung einer Nachhaltigkeitsbewertung auf der Grundlage eines bei der Deutschen Akkreditierungsstelle (DAkKS) registrierten Nachhaltigkeitsbewertungssystems sowie die Überprüfung der erreichten Qualitäten durch eine akkreditierte Zertifizierungsstelle. Eine aktuelle Aufführung aller registrierten Bewertungssysteme finden Sie auf [www.nachhaltigesbauen.de](http://www.nachhaltigesbauen.de).

### Wie können Ökobilanzen bei der Vorbereitung helfen?

Um die Ressourceninanspruchnahme, die Umweltwirkungen und die graue Energie im Lebenszyklus von Gebäuden zu ermitteln, wird eine Ökobilanz bzw. Lebenszyklusanalyse erstellt. Die Summe einzelner Umweltwirkungen für Gebäude – beispielsweise das Treibhausgaspotenzial – wird dabei aus den Umweltwirkungen bei der Herstellung, Instandhaltung und Entsorgung der verwendeten Baustoffe und dem Energiebedarf im Betrieb errechnet.

Mit Hilfe der Ökobilanz können kostengünstig und übersichtlich Wirkungen von Prozessen und Produkten auf die globale Umwelt ermittelt und bewertet werden. Durch klimaschützendes Bauen, z. B. durch Holzrahmenbau, lassen sich graue Emissionen um 45 Prozent mindern – und das bei geringen Mehrkosten. Eine Ökobilanz kann den gesamten Lebenszyklus, bei Bedarf aber auch aus-

gewählte Lebenszyklusphasen, berücksichtigen. In den anerkannten Bewertungssystemen sind wesentliche Rahmenbedingungen, Datengrundlagen, Rechenregeln und Bewertungsmaßstäbe bereits vorgegeben.

Die erforderlichen Datensätze und Tools zur Erstellung von Ökobilanzen bzw. Lebenszyklusanalysen werden vom BBSR (Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung) und anderen Anbietern zur Verfügung gestellt (vgl. Okobaudat, siehe Toolbox S.18). Die Kosten für eine solche Analyse starten für ein Einfamilienhaus bei etwa 500 Euro. Die Erstellung benötigt etwa einen halben Tag Zeit.

Im QNG werden konkrete Rechenregeln, Randbedingungen und Benchmarks für zwei ausgewählte Größen – Treibhausgasemissionen und fossile Primärenergie – vorgegeben. Inzwischen gibt es unterschiedliche Programme und Berechnungshilfsmittel zur Erstellung von Ökobilanzen. Öffentlich verfügbar und kostenfrei ist die Online-App eLCA unter [www.bauteileditor.de](http://www.bauteileditor.de).





Expert\*innen helfen Kosten sparen

## Architekt\*innen: Von der Idee bis zur Umsetzung an Ihrer Seite

Beim Neubau und sobald an einem bestehenden Gebäude mehrere Maßnahmen umgesetzt werden, ist es ratsam, Architekt\*innen hinzuzuziehen. Sie kümmern sich um einen geregelten Bauablauf, die Koordination – z. B. von Fachingenieur\*innen – sowie die Budgetkontrolle und sind mit Baubehörden in Kontakt. Architekt\*innen gehen mit Ihnen auch Sanierungsmöglichkeiten durch und begleiten Sie von der Planung bis zur Umsetzung.

## Expert\*innen für die technische Planung

Fachingenieur\*innen prüfen die Baukonstruktion und die Gebäudetechnik. Sie arbeiten z. B. in den folgenden Bereichen:

- Tragwerksplaner\*innen ermitteln die Standsicherheit von neuen Bauteilen wie Balkonen, aber auch von bestehenden Bauteilen, etwa einer durchhängenden Decke oder einem rissigen Mauerwerk.
- Bauphysiker\*innen sind Spezialist\*innen auf den Gebieten Wärmeschutz, Schallschutz und Brandschutz. Ihre Arbeit ist vor allem bei denkmalgeschützten Gebäuden oder Fachwerkkonstruktionen wichtig.
- Fachingenieur\*innen für die technische Gebäudeausrüstung werden bei komplexeren Heizungsanlagen oder zur Planung von Lüftungsanlagen hinzugezogen. Sie prüfen die Anlagen und die Umsetzung auf der Baustelle.

## Klimafreundliche Gebäude

Damit Ihr Gebäude klimafreundlich wird, sollten Sie die folgenden Aspekte berücksichtigen:



**Bestand erhalten statt neu bauen:** Jedes Jahr werden tausende Gebäude in Deutschland abgerissen, obwohl durch die Sanierung eine große Menge an grauer Energie eingespart werden könnte. Politik, Investor\*innen und Eigentümer\*innen müssen anfangen, umzudenken. Unsere Checklisten helfen herauszufinden, ob ein Neubau wirklich notwendig ist.



**Einfach bauen:** Bauen ist heute komplexer denn je. Eine Vielzahl von Vorschriften, Regulierungen und Normen, aber auch staatliche Förderungen treiben uns zu immer komplexeren Gebäuden. Dabei schont einfaches Bauen Ressourcen in der Herstellung und auch im Lebenszyklus, bei Wartung, Reparaturen und der Instandhaltung allgemein. Auch für die Nutzer\*innen ist eine Einfachheit von Vorteil.

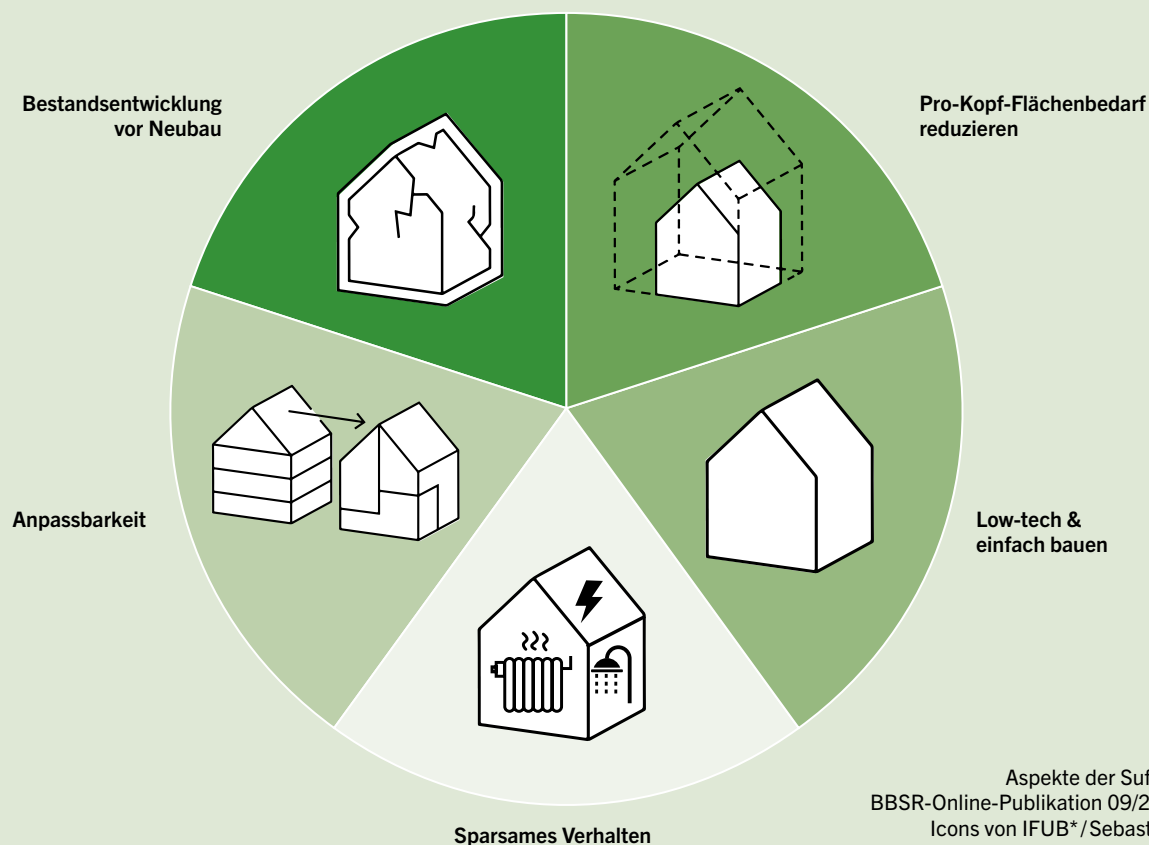


**Weniger und kleiner bauen:** Indem so kompakt wie möglich und nur so viel wie nötig gebaut wird, werden Ressourcen eingespart und die Flächenversiegelung reduziert. Besonders wichtig: Weniger zu bauen spart massiv Geld, welches wiederum in wertige, ökologische Baumaterialien investiert werden kann.



**Energieeffizient bauen:** Energieeffizienz wird zum einen erreicht, indem durch Dämmung und sehr gute Fenster der Energieverbrauch und die Betriebsenergie minimiert werden. Da aber fast die Hälfte des Energieverbrauchs eines Gebäudes bereits im Bau entsteht, muss man energieeffizientes Bauen auch als Optimierung des Erstellungsprozesses verstehen. Im Betrieb muss der Restbedarf an Strom und Wärme dann ausschließlich mit erneuerbarer Energie gedeckt werden. Potenziale wie Dachflächen für PV sollen voll ausgeschöpft werden.





**Umnutzungsfreundlich bauen:** Damit Gebäude möglichst lange genutzt werden können, sollten sie so angelegt sein, dass flexibel auf wechselnde Bedürfnisse der Bewohner\*innen reagiert werden kann. So ergibt es unter Umständen Sinn, in einem großen Haus eine Einliegerwohnung abzutrennen, damit zum Beispiel Eltern nach Auszug ihrer Kinder nicht mehrere hundert Quadratmeter zu zweit bewohnen.



**Barrierefreies Wohnen mitdenken:** Durch eine barrierefreie Planung lässt sich ein Gebäude länger bewohnen oder vermieten und auch leichter wiederverkaufen.



**Recyclinggerecht bauen:** Die Baustruktur des Gebäudes sollte eine kontrollierte Demontage erlauben, Verbindungen sollten lösbar gestaltet sein und Verbundstoffe vermieden werden. Eine geringe Materialvielfalt erleichtert das Sortieren beim Rückbau.

**Mit Begrünung, Pflanzen und Bäumen für ein besseres Klima sorgen:** Pflanzen und Bäume wirken wie eine natürliche Klimaanlage für ihre Umgebung und damit auch für das Haus. Begrünte Dächer und Wände schützen Haus und Material außerdem vor zunehmend extremen Wettereinflüssen und unterstützen die Dachdämmung.



**Langlebigkeit und Reparierbarkeit beachten:** Weil es immer umweltfreundlicher ist, Bauteile zu reparieren, statt neu anzuschaffen, sollten diese reparatur-, wartungs- und pflegefreundlich sein. Außerdem muss die Ersatzteilversorgung für eine möglichst lange Zeit sichergestellt sein.

**Artenvielfalt fördern:** Bauen bedeutet immer, Flächen zu versiegeln und damit Lebensräume für Tiere und Insekten zu belegen. Deswegen ist es wichtig, Grünflächen jeglicher Art zu schaffen und Artenvielfalt zu fördern. Statt einen Schottergarten anzulegen, können Dächer, der Garten, Balkon, Vorgarten oder andere Grünflächen naturnah bepflanzt werden, z. B. mit heimischen Stauden und Gehölzen. Umfassende Informationen zum Thema liefert die Verbraucherzentrale NRW (siehe Toolbox Seite 18).

### 3. Auswahl ökologischer Baumaterialien



Natürliche Baustoffe, Stroh und Lehm



Die energetische Sanierung soll den Energieverbrauch minimieren und Ressourcen schonen. Daher sollte bei der Wahl der Baustoffe auf deren Umweltverträglichkeit und Qualität geachtet werden. Auch um Gesundheitsschäden zu vermeiden und die Umwelt zu schonen, sollten Sie auf ökologische Baumaterialien zurückgreifen. Hilfreich sind dabei entsprechende Zertifikate und Siegel. Grundvoraussetzung für alle Bauprodukte ist die bauaufsichtliche Zulassung, erkennbar am europaweit gültigem CE-Zeichen. Darüber hinaus gibt es Siegel, die auf der Grundlage von Daten aus Ökobilanzen erstellt werden, wie beispielsweise die EPDs (Umweltproduktdeklarationen) vom Institut für Bauen und Umwelt e. V., die eine gute Grundlage zur Bewertung liefern.

Weitere Hilfe bei der Auswahl und unabhängige Informationen zu ökologischen Baustoffen sind beim ökologischen Baustoffinformationssystem unter <https://www.wecobis.de/> erhältlich. Ebenfalls unabhängige Informationen zu nachwachsenden Baustoffen liefert die Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e. V. unter <https://baustoffe.fnr.de/>. Viele gute, unabhängige Informationsquellen und Händler in der Region sind in der Toolbox (siehe Seite 18) gelistet.

Wer sich mit dem Neubau oder der Sanierung von Gebäuden beschäftigt, stößt dennoch auf eine Vielfalt an Bauprodukten.

Die Fachagentur für nachwachsende Rohstoffe e. V. liefert Menschen mit Bauvorhaben und Hausbesitzer\*innen, die ihr Gebäude effektiv dämmen und den Energiebedarf senken wollen, eine praxisnahe Auswahl nach Konstruktionsvorschlägen. Die Webseite <https://hausbau.fnr.de/> zeigt bewusst alternative Möglichkeiten auf, die nachwachsende Rohstoffe im Baubereich bieten.

## Klassifizierung Dämmstoffe nach technischen Daten

(Quellen: Gebäudedämmung – Baustoffe mit Potenzial, saena Sächsische Energieagentur GmbH, 5.Auflage November 2017)

			Rohdichte <sup>1</sup> [kg/m <sup>3</sup> ]	Primärenergie- gehalt <sup>2</sup> [kWh/m <sup>3</sup> ]	WLS <sup>3</sup> [W/mK]	Baustoffklasse <sup>4</sup> nach DIN EN 13501
<b>Organische Dämmstoffe</b>	natürlich	Holzwohle /HWL Platten	350 – 600	583-733	035 – 090	B1/B2
		Holzfaser	25 – 600	50 – 780	038 – 083	B1/B2
		Zellulosefaser	30 – 80	50 – 780	040	B2
		Hanfwohle	24 – 100	40 – 67	040 – 050	B1/B2
		Schafwohle	15 – 115	20 – 80	035 – 045	B2
		Baustroh	85 – 120	7	045 – 080	B2
	synthetisch	im Vergleich dazu: Polystyrolschaum expandiert (u. A. Styropor)	15 – 60	870	032 – 040	B1/B2
<b>Anorganische Dämmstoffe</b>	natürlich	Blähton	260 – 600	300–450	085 – 160	A1
		Blähperlite	85 – 600	200–240	050 – 110	A1 bis B2
		Vermiculite expandiert	60 – 220	80–150	046 – 070	A1/B1
		Wärmedämmziegel	500 – 750	k. A.	070 – 140	A1
	synthetisch	im Vergleich dazu: Mineralwolle	10 – 200	270 – 500	032 – 045	A1/A2

1 Rohdichte: abhängig von Einbauart und Zusammensetzung (z.B. Einblas- oder Platten-Dämmstoff)

2 Primärenergiegehalt: ist die Energie, die zur Herstellung von Materialien (hier: Dämmstoffe) aufgewendet werden muss. Hierzu zählen die Gewinnung der Rohstoffe, deren Verarbeitung bis hin zum Endprodukt.

3 WLS (Wärmeleitfähigkeitsstufe): gibt die Dämmwirkung von Dämmstoffen an. Sie dient der besseren Klassifizierung anhand ihrer Wärmeleitfähigkeit. Je niedriger der Wert ist, desto besser dämmt ein Material. Der Wert errechnet sich aus dem Wert der Wärmeleitfähigkeit  $\lambda$ . Von diesem sind es die letzten drei Ziffern nach dem Komma.

4 Baustoffklasse: ist die Einteilung von Baustoffen anhand ihrer Brandeigenschaften, nach DIN EN 13501.



# 4. Umsetzung

## Vom Fach: Handwerksbetriebe

Handwerker\*innen sind die Fachleute vor Ort. Sie sind meist auf ein bestimmtes Gewerk spezialisiert und setzen die geplanten Maßnahmen um. Zu den Gewerken im Bauwesen zählen die Roh- und Ausbaugewerke einschließlich des technischen Ausbaus wie Sanitär, Heizung, Klima und Elektro. Engagierte Handwerksbetriebe sind auf freiwilliger Basis Mitglied in ihren Fachverbänden und Innungen, zum Beispiel die Kreishandwerkerschaft Bonn-Rhein-Sieg. Diese schulen ihre Mitglieder und informieren über aktuelle gesetzliche und technische Entwicklungen. Eine Liste der Fachverbände und Innungen mit ihren Fachbetrieben gibt es bei der Kreishandwerkerschaft Bonn Rhein Sieg. Bei der Wahl des geeigneten Betriebes sollte bedacht werden, dass gute Arbeit auch ihren Preis hat. So legen gute Fachbetriebe Wert auf die Schulung ihrer Mitarbeitenden und die Qualität der zu verarbeitenden Produkte.

Die Bonner Energie Agentur betreut das Netzwerk der Energieeffizienzpartner Bonn / Rhein-Sieg. Die Mitglieder sind qualifizierte Energieberater\*innen, Planer\*innen und Handwerker\*innen, die sich in besonderem Maße für das energetische Bauen und Sanieren engagieren. Hier findet man auch Betriebe, die mit Baumaterialien aus nachwachsenden Rohstoffen bauen oder diese verkaufen.



## Auf der Baustelle

Wer nachhaltig planen, bauen und betreiben möchte, der sollte auf der Baustelle auch wichtige Aspekte des Gesundheitsschutzes berücksichtigen. Viel ist mit der Wahl für ökologische Baustoffe schon getan, denn so werden Schadstoffe und Reizstoffe minimiert. Aber auch Risiken während der Bauphase sollten vermieden werden:

- Reduktion der Lärmbelästigung, Staubemissionen
- Schutz von Boden und Grundwasser
- Ordnung auf der Baustelle, um Stolperfallen gar nicht erst entstehen zu lassen
- Schimmelpilzbelastung durch Einhaltung der Trockenzeiten und ausreichend Luftzufuhr vermeiden
- Umwelt- und Anwohner\*innenorientierte Ver- und Entsorgungslogistik
- Abfallvermeidung und -verwertung

All diese Kriterien tragen in Summe zu einer Optimierung des Bauprozesses bei.

## Bauleitung, Bauüberwachung und Abnahme

Selbst bei vermeintlich kleineren Baumaßnahmen ist es sinnvoll, diese von einer sachkundigen Bauleitung überwachen zu lassen. Bei genehmigungspflichtigen Maßnahmen kann der Gesetzgeber eine Bauleitung nach der Landesbauordnung verlangen. Die Bauleitung muss darüber wachen, dass die Bauausführung der Baugenehmigung – und damit den öffentlich-rechtlichen Vorschriften – entspricht. Die Bauüberwachung durch Architektur- oder Ingenieurbüros prüft zusätzlich, ob die ausführenden Firmen die Leistungen, so wie sie in den Ausführungsplänen und Leistungsbeschreibungen definiert wurden, mangelfrei umsetzen. Sie koordiniert die zeitliche Abfolge der einzelnen Firmen, überwacht die Ausführung und die Einhaltung der anerkannten Regeln der Technik.



Sachkundige Bauleiter\*innen überwachen Ihre Baustelle

Bei einer energetischen Sanierung besteht derzeit zusätzlich die Möglichkeit, eine geförderte, qualifizierte Baubegleitung zu beauftragen. Diese ist für die Überwachung der energetischen Maßnahmen zuständig und oftmals für die Beantragung von Fördermitteln notwendig.

Später nicht mehr sichtbare Arbeiten sollten frühzeitig geprüft werden. Viele Maßnahmen, wie die Abdichtungsarbeiten, die Dämmung des Daches oder die Dampfbremsen, sind am Ende der Bauphase nicht mehr sichtbar, da sie hinter einer Verkleidung verschwinden. Daher ist es erforderlich, diese Leistungen rechtzeitig zu prüfen und gegebenenfalls nachbessern zu lassen.

Die Abnahme wird als „Dreh- und Angelpunkt“ des Bauvorganges bezeichnet. Die beauftragte Firma übergibt die erbrachte Leistung. Die Leistung wird abgenommen und damit wird die Fertigstellung der vertraglichen Vereinbarungen bestätigt. Sollten bei der Abnahme Mängel vorhanden sein, werden diese schriftlich festgehalten, die Firma ist verpflichtet, die festgehaltenen Mängel zu beseitigen.

Falls eine Bauüberwachung beauftragt wurde, übernimmt diese die vorbereitende technische Abnahme.

Um bestätigen zu können, dass keine Mängel vorliegen, benötigt man in der Regel umfangreiches Wissen aus der Baupraxis sowie Kenntnis über geltende Vorschriften und DIN Normen.

# 5. Betrieb

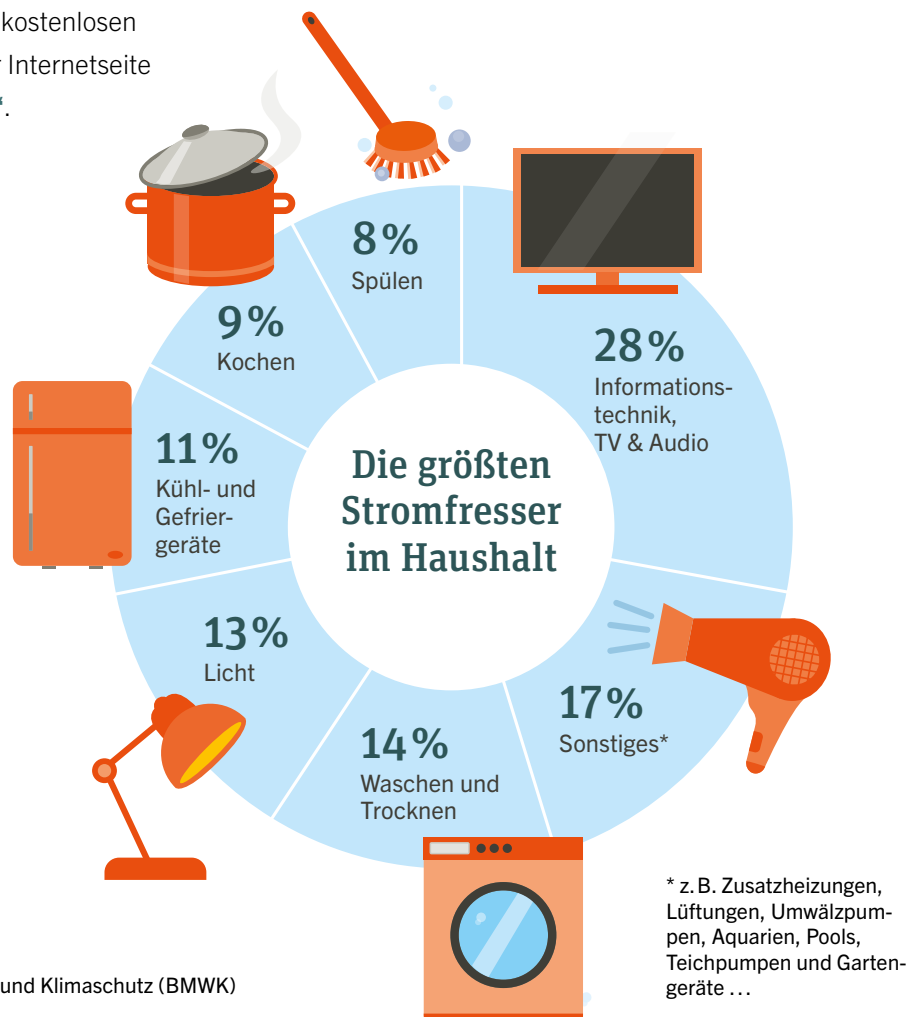
## Verbrauch im Blick behalten: Strom, Wasser und Wärme sparen

Die beste Energie ist die, die gespart wird und somit gar nicht erst produziert werden muss. Neben den zahlreichen Tipps zum Strom- und Warmwasser-Sparen gibt es auch spielerische Methoden, die eigenen Verbräuche zu ermitteln und Einsparpotenziale zu identifizieren. Beispielsweise liefert die Webseite <https://www.co2online.de/service/energiesparchecks/> kostenlose Rechner für Ihren persönlichen Verbrauch oder auch eine Stromspar-Challenge, mit der Sie individualisierte Stromspartipps erhalten.

Wie Sie im Betrieb auch durch kleine bauliche Ertüchtigungen Wärmeenergie sparen können, erfahren Sie durch die Bonner Energie Agentur in Form von kostenlosen **Vorträgen und Webinaren**, sowie auf der Internetseite unter dem Reiter „**Sanieren und Bauen**“.

## Wohnfläche im Blick behalten

In Deutschland gibt es einen Bestand von ca. 18 Mio. Ein- und Zweifamilienhäusern. Weil die Phase, in der eine Familie zusammenlebt, aber nur eine vergleichsweise kurze Zeitspanne im Leben andauert, sind viele dieser Eigenheime unterbelegt. Am besten ist es natürlich, das bereits in der Planung zu berücksichtigen und z. B. eine Einliegerwohnung miteinzuplanen. Aber auch in der Betriebsphase kann einer Unterbelegung entgegengewirkt werden. Ziehen Sie z. B. eine Einliegerwohnung oder zusätzliche Wände ein, machen Sie das Erdgeschoss zur Ladenzeile oder vermieten Sie eine Etage oder einzelne Zimmer als Ferienwohnung.



Quelle: Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK)





Kontrollierte Demontage für die Wiederverwendung von Baumaterialien

## 6. Rückbau

### Recyclinggerechtes Bauen

Um nach dem Ende der Nutzung eines Gebäudes die verwendeten Rohstoffe möglichst einfach zurück gewinnen zu können, ist eine vorausschauende, recyclinggerechte Planung notwendig. Die Baustruktur des Gebäudes sollte eine kontrollierte Demontage erlauben, Verbindungen sollten lösbar gestaltet sein und Verbundstoffe vermieden werden. Eine geringe Materialvielfalt erleichtert das Sortieren beim Rückbau.

### Früher wurde Baumaterial entsorgt, heute wird es wiederverwendet

Wie jeder Bau belasten Ein- und Mehrfamilienhäuser die Umwelt und das nicht nur, während Menschen darin wohnen, sondern auch, wenn der Rückbau eines Hauses und die Entsorgung der Baumaterialien anstehen. Das alles führt zu Umweltproblemen mit wirtschaftlichen und sozialen Auswirkungen.

So entstehen pro Jahr 230 Millionen Tonnen Bau- und Abbruchabfälle, das ist mehr als die Hälfte (55 Prozent) des gesamten deutschen Abfalls. Jährlich und pro Einwohner\*in wird in Deutschland rund 2,76 Tonnen Bauschutt produziert, während der Verpackungsabfall (der

in Deutschland innerhalb der EU der Höchste ist) bei 227,5 Kilogramm pro Einwohner\*in liegt. Zudem ist der Gebäudebereich für etwa 35 Prozent des Energieverbrauchs und 40 Prozent der globalen Treibhausgasemissionen verantwortlich. Dennoch wird viel zu wenig Material recycelt und kaum nach dem Prinzip der Kreislaufwirtschaft geplant und gebaut. Der Rückbau des Hauses und damit die Entsorgung des Baumaterials ist bislang für Bauherr\*innen selten ein Thema.

Nachhaltiges Bauen denkt deswegen den gesamten Prozess von der Baustoffherstellung bis zum Rückbau mit – von der Gewinnung der Rohstoffe bis zum Recycling. Was bei der nachhaltigen Bauplanung hilft: Von Anfang an schon an das Ende der Immobilie denken.

## Das Gebäude ist als Zwischenlager für Baustoffe zu verstehen

Sie werden später woanders eingesetzt. Das geht aber nur, wenn die Baustoffe recycelbar sind. Das bedeutet, dass sie sich sortenrein demontieren und vollständig in ihrer eigentlichen Bestimmung wieder in den natürlichen Kreislauf zurückführen lassen. Die gleichwertige Nutzung sollte ermöglicht werden. Heute werden oft Verbundstoffe verwendet, die dafür nicht geeignet sind. Die Folge: Sie werden oft zu Sondermüll, weil sie nicht sortenrein rückbaubar oder recycelbar sind.

Oft werden sie verbrannt oder es findet Downcycling statt, d. h. Baustoffe können nur noch als Zuschlagmaterial verwendet werden. Sprechen Sie ihre Baubegleitung und Handwerksbetriebe gezielt auf diese Problematik an und schreiben Sie entsprechende Anforderungen bereits in das Leistungsverzeichnis. So können Sie die Ausführung der Baumaßnahmen positiv beeinflussen und die Fachbetriebe erkennen, dass die Nachfrage für zirkuläres und umweltschonendes Bauen steigt und passen ihr Angebot an.

Aber auch auf der Baustelle können Maßnahmen ergriffen werden, um die Umwelt zu schonen. Beim Rückbau sollte darauf geachtet werden, dass kein Feinstaub auf die benachbarten Grundstücke gerät. Straßenverschmutzung sollte automatisch entfernt werden. Der anfallende Bauschutt und die Verpackung des Baumaterials sind zu reduzieren und sortenrein zu trennen.

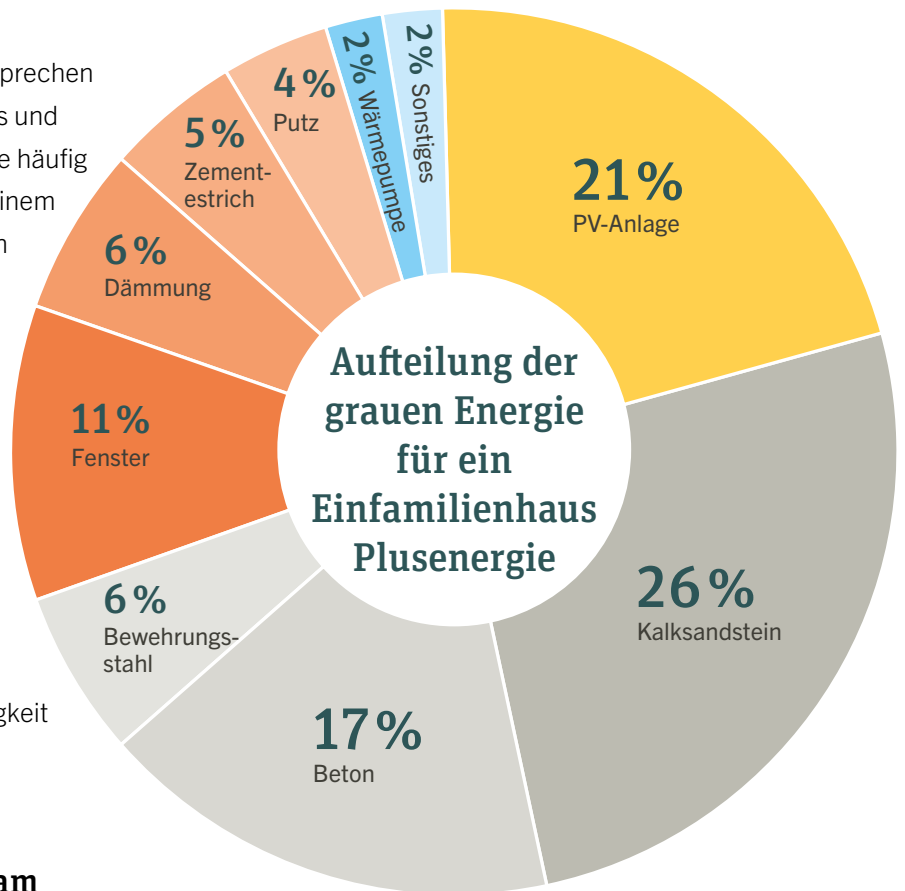
Beim Rückbau sollte außerdem darauf geachtet werden, dass kein Feinstaub auf die benachbarten Grundstücke gerät. Straßenverschmutzung sollte automatisch entfernt werden. Der anfallende Bauschutt ist zu reduzieren und sortenrein zu trennen.



Quelle: Deutsche Umwelthilfe, Factsheet „Gebäude bewahren und das Klima schützen“, 2022

# 7. Ausblick

Eine Vielzahl an Vorschriften und Vorgaben sprechen bereits die Aspekte des nachhaltigen Bauens und Sanierens an. Allerdings hat diese Menge, die häufig durch technische Normen ergänzt wird, zu einem verschachtelten System geführt, welches von Bauherr\*innen kaum zu überblicken ist. Das Kriterium „Energie“ sticht dabei immer noch hervor und ist auf allen Ebenen sehr präsent. Gleichzeitig gewinnen die Vorgaben von freiwilligen Bewertungs- und Zertifizierungssystemen wie BREEAM, LEED oder DGNB an Bedeutung. Sie stellen allerdings keine verbindlichen Anforderungen, spielen aber dennoch für nachhaltige Gebäude eine große Rolle, da aktuell nur damit eine ganzheitliche Bewertung der Nachhaltigkeit eines Gebäudes möglich ist.



Energieaufwand für Gebäudekonzepte im gesamten Lebenszyklus, Quelle: Umweltbundesamt 2019, Darstellung nach Zukunft Altbau, Merkblatt Graue Energie

## Sie können als Leitfaden für alle am Bauprozess beteiligten Akteurinnen und Akteure dienen

Somit können sie einen positiven Einfluss auf Neubau und Bestand haben. Auf internationaler Ebene werden bereits Aspekte des nachhaltigen Bauens und Sanierens in der strategischen Ausrichtung adressiert, beispielsweise im EU-Aktionsplan Kreislaufwirtschaft.

National setzten sich seit mehreren Jahren Organisationen und gemeinnützige Vereine, wie BAUWENDE e.V. und Architects for Future e.V. dafür ein, dass die Themen Klimaschutz und Ressourcenschonung am Bau auf die Agenda der Politik gesetzt werden.



Strohballen-Lehmhaus mit Holzständerwerk

Im Sommer 2022 richteten sich namhafte Architekt\*innen, Stadtplaner\*innen, Akademiker\*innen, Unternehmen und anderen Institutionen mit einem offenen Brief an die Bundesbauministerin Klara Geywitz und forderten ein Abrissmoratorium, um ein Umdenken im Umgang mit dem Bestand zu erwirken: Nicht der Erhalt von Gebäudestrukturen sei erklärungsbedürftig, sondern ihr Abriss.



# Toolbox



<b>Fachleute / Beratung</b>	<p><a href="http://www.bonner-energie-agentur.de">www.bonner-energie-agentur.de</a> → Orientierungsberatung <a href="https://www.bonner-energie-agentur.de/fachleute/fachleute-finden/">https://www.bonner-energie-agentur.de/fachleute/fachleute-finden/</a> → Fachleute aus Handwerk, Planung und Energieberatung</p> <hr/> <p><a href="https://www.energie-effizienz-experten.de">https://www.energie-effizienz-experten.de</a> → Energieeffizienz Expert*innen für Förderprogramme des Bundes finden</p>
<b>Baumaterialien</b>	<p><a href="https://www.oekobau-rheinland.de">https://www.oekobau-rheinland.de</a> → Verband aus ökologisch orientierten Planer*innen, Architekt*innen, Bauhandwerker*innen, Baustoffhändler*innen im Raum Köln/Bonn</p> <hr/> <p><a href="https://www.wecobis.de">https://www.wecobis.de</a> → unabhängiges, ökologisches Baustoffinformationssystem zu Umwelt- und Gesundheitsaspekten bei der Baustoffwahl</p> <hr/> <p><a href="https://baustoffe.fnr.de/">https://baustoffe.fnr.de/</a> → Fachagentur Nachwachsender Rohstoffe e.V. liefert unabhängige Information zu Baustoffen und Referenzprojekten des ökologischen Bauens (siehe Architekturführer des fnr)</p> <hr/> <p><a href="https://vdr.net/">https://vdr.net/</a> → freiwilliger Zusammenschluss von Unternehmen, die Dämmstoffe aus nachwachsenden Rohstoffen herstellen: <a href="https://www.holzfaser.org">https://www.holzfaser.org</a> → Holzfaser und <a href="https://www.cellulosedämmung.org">https://www.cellulosedämmung.org</a> → Cellulosedämmung</p> <hr/> <p><a href="https://ibu-epd.com/veroeffentlichte-epds/">https://ibu-epd.com/veroeffentlichte-epds/</a> → das Institut Bauen und Umwelt e.V. vergibt Umweltdeklarationen, basierend auf Ökobilanzierungen, für Bauprodukte (EPDs = Environmental Product Declarations), die hier einsehbar sind</p> <hr/> <p><a href="https://hausbau.fnr.de/">https://hausbau.fnr.de/</a> → Konstruktionsvorschläge mit nachwachsenden Rohstoffen für Neubau und Sanierung</p>
<b>Fassaden- und Dachbegrünung</b>	<p><a href="https://www.bonn.de/themen-entdecken/umwelt-natur/begrueunung.php">https://www.bonn.de/themen-entdecken/umwelt-natur/begrueunung.php</a> → Beratung und Förderprogramm zur Gebäudebegrünung in Bonn</p> <hr/> <p><a href="https://www.mehrgruenamhaus.de/">https://www.mehrgruenamhaus.de/</a> → unabhängige Informationen zur Begrünung am und ums Haus von der Verbraucherzentrale NRW</p>
<b>Ökologische Baustoffhändler in der Region*</b>	<p><a href="https://biobau-bonn.de">https://biobau-bonn.de</a> → in Bonn</p> <hr/> <p><a href="http://www.ecobau-markt.de/index.html">www.ecobau-markt.de/index.html</a> → in Bonn</p> <hr/> <p><a href="https://www.baukraft.de">https://www.baukraft.de</a> → in Köln</p>
<b>konventionelle Baustoffe, zirkulär gedacht*</b>	<p><a href="https://www.de.weber/circle">https://www.de.weber/circle</a> → sortenrein rückbaubares WDVS</p>
<b>Baumaterial Bilanzierung</b>	<p><a href="http://www.bauteileditor.de">www.bauteileditor.de</a> → Ökobilanz</p> <hr/> <p><a href="http://www.oekobaudat.de">www.oekobaudat.de</a> → Online Datenbank mit vereinheitlichten Datensätzen</p> <hr/> <p><a href="https://kurt.faktor-x.info/">https://kurt.faktor-x.info/</a> → Berechnung des Ressourcenverbrauchs von Gebäuden unter Berücksichtigung der verwendeten Baustoffe und dem Energieverbrauch bei der Gebäudenutzung über 50 Jahre</p>



<b>Zirkuläre Baustoffmärkte*</b>	<a href="https://restado.de">https://restado.de</a> → Shop für 2nd hand Baustoffe
	<a href="https://shop.concular.de">https://shop.concular.de</a> → Shop für 2nd hand Baustoffe
	<a href="https://www.baukarussell.at">https://www.baukarussell.at</a> → Beispiel aus Österreich
<b>Sanierung allgemein</b>	<a href="https://www.zukunftaltbau.de/fileadmin/user_upload/Materialien/ZAB_Sanierungsleitfaden_2023_230203_web.pdf">https://www.zukunftaltbau.de/fileadmin/user_upload/Materialien/ZAB_Sanierungsleitfaden_2023_230203_web.pdf</a> → Sanierungsleitfaden Baden Württemberg, Erfolgreich Sanieren in 10 Schritten, 8.Auflage, Zukunft Altbau, Stand Februar 2023,
<b>Zirkuläres Bauen allgemein</b>	<a href="https://teamzirkulaeresbauen.de/ongoing-abc/">https://teamzirkulaeresbauen.de/ongoing-abc/</a> → Alphabet des zirkulären Bauens
	<a href="https://www.nachhaltigesbauen.de/fileadmin/publikationen/20220510_QNG-Broschuere_Bauherren_01.pdf">https://www.nachhaltigesbauen.de/fileadmin/publikationen/20220510_QNG-Broschuere_Bauherren_01.pdf</a> → Broschüre „Qualitätssiegel Nachhaltiges Gebäude – Neubau von Wohngebäuden“ gibt einen Überblick über die Grundvoraussetzungen für die Verleihung des QNG Siegel, Bundesministerium für Wohnen, Stadtentwicklung und Bauwesen, Stand April 2022, 1.Auflage
	<a href="https://www.bundesstiftung-baukultur.de/fileadmin/files/BKB-22/BBK_BKB-22-23.pdf">https://www.bundesstiftung-baukultur.de/fileadmin/files/BKB-22/BBK_BKB-22-23.pdf</a> → Baukultur Bericht, Neue Umbaukultur 2022/23 der Bundesstiftung für Baukultur
	<a href="https://www.dena.de/fileadmin/dena/Publikationen/PDFs/2021/dena-Gebaeudereport_2021_-_Fokusthema_Ressourcen_im_Bauwesen.pdf">https://www.dena.de/fileadmin/dena/Publikationen/PDFs/2021/dena-Gebaeudereport_2021_-_Fokusthema_Ressourcen_im_Bauwesen.pdf</a> → dena-GEBÄUDEREPORT 2021 Fokusthemen zum Klimaschutz im Gebäudereich, Kapitel Ressourcen im Bauwesen
	<a href="https://www.faktor-x.info/fileadmin/faktorX/Downloads/Faktor_X_Bauhandbuch_2020.pdf">https://www.faktor-x.info/fileadmin/faktorX/Downloads/Faktor_X_Bauhandbuch_2020.pdf</a> → umfassende, praktische Tipps für das nachhaltige Planen, Bauen und Wohnen

\* Hier werden Adressen aufgelistet, die wirtschaftliche Interessen verfolgen.

## IMPRESSUM

Nachhaltig Bauen und Sanieren – Leitfaden der Bonner Energie Agentur

Herausgeberin: Bonner Energie Agentur e. V.,  
Thomas-Mann-Str. 2-4, 53111 Bonn, Telefon 0228 775060, info@bea.bonn.de, www.bonner-energie-agentur.de,

Redaktion: Svenja Fuchs, Bonner Energie Agentur

Text: tippingpoints GmbH – Agentur für nachhaltige Kommunikation

mit freundlicher Unterstützung von Zukunft Altbau, IFUB\*

Verantwortlich für den Inhalt: Svenja Fuchs / Celia Schütze, Bonner Energie Agentur

Redaktionsschluss: 31.07.2023

Fotos: stock.adobe.com © Halfpoint (Titel, S. 20), gpointstudio(S. 4), Eléonore H (S. 5 [2]), Drobot Dean (S. 8); Barbara Frommann (S. 6); iStockphoto © Perawit Boonchu(S. 7), anandoart (S. 10), BanksPhotos (S. 10), PixelsEffect(S. 12), Hero Images (S. 13), pwmotion (S. 15) Satoshi Kerstin Hirsch/Freundskreis Ökodorf Sieben Linden e.V. (S. 17)

Grafiken: Susi Schaaf

Gestaltung: Ilona Hirth Grafik Design GmbH, Heike Richter, Bonner Energie Agentur

Fragen zu diesem Leitfaden beantwortet Ihnen gerne Svenja Fuchs (sf@bea.bonn.de)




## Energieberatung in Bonn

Bonner Energie Agentur | Stadthaus-Loggia  
Thomas-Mann-Straße 2-4 | 53111 Bonn

### Kontakt und Infos

 0228 763 727 60

 info@bea.bonn.de

 www.bonner-energie-agentur.de

