

20. Januar 2022

## **Offener Brief an die Bundesministerin für Wohnen, Stadtentwicklung und Bauwesen Aufruf zur klima- und sozialgerechten Bauwende**

Sehr geehrte Frau Bundesministerin Geywitz,

herzlichen Glückwunsch zu Ihrer Ernennung als Bundesbauministerin!

Wir begrüßen es sehr, dass die Themen Bauen, Wohnen und Stadtentwicklung nun endlich wieder ressortübergreifend und prioritär in einem eigenen Haus zusammengefasst werden.

Der Bausektor ist für zahlreiche der aktuellen Herausforderungen entscheidend: sei es die Frage nach bezahlbarem Wohnraum, einer zukunftsfähigen Stadt- und Regionalentwicklung, der Transformation zur Kreislaufwirtschaft, kulturellen Belangen oder die notwendige Infrastruktur-, Energie-, Rohstoff- und Klimawende.

### **Die Auswirkungen des Bauens auf Umwelt und Klima sind immens!**

Ca. 40 % aller CO<sub>2</sub>-Emissionen werden durch den Bau und Betrieb von Gebäuden verursacht. Allein die Zementindustrie ist für mehr als doppelt so viel CO<sub>2</sub>-Emissionen verantwortlich wie der gesamte Flugverkehr.

Der Bausektor hat aber nicht nur ein Klima-, sondern auch ein enormes Ressourcenproblem: Fast 90 % aller mineralischen, nicht nachwachsenden Rohstoffe werden durch Bautätigkeiten verbraucht. Gleichzeitig ist seit Jahrzehnten mehr als die Hälfte des deutschen Abfallaufkommens dem Bau und der Nutzung von Gebäuden zuzuordnen. Der größte Teil dieser Abfälle wird bislang deponiert, verfüllt oder verbrannt. Zudem ist Deutschland bei der Beschaffung von Baumaterial hochgradig abhängig von ausländischen Importen.

### **Bauen, wie wir es heute betreiben, ist weder klima- noch sozialgerecht und folglich so nicht mehr zeitgemäß und zukunftsfähig.**

Im Koalitionsvertrag und zahlreichen Interviews haben die neue Bundesregierung und besonders Sie als neue Bundesbauministerin ein klares Ziel hervorgehoben: Es sollen 400.000 neue Wohnungen pro Jahr entstehen!

**Die Unterzeichner:innen dieses Offenen Briefes möchten Sie dringend ermutigen, diese Bedarfsmenge insgesamt zu überprüfen und unter sozialen und klimatechnischen Aspekten neu zu bewerten. Dabei gilt es, den Anteil an tatsächlich notwendigem Neubau zu ermitteln und Wohnraum vor allem im Bestand zu erschließen. Der Bau der erforderlichen Wohnungsneu- und umbauten muss von Beginn an klima- und umweltgerecht, ressourcen- und flächensparend sowie kreislauffähig umgesetzt werden.**

**Die Lösung der drängendsten Fragen des Bausektors, gleich ob Wohnungsbau oder anderer Vorhaben, ist vor allem im Bestand zu finden. Umbau muss dabei den Vorrang vor Neubau erhalten.**

Hier liegt das größte Potential für die Schaffung von kurzfristig verfügbarem, bezahlbarem sowie klima- und sozialgerechtem Wohnraum und für die Bewältigung der großen Herausforderung, die notwendigen Klima- und Ressourcenziele im Bausektor zu erreichen. Dafür muss der gesamte Lebenszyklus von Bauwerken in den Blick genommen werden.

**Der Abriss bestehender Gebäude muss daher weitmöglichst vermieden werden.** Dabei darf er dann nur noch als „Selektiver Abbruch“ geschehen, um Abbruchbauteile bzw. -material möglichst hochwertig weiter zu

verwenden oder wieder zu verwerten, bspw. durch verpflichtende Bauteilsichtung durch Sachverständige und konsequenter Vollzug der Getrennterfassung von Abbruchmaterialien.

Der Nachhaltigkeitsanspruch an Neubauten wie auch an Bestandssanierungen muss insgesamt deutlich erhöht werden, um die Auseinandersetzung von Bauwilligen und Planer:innen mit dem Gebäudebestand, einer ökologischen Baustoffwahl und dem nachhaltigen Bauen insgesamt zu fördern.

**Was wir jetzt bauen, muss in den nächsten 50 Jahren die notwendigen Umwelt- und Klimaschutzanforderungen erfüllen. Das Wissen dafür ist erarbeitet und bereits in zahlreichen Beispielprojekten erprobt. Nachhaltiges Bauen muss das neue Normal werden!**

Die wichtigsten Grundsätze für umweltkonsistentes Bauen - gleich, ob im Bestand oder beim Neubau - haben wir in einer Stichpunktliste zusammengefasst (*siehe Anlage 1*).

Was wir vorschlagen, ist sofort umsetzbar: Die Rechtsgrundlage für unsere Handlungsvorschläge lässt sich grundsätzlich aus den bestehenden Bundes- und Baugesetzen ableiten, bspw. dem Klimaschutzgesetz (1. Änderung), der MBO §3 mit Bezug auf die EU-Bauprodukteverordnung oder dem Kreislaufwirtschaftsgesetz § 24 (*siehe Anlage 2*).

**Eine sozial gut gemeinte Wohnungsbauoffensive darf nicht zum Zeichen eines „Weiter so“ werden und Klimaschutzklagen herausfordern!**

**Ihr Ministerium sollte jetzt die Chance ergreifen und eine „Leuchtturmstrategie (UM-)BAUEN“ entwickeln, die eine Strahlkraft im Sinne des European Green Deal entfaltet.**

Diese – durchaus anspruchsvolle – Zielsetzung würde die deutschen Bauschaffenden auffordern, die dringend erforderliche sozial und ökologisch nachhaltige Bauwende endlich konsequent anzugehen. Gleichzeitig würde sie die Chance eröffnen, eine Vorreiterrolle im nachhaltigen Bauen in Europa einzunehmen.

Zeitgemäße Sozialpolitik kann nur gemeinsam mit einer zukunftsfähigen Klimapolitik generationengerecht werden. Wir sind voller Zuversicht, dass sich mit Ihrer Person im Amt eine neue Verantwortung gegenüber der gebauten Umwelt einstellen wird. Im neuen Bauministerium liegt der entscheidende Hebel.

**Greifen Sie dazu auf unser unabhängiges Experten:innenwissen und breite Erfahrung im Nachhaltigen Bauen zurück! Bitte sprechen Sie uns an.**

**Wir freuen uns auf ein baldiges Austauschgespräch und persönliches Kennenlernen.**



**Architects for Future Deutschland e.V.**

Luisa Ropelato (*Vorsitzende*)  
Elisabeth Broermann (*Koordination Politik*)  
Veit Burgbacher (*Koordination Politik*)  
Sebastian Lederer (*Koordination Politik*)



**BERGISCHE  
UNIVERSITÄT  
WUPPERTAL**

**Prof. Dipl.-Ing. Annette Hillebrandt**, Architektin BDA  
**Berg. Universität Wuppertal**

*Fakultät für Architektur und Bauingenieurwesen  
Professur Baukonstruktion | Entwurf | Materialkunde  
Forschungsschwerpunkt Kreislaufpotenziale im Hochbau*

## Unterzeichnende Verbände



### **Bauwende e.V.**

Michael Burchert (*Vorstandsvorsitzender*)



### **Bund Deutscher Architektinnen und Architekten**

Susanne Wartzeck (*Präsidentin*)



### **Cradle to Cradle NGO**

Nora Sophie Griefahn und Tim Janßen  
(*Geschäftsführender Vorstand*)



### **Deutsche Umwelthilfe e.V.**

Barbara Metz  
(*Stellvertretende Bundesgeschäftsführerin*)



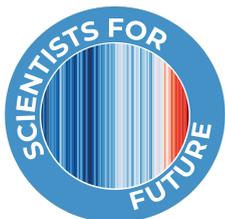
### **GermanZero e.V.**

Julian Zuber (*Geschäftsführer*)



### **natureplus e.V.**

Dr. Rolf Buschmann (*Vorstandsvorsitzender*)



### **Scientists for Future**

Dr. Klaus Müschen, *Berlin, Koordinationsteam*

Dr. Bernhard Steinberger, *Potsdam, Koordinationsteam, GFZ*

Prof. Dr.rer.nat. Katharina Theis-Bröhl, *Bremen, Koordinationsteam, HS Bremerhaven*

Dr. oec. publ. Dr. h.c. Manuela Troschke, *München, Koordinationsteam, EU-Klimabotschafterin für S4F und ICCEES*

Prof. Dipl.-Ing. Mario Tvrtković, *Koordinationsteam und Fachgruppe Bau, HS Coburg, Architekt und Stadtplaner DASL*

Dr.-Ing. Lorena Valdivia-Steel, *Berlin, Fachkollegium und Fachgruppe Bau, HS Bochum, Architektin*

Dr. phil. Christina West, *Koordinationsteam und Fachgruppe Bau, HS Darmstadt, DELTA Reallabor, Geographin, Philosophin, Stadtentwicklungsforscherin*

## Unterzeichnende Hochschullehrer:innen



**Prof. Dr.-Ing. Linda Hildebrand**, Architektin  
**RWTH Aachen**  
*Fakultät für Architektur*  
*Juniorprofessur Rezykliergerichtetes Bauen*

**Prof. Dipl.-Ing. Christian Schlüter**, Architekt BDA  
**Hochschule Bochum**  
*Fachbereich Architektur*  
*Lehrgebiete Nachhaltiges Bauen und Konstruieren*  
*Bauen im Bestand*

**Prof. Dipl.-Ing. Elisabeth Endres**, Architektin  
**Technische Universität Braunschweig**  
*Fakultät Architektur, Bauingenieurwesen und*  
*Umweltwissenschaften*  
*Institut für Bauklimatik und Energie der Architektur*



**Prof. Dr.-Ing. Jürgen Graf**,  
Beratender Ingenieur im Bauwesen  
**Technische Universität Kaiserslautern**  
*Fachbereich Architektur*  
*Fachgebiet Tragwerk und Material*  
*Forschungsschwerpunkt Kreislaueffektive Bauwende*

**Prof. Dr.-Ing. Angèle Tersluisen**,  
Energieberaterin  
**Technische Universität Kaiserslautern**  
*Fachbereich Architektur*  
*Fachgebiet Hauskybernetik*

**Dipl.-Kfm. Daniel Fuhrhop**  
Wirtschaftswissenschaftler  
**Carl von Ossietzky Universität Oldenburg**

**Prof.em. Dipl.-Ing. Werner Sobek**,  
Bauingenieur und Architekt  
**Universität Stuttgart**

**Prof. Dipl.-Ing. Eike Roswag-Klinge**, Architekt BDA  
**Technische Universität Berlin**  
*Institut für Architektur*  
*Professur Konstruktives Entwerfen und klimagerechte*  
*Architektur, Natural Building Lab*

**Prof. Dr.-Ing. Annette Hafner**, Architektin  
**Ruhr-Universität Bochum**  
*Fakultät Bau- und Umweltingenieurwissenschaften*  
*Lehrstuhl Ressourceneffizientes Bauen*

**Prof. Dipl. Arch. Dirk E. Hebel**, Architekt  
**Karlsruher Institut für Technologie (KIT)**  
*Fakultät für Architektur*  
*Institut Entwerfen und Bautechnik IEB*  
*Professur Nachhaltiges Bauen*

**Prof. Christian Inderbitzin**, Architekt  
**Karlsruher Institut für Technologie (KIT)**  
*Fakultät für Architektur*  
*Institut Entwerfen von Stadt und Landschaft*  
*Professur Stadt und Wohnen*

**Prof. Dipl.-Ing. Friederike Kluge**, Architektin  
**Hochschule Konstanz**  
*Fakultät für Architektur und Gestaltung*  
*Professur Baukonstruktion und Entwerfen*

**Prof. Arch. DPLG CEAA Heiner Lippe**, Architekt  
**Technische Hochschule Lübeck**  
*Fachbereich Bauwesen, Prodekan*  
*Kompetenzbereich Vernetztes Planen, Bauen und Betreiben*  
*Realbaulabor*

**Prof. Dipl.-Ing. Andrea Klinge**, Architektin  
**HABG Nordwestschweiz**  
*Institut Nachhaltigkeit und Energie am Bau*  
*Professur Zirkuläres Bauen*

**Prof. Dipl.-Ing. Petra Riegler-Floors**, Architektin  
**Hochschule Trier**  
*Fachbereich Gestaltung / Fachrichtung Architektur*  
*Professur Bau- und Ressourcenmanagement in der Architektur*



**Prof. Dipl.-Ing. Stephan Birk**, Architekt BDA  
**Technische Universität München**

*School of Engineering and Design  
Fakultät für Architektur  
Professur Entwerfen und Holzbau*

**Prof. Dr.-Ing. Werner Lang**, Architekt  
**Technische Universität München**

*School of Engineering and Design  
Ingenieur fakultät Bau Geo Umwelt  
Professur Energieeffizientes und  
nachhaltiges Planen und Bauen*

**Prof. Dipl.-Ing. Florian Nagler**, Architekt  
**Technische Universität München**

*School of Engineering and Design  
Fakultät für Architektur  
Professur Entwerfen und Konstruieren*

**Prof. Dr.-Ing. Stefan Winter**, Bauingenieur  
**Technische Universität München**

*School of Engineering and Design  
Ingenieur fakultät Bau Geo Umwelt  
Professur Holzbau und Baukonstruktion*



**Prof. Dipl.-Ing. Jan Blieske**, Architekt  
**Hochschule Wismar**

*Fakultät Gestaltung  
Beleuchtungsanwendung in der Architektur*



**BERGISCHE  
UNIVERSITÄT  
WUPPERTAL**

**Prof. Dr. Ir. MA Christoph Grafe**, Architekt  
**Berg. Universität Wuppertal**

*Fakultät für Architektur und Bauingenieurwesen  
Professur Architektur Geschichte Theorie*

**Prof. Dr.-Ing. Manfred Helmus**, Bauingenieur  
**Berg. Universität Wuppertal**

*Fakultät für Architektur und Bauingenieurwesen  
Professur Baubetrieb und Bauwirtschaft  
Forschungsschwerpunkt Nachhaltigkeit in der Bauausführung*

**Univ.-Prof. Dr.-Ing. Felix Huber**, Stadtplaner  
**Bergische Universität Wuppertal**

*Fakultät für Architektur und Bauingenieurwesen  
Professur Umweltverträgliche Infrastrukturplanung,  
Stadtbaugesen*

**apl. Prof. Dr.-Ing. habil. Dipl.-Wirt.-Ing.  
Anica Meins-Becker**,

Bau- und Wirtschaftsingenieurin  
**Berg. Universität Wuppertal**

*Fakultät für Architektur und Bauingenieurwesen  
Professur Digitale Transformation der Bau- und  
Immobilienwirtschaft*

**Prof. Dr.- Ing. Bernd Naujoks**, Bauingenieur  
**Berg. Universität Wuppertal**

*Fakultät Architektur und Bauingenieurwesen  
Professur Stahlbau und Verbundkonstruktionen*

**Prof. Dr.techn. Felipe Riola Parada**, Architekt  
**Berg. Universität Wuppertal**

*Fakultät für Architektur und Bauingenieurwesen  
Professur Tragwerkslehre und Baukonstruktion*

**Prof. Dr.-Ing. Anja Rosen**, Architektin  
**Berg. Universität Wuppertal**

*Fakultät für Architektur und Bauingenieurwesen  
Lehrstuhl Baukonstruktion | Entwurf | Materialkunde  
Honorarprofessur Zirkuläres Bauen*

**Prof. Dr.-Ing. Karsten Voss**, Ingenieur  
**Berg. Universität Wuppertal**

*Fakultät für Architektur und Bauingenieurwesen  
Professur Bauphysik und Technische Gebäudeausrüstung*

## ANLAGE 1

### Für ein umweltkonsistentes und klimaneutrales (Um-)Bauen, das die planetaren Grenzen einhält und das Leben zukünftiger Generationen schützt, ist u.a. folgendes notwendig:

- Neubau insgesamt drastisch reduzieren, Bedarfe überprüfen und den aktuellen Anforderungen anpassen
- Förderung des Bauens im Bestand durch vereinfachte Genehmigungen, z.B. durch Entfall des Stellplatznachweises oder obligatorische Genehmigung von Aufzügen (*Weiteres vgl. Vorschlag „Umbauordnung“, Architects for Future Deutschland e.V., 2021, siehe Anlage 3*)
- Vorrang der Um- und Nachnutzung von Brachen und Flexibilisierung von Flächennutzungen, bspw. durch die Anpassung der in der BauNVO festgelegten strikten Nutzungstrennung von Büro-/Gewerbe- und Wohnflächen
- Berücksichtigung des gesamten Lebenszykluses von Gebäuden im Gebäude-Energie-Gesetz (GEG) und der Fördersystematik im Hinblick auf die Pariser Klimaziele
- Wohnraummanagement zur Reduktion von Wohnfläche pro Kopf, z.B. durch höhere Besteuerung von Mehrfach-Wohnsitzen oder organisatorischer, wie finanzieller Unterstützung bei Wohnraumaustausch
- Etablierung zukunftsfähiger Stadt- und Regionalplanung (einschl. innovativer Mobilitätskonzepte und Versorgungsangebote), um den Druck auf Ballungsräume zu reduzieren und Leerstand zu erschließen

### Neubau sollte möglichst die Ausnahme sein. Ist Neubau nicht vermeidbar, sollte er generationengerecht, umweltkonsistent und klimazielf kompatibel umgesetzt werden:

- Ohne weitere Flächenversiegelung, vorzugsweise als Weiterbauen des Bestandes, z.B. als Aufstockungen, auf bereits versiegelten Flächen/Brachen und nur in bereits vorhandenen Siedlungsstrukturen (Neue Stadtentwicklungsgebiete ziehen das höchste Maß an notwendiger Infrastruktur nach sich.)
- Auf neuen Flächen unter Erhalt der Lebenskreisläufe Boden und Wasser, z.B. als aufgeständerte Konstruktion mit Niederschlagswasserversickerung
- Mit unmittelbaren Umweltschutz-Ausgleichsmaßnahmen zur Kühlung des Mikroklimas und zum Erhalt der Biodiversität, z.B. durch Dach- und Fassadenbegrünung
- Sowohl im Bezug auf Graue Energie, als auch im Betrieb klimaneutral
- Unter Verzicht auf fossile Brennstoffe
- Mit flexibler Bau-, Tragwerks- und Nutzungsstruktur zur dauerhaften Weiternutzung von Gebäuden und Wiederverwendung von Bauteilen
- Kreislauffähig, das bedeutet unter Verwendung von ReUse-Bauteilen oder im technischen oder biologischen Kreislauf ohne Qualitätsverlust recycelbar kein Downcycling!, z.B. nach dem Urban-Mining-Design oder dem Cradle to Cradle-Prinzip
- Mit Materialpass und Rückbaukonzept zur Wieder- und Weiterverwendung sowie -verwertung der Bauteile und -stoffe
- Mit geringem Ressourceneinsatz: Primäre Baustoffe müssen reduziert, der Einsatz von recyclingfähigen und sekundären Baustoffen möglich gemacht und umgesetzt werden.
- Mit möglichst regionalen, gesunden, nachhaltigen Baustoffen aus nachwachsenden Rohstoffen
- Mit transparenter Optimierung der Ökobilanz inkl. aller Umweltfolgekosten
- Mit Ausweisung und anschließender Überprüfung der Lebenszykluskosten
- Im Sinne einer nachhaltigen und sozialgerechten Quartiersentwicklung

**Um ausreichend Nachfrage und Planungssicherheit für Investitionen in die ökologische Verbesserung von Herstellungs-, Rückbau- und Recyclingverfahren zu schaffen, braucht es ökologische Beschaffungskriterien und entsprechende finanzielle Förderungen und Anreize.**

## ANLAGE 2

Die Rechtsgrundlage für unsere Handlungsvorschläge lässt sich grundsätzlich aus den bestehenden Bundes- und Baugesetzen, sowie der MBO/LBOs ableiten:

### Grundgesetz | Artikel 20a

Der Staat schützt auch **in Verantwortung für die künftigen Generationen die natürlichen Lebensgrundlagen** und die Tiere im Rahmen der verfassungsmäßigen Ordnung durch die Gesetzgebung und nach Maßgabe von Gesetz und Recht durch die vollziehende Gewalt und die Rechtsprechung.

### Klimaschutzgesetz | 1. Änderung 08.2021

Erneuerung der nationalen Klimaschutzziele, Jahresemissionsmengen und jährlichen Minderungsziele als nationaler Beitrag zur Begrenzung der Erderwärmung auf unter 2 °C gegenüber dem vorindustriellen Niveau sowie **zur Verhinderung der Verlagerung der Treibhausgasminderungslasten in die Zukunft und auf spätere Generationen**: Erhöhung der nationalen Klimaschutzziele für das Jahr 2030 auf mindestens 65 Prozent, für das Jahr 2040 auf mindestens 88 Prozent und **bis zum Jahr 2045 zur Netto-Treibhausgasneutralität**, (...), Neufestlegung der sektorbezogenen Jahresemissionsmengen für die Jahre 2023 bis 2030 sowie der sektorübergreifenden jährlichen Minderungsziele für die Jahre 2031 bis 2040 (...)

jährliche Minderungsziele für die Jahre 2031 bis 2040 (Quelle: Klimaschutzgesetz §4 Anlage 3)										
	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040
gegenüber 1990	67%	70%	72%	74%	77%	79%	81%	83%	86%	88%

zulässige Jahresemissionsmengen für die Jahre 2021 bis 2030 (Quelle: Klimaschutzgesetz §4 Anlage 2)											
in Mio. Tonnen CO2-Äquivalent	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Sektor Gebäude	118	113	108	102	97	92	87	82	77	72	67

### Musterbauordnung (MBO) | Erster Teil – Allgemeine Vorschriften – § 3

„Es sind die Grundanforderungen an Bauwerke gemäß Anhang der Verordnung (EU) Nr. 305/2011 zu berücksichtigen.“

### Anhang der EU-Bauproduktenverordnung (EU-BauPVO)

#### 7. Nachhaltige Nutzung der natürlichen Ressourcen

Grundanforderungen an Bauwerke: „**Das Bauwerk muss derart entworfen, errichtet und abgerissen werden**, dass die **natürlichen Ressourcen nachhaltig genutzt werden** und insbesondere Folgendes gewährleistet ist:

- Das **Bauwerk, seine Baustoffe und Teile müssen** nach dem Abriss **wiederverwendet oder recycelt werden** können. (Anm. der Autor:innen: kein Downcycling!)
- das Bauwerk muss dauerhaft sein;
- für das Bauwerk **müssen umweltverträgliche Rohstoffe und Sekundärbaustoffe verwendet werden**.

### Kreislaufwirtschaftsgesetz KrWG §24

Die Bundesregierung ist ermächtigt zu bestimmen, dass **bestimmte Produkte nur in Verkehr gebracht werden dürfen**, wenn sie die „**mehrfache Verwendung oder Verwertung**“ und eine „**technische Langlebigkeit und Reparierfähigkeit**“ erleichtern.

Außerdem, dass **bestimmte Erzeugnisse nicht in Verkehr gebracht werden dürfen**, wenn **nach ihrem Gebrauch Schadstoffe freigesetzt** werden oder wenn sie in erheblichen Umfang zur **Vermüllung der Umwelt** beitragen.

## **QUELLEN (Auswahl)**

### **Bezahlbarer Wohnraum 2021**

- Kurz-Studie "Verbändebündnis "Soziales Wohnen" 2020, Pestel Institut

### **Wohnraumpotentiale durch Aufstockung**

- Deutschland-Studie 2015, TU Darmstadt mit Pestel Institut

### **Wohnraumpotentiale in urbanen Lagen, Aufstockung und Umnutzung von Nichtwohngebäuden,**

- Deutschland-Studie 2019, TU Darmstadt mit Pestel Institut

### **Wohnraum finden, Daniel Fuhrhop**

- Deutsche Bauzeitschrift DBZ 01/2022: "In den letzten Jahren wurden in Deutschland jeweils etwa 300 000 Wohnungen fertiggestellt, aber davon wurden nur 270 000 neu gebaut und es entstanden 30 000 klimaschonend in Altbauten, etwa indem Dachgeschosse ausgebaut wurden. Noch viel mehr Wohnraum versteckt sich in ungenutzten Altbauten, wir müssen ihn nur finden und können ihn dann klimagerecht neu nutzen. " (...)

### **Bauen und Wohnen, Baugenehmigungen / Baufertigstellungen, Lange Reihen z. T. ab 1949**

- Statistisches Bundesamt (Destatis, 2021)  
<https://www.destatis.de/DE/Themen/Branchen-Unternehmen/Bauen/Publikationen/Downloads-Bautaetigkeit/baugenehmigungen-baukosten-pdf-5311103.html>

### **IPCC Bericht 2019**

- Global Alliance for Buildings and Construction, International Energy Agency and the United Nations Environment Programme (2019): "2019 global status report for buildings and construction: Towards a zero-emission, efficient and resilient buildings and construction sector"  
<https://www.worldgbc.org/sites/default/files/2019%20Global%20Status%20Report%20for%20Buildings%20and%20Construction.pdf>

### **CO2-Emissionen in Deutschland**

- <https://www.bbsr.bund.de/BBSR/DE/veroeffentlichungen/bbsr-online/2020/bbsr-online-17-2020-dl.pdf> (Seite 26)

### **Zementherstellung, Brennprozess und 8%-Anteil, mehr als doppelt so viel wie Flugverkehr**

- [https://www.wwf.de/fileadmin/fm-wwf/Publikationen-PDF/WWF\\_Klimaschutz\\_in\\_der\\_Beton-\\_und\\_Zementindustrie\\_WEB.pdf](https://www.wwf.de/fileadmin/fm-wwf/Publikationen-PDF/WWF_Klimaschutz_in_der_Beton-_und_Zementindustrie_WEB.pdf) (Seite 8)
- <https://www.handelsblatt.com/unternehmen/energie/klimaschutz-klimakiller-beton-so-will-die-deutsche-zementindustrie-co2-neutral-werden-/26652040.html>
- <https://www.vdz-online.de/zementindustrie/klimaschutz>
- [https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/419/dokumente/bvt\\_zement-kalk-magnesiumoxidindustrie\\_vv.pdf](https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/419/dokumente/bvt_zement-kalk-magnesiumoxidindustrie_vv.pdf)
- <https://www.chemietechnik.de/energie-utilities/klimabilanz-der-zementindustrie-372.html>

### **mineralische Rohstoffe**

- <https://www.ressource-deutschland.de/themen/bauwesen/>
- UN Sand-Report 2019: [https://unepgrid.ch/storage/app/media/documents/Sand\\_and\\_sustainability\\_UNEP\\_2019.pdf](https://unepgrid.ch/storage/app/media/documents/Sand_and_sustainability_UNEP_2019.pdf)

### **Abfallaufkommen**

- <https://www.ressource-deutschland.de/themen/bauwesen/>
- <https://www.umweltbundesamt.de/daten/ressourcen-abfall/abfallaufkommen#bau-abbruch-gewerbe-und-bergbaubfalle>

### **Lebenszyklusanalyse von Wohngebäuden mit Berechnung der Ökobilanz und Lebenszykluskosten**

- Holger König (2017), Bayerisches Landesamt für Umwelt

### **Graue Energie im Lebenszyklus**

- [https://legeb.de/wp-content/uploads/Endbericht-Lebenszyklusanalyse\\_von\\_Wohngebaeuden.pdf](https://legeb.de/wp-content/uploads/Endbericht-Lebenszyklusanalyse_von_Wohngebaeuden.pdf)

### **Gebäude als Kohlenstoffspeicher**

- <https://www.nature.com/articles/s41893-019-0462-4>

### **Flächenversiegelung**

- <https://www.umweltbundesamt.de/daten/flaeche-boden-land-oekosysteme/flaeche/siedlungs-verkehrsflaeche#anhaltender-flachenverbrauch-fur-siedlungs-und-verkehrszwecke>

### **Steigerung individuelle Wohnfläche**

- <https://www.umweltbundesamt.de/daten/private-haushalte-konsum/wohnen/wohnflaeche#wohnflaeche-pro-kopf-ge-stiegen>
- <https://www.kompakt.media/wohnflaeche-heute-doppelt-so-gross-wie-1965/>