

Werner Sobek

non nobis – über das Bauen in der Zukunft

Band 1: Ausgehen muss man von dem, was ist

SOBOK

avedition

Zu diesem Buch Werner Sobek 6
weil's der wahrheitsfindung dient andreas uebele 10
Vor dem Wort Hans Joachim Schellnhuber 12

Über den Stand der Dinge 16
Bauschaffen 18
Weltbevölkerung 22
Materialverfügbarkeit und Materialkonsum 32
Bauschaffen und Ressourcenverbrauch 38
Zement 44
Sand und Kies 54
Stahl 60
Holz 66
Bambus 94
Aluminium 98
Glas 100
Kupfer 104
Lehm 110
Ziegel 114
Gips 118
Boden 122
Kunststoffe 136
Wasser 146
Abfallaufkommen 154
Abfallaufkommen in Deutschland 158
Abwasseraufkommen 160
Bauabfälle 162
Bauabfälle Herstellungsphase 172
Bauabfälle Rückbauphase 174
Energieverbrauch 178
Energieverbrauch Deutschland 186
Stromverbrauch Deutschland 188
Energieverbrauch Bauwesen 192
Klimaschädliche Emissionen 206
Klimaschädliche Emissionen Deutschland 226
Erwärmung Erdklima 232
Klimaschutzabkommen Paris 2015 236
Durch das Bauwesen getätigte klimaschädliche Emissionen 240

Emissionen in der Herstellungsphase von Bauwerken	244
Herstellungsphase von Gebäuden	246
Herstellungsphase von Infrastrukturbauten	247
Emissionen in der Herstellungsphase von Gebäuden und Infrastrukturbauten	248
Emissionen in der Nutzungsphase von Gebäuden	250
Emissionen in der Nutzungsphase von Infrastrukturbauten	252
Emissionen in der Rückbauphase von Gebäuden	253
Emissionen in der Rückbauphase von Infrastrukturbauten	254
Transportvorgänge	258
Schlusswort <i>Werner Sobek</i>	264
Literaturverzeichnis	268
Verzeichnis der Abkürzungen	272
Maßeinheiten und Umrechnungstableau	273
Glossar	274

Weltbevölkerung

Die Größe der Weltbevölkerung hat sich in den ersten Jahrhunderten unserer Zeitrechnung nur unwesentlich verändert. Zur Zeit von Christi Geburt umfasste die Weltbevölkerung etwa 0,2 Mrd. Einwohner. Im Jahr 1650 gab es gerade einmal 0,5 Mrd. Menschen auf der Erde. Im Jahr 1900 hatte sich die Zahl bereits auf 1,6 Mrd. erhöht (und damit innerhalb von 250 Jahren mehr als verdreifacht). Die Gründe für die mit der einsetzenden Industrialisierung einhergehende rapide Wachstumszunahme liegen in der (zumindest bereichsweisen) Verbesserung der hygienischen Verhältnisse, einer besseren Versorgung mit Nahrungsmitteln sowie in den großen Fortschritten in der Medizin. Diese Einflussgrößen bewirkten wesentlich den kontinuierlichen Anstieg der weltweiten Geburtenrate einerseits sowie eine steigende Lebenserwartung andererseits.

Am Ende des Jahres 2020 betrug die Weltbevölkerung circa 7,8 Mrd. Menschen. Asien mit einer Bevölkerung von heute etwa 4,5 Mrd. Menschen hat hieran einen Anteil von knapp 60 %, Afrika mit heute 1,26 Mrd. einen Anteil von 17 %, Nord- und Südamerika mit heute etwa 1,0 Mrd. einen Anteil von 13 %, Europa mit heute 0,74 Mrd. einen Anteil von knapp 10 % [2]. Abb. 1

61 % der Weltbevölkerung sind zwischen 15 und 59 Jahren alt, 13 % sind älter als 60 Jahre, 25 % sind jünger als 15 Jahre. Würde man die Weltbevölkerung altersmäßig in zwei Gruppen einteilen, so würde die eine Hälfte, 3,78 Mrd. Menschen umfassend, die Menschen unter 30 Jahren darstellen.

In den heutigen modernen (Industrie-)Gesellschaften mit ihren geringen Säuglings- und Kindersterblichkeitsraten geht man davon aus, dass die Fertilitätsrate t bei etwa 2,1 liegen muss, um die Bevölkerungszahl konstant zu halten. Dabei wird vorausgesetzt, dass die Sterblichkeitsrate und die Lebenserwartung gleich hoch bleiben und dass die Altersverteilung in der Bevölkerung einigermaßen homogen ist, dass also weder eine Bevölkerungspyramide noch eine invertierte Bevölkerungspyramide vorliegen. Des Weiteren wird bei dieser Betrachtung eine soziale Reproduktion, also eine Veränderung der Bevölkerungszahl durch Immigration oder durch Emigration, nicht berücksichtigt.

Der eine zeitlich konstante Bevölkerungszahl kennzeichnende Wert der Fertilitätsrate von 2,1 wird in Deutschland derzeit

Abb. 1 Größe der Bevölkerung in den einzelnen Weltregionen. Nach [2].

Fertilitätsrate

Auch: Zusammengefasste Fruchtbarkeitsziffer, zusammengefasste Geburtenziffer, Gesamtfuchtbarkeitsrate (engl.: total fertility rate TFR). Durchschnittliche Anzahl von Kindern pro Frau im Verlauf des Lebens. Der Begriff ist inhaltlich identisch mit dem Begriff Nettoerproduktionsrate. In Deutschland lag die Fertilitätsrate im Jahr 2019 bei 1,54. Siehe auch: Geburtenziffer.

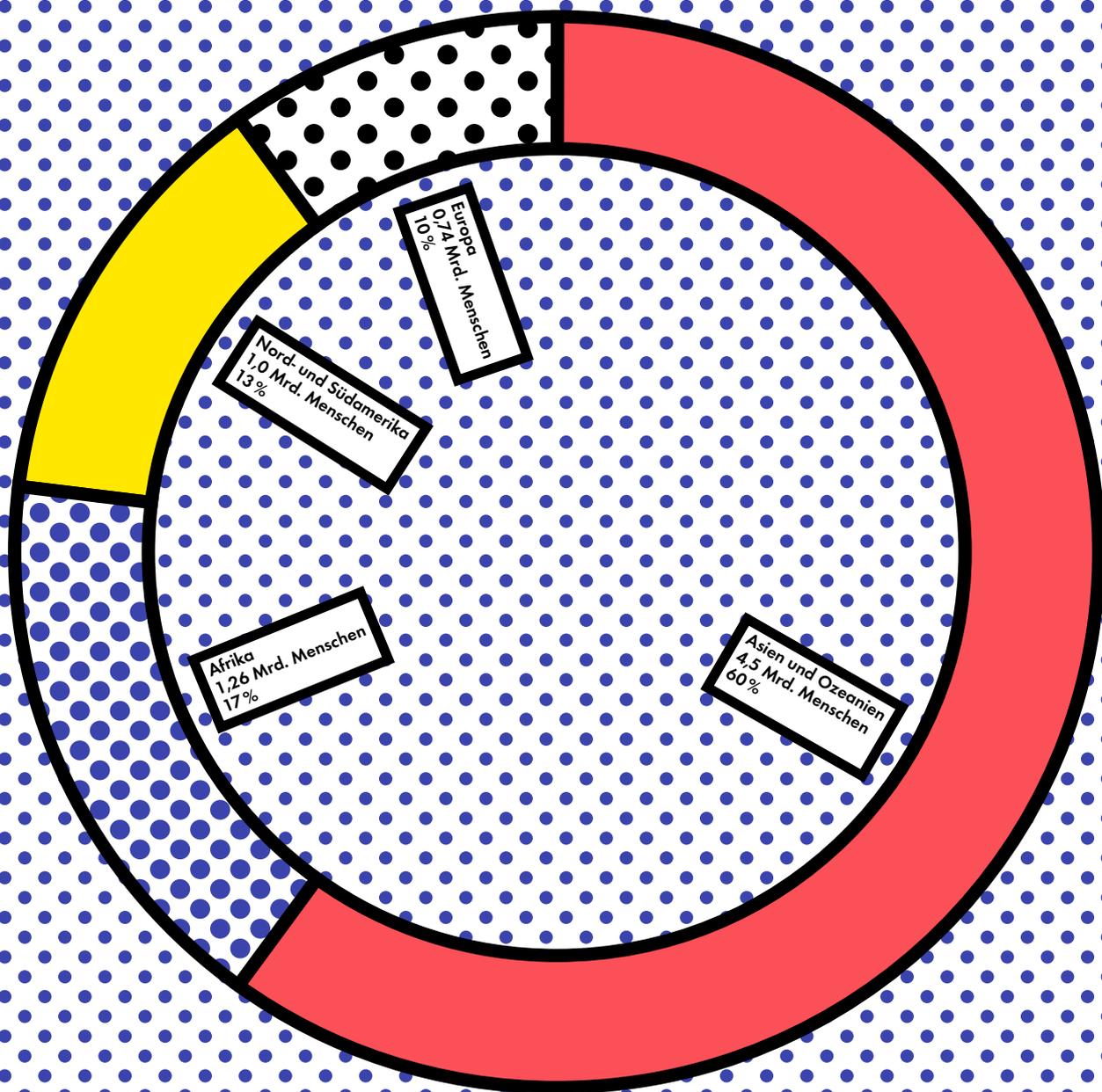


Abb. 8 rechte Seite:
Materialentnahme in
Gt (vertikale Achse
links) und globales
GDP in Milliarden US\$
(vertikale Achse rechts).
Nach [13].

**Bruttoinlandsprodukt
BIP**
Engl.: GDP Gross
domestic product, Maß
wirtschaftlicher Leistung
einer Nation, Nationen-
vereinigung oder der
Welt.

Abb. 9 Seite 34

Materialverfügbarkeit und Materialkonsum

Im Jahr 2015 wurden jährlich ca. 84 Gt an Material aus der Erde entnommen bzw. von ihr geerntet. **Abb. 8** Den größten Anteil hieran haben nichtmetallische Mineralien mit ca. 38 Gt pro Jahr, gefolgt von Biomasse mit ca. 20 Gt und fossilen Energieträgern mit ca. 15 Gt. Im Zeitraum von 1900 bis zum Jahr 2005 hat sich die jährliche globale Materialentnahme verachtfacht. Die globale Materialentnahme stieg damit in den vergangenen einhundert Jahren doppelt so schnell an wie die Weltbevölkerung [12]. **Abbildung 8** zeigt auch, dass die Materialentnahme in der Zeit seit 1970 sehr gut mit dem Bruttoinlandsprodukt \uparrow korreliert, woraus wiederum folgt, dass das Bruttoinlandsprodukt in diesem Zeitraum per capita zugenommen hat. **Abb. 9**

Die heutige regionale Verteilung des Materialverbrauchs zeigt die schon fast typischen Charakteristika: Während auf den durchschnittlichen Erdenbürger eine jährliche Materialentnahme von ca. 11 t entfällt, beträgt dieser Wert in den USA ca. 20 t cap⁻¹, in Deutschland ca. 17 t cap⁻¹ und in Italien ca. 11 t cap⁻¹ [12]. Als global nachhaltiges Maß gelten 8 Tonnen pro Kopf und Jahr [15]. Das „UN International Resource Panel“ (UNIRP) warnt davor, dass sich die bisherigen Zuwachsraten im Ressourcenverbrauch nicht durchhalten lassen. Ein weltweit schnell anwachsendes Wohlstandsniveau, angetrieben durch aufsteigende Mittelschichten in Asien, Südamerika und Afrika dürfte dazu führen, dass sich der Ressourcenverbrauch bis 2030 auf 186 Gt pro Jahr noch einmal dramatisch erhöhen und dabei gegenüber heute mehr als verdoppeln wird [16]. Bei einzelnen Materialien werden noch dramatischere Zuwachsraten im Verbrauch prognostiziert. So wird etwa erwartet, dass der Kupferverbrauch bis 2030 gegenüber 1980 um bis zu 300 Prozent wächst, wenn nicht massiv gegengesteuert wird [16]. Die Nachfrage würde damit bereits 2030 das Produktionsmaximum von 27 Mta⁻¹ um ca. 10 % übersteigen.

Der Bedarf an Lithium, das beispielsweise für die Informations- und die Batterietechnik bislang unersetzlich ist, könnte sich bis 2050 vervierfachen. Die ehemalige Bundesministerin für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit Barbara Hendricks bemerkte hierzu lapidar: „Eine solche Menge steht überhaupt nicht zur Verfügung“ [16].

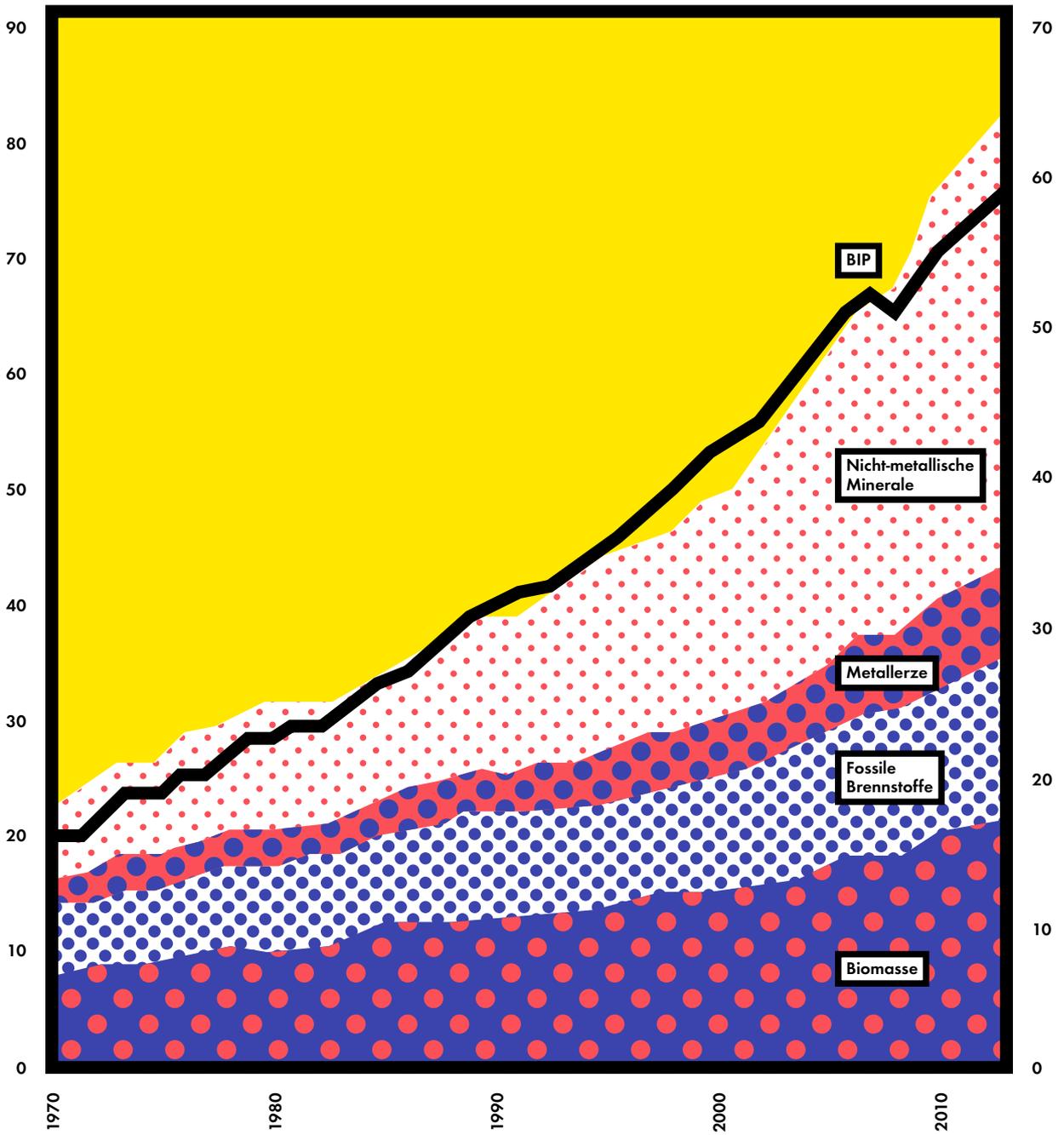


Abb. 41 rechte Seite:
Durchschnittliche
Nutzungsdauer unter-
schiedlicher Kunststoffe
nach Industriezweigen.
In Jahren. Nach [100].

33 Umgangssprachlich:
Plastik; Engl.: plastic.

Kunststoffe

In der am weitesten greifenden Definition werden als Kunststoff alle synthetisch hergestellten Werkstoffe bezeichnet. Im allgemeinen Sprachgebrauch ist es üblich geworden, als Kunststoffe ³³ alle diejenigen nichtmetallischen polymeren Werkstoffe zu bezeichnen, die synthetisch oder halbsynthetisch aus Kohlenstoffverbindungen hergestellt werden. Auf dieser im hier vorliegenden Buch übernommenen Definition aufbauend lassen sich Kunststoffe, je nachdem, ob sie zu unvernetzten, schwach vernetzten oder stark vernetzten Makromolekülen polymerisiert wurden, in die Untergruppen Thermoplaste, Elastomere und Duromere einteilen.

Das weltweit wichtigste Einsatzgebiet von Kunststoffen sind Verpackungen. Im Bauwesen werden Kunststoffe für Anstriche, zur Abdichtung, zur Wärmedämmung, für Rohrleitungen, zur Umman- telung von Elektrobauteilen und vielen anderen Einsatzzwecken verbaut. Neben dem Bauwesen sind die Fahrzeugindustrie sowie die Medizintechnik wichtige Abnehmer von Kunststoffprodukten.

Im Gegensatz zu Verpackungs-, Fahrzeug- oder Medizintechnik- anwendungen verbleiben die in den Bauwerken verbauten Kunst- stoffe typischerweise für mehrere Jahrzehnte in den Bauwerken. Da Kunststoffe erst ab den 1960er-Jahren in großer Breite produziert und eingesetzt wurden, befinden sich die seit diesem Zeitpunkt in die Bauwerke verbauten Kunststoffbauteile zumeist noch „im Betrieb“. **Abb. 42** Das derzeitige Aufkommen von Kunststoffabfällen aus dem Bauwesen resultiert somit hauptsächlich aus Kunststoff- produkten, die zur Verpackung von Baustoffen und Bauprodukten eingesetzt werden und die bereits bei deren Montage als Abfall entstehen. Zum Gros an Kunststoffabfällen kommt es jedoch erst dann, wenn die genannten Bauwerke in die Rückbauphasen kommen.

Weltweit wurden 2019 circa 407 Mio. t Kunststoffe hergestellt [100]. Auf den Verpackungssektor entfielen davon etwa 36 %, auf das Bauwesen ungefähr 16 %. Siehe Abbildung 42. Interessant ist, dass mehr als die Hälfte der bisherigen weltweiten Produktion von Kunststoffen nach dem Jahr 2000 erfolgte. **Abb. 43** Betrachtet man Abbildung 44, wird ersichtlich, dass von der im Jahr 2019 herge- stellten Menge an Verpackungskunststoffen mit einer Gesamtton- nage von ca. 146 t nach der Erst- bzw. einzigen Benutzung etwa

Abb. 42 Seite 138

Abb. 43 Seite 140

Abb. 44 Seite 140/141



Verpackungen
0,5 Jahre



Gebrauchsgüter
3 Jahre



Textilien
5 Jahre



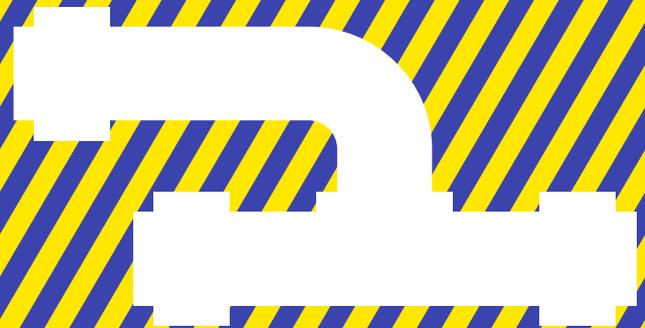
Elektronik
8 Jahre



Transport
und Verkehr
13 Jahre



Industriemaschinen
20 Jahre



Bausektor
35 Jahre

Aus dem zu „Abfälle“ Gesagten erkennen wir folgende Fakten und Zusammenhänge als wesentlich:

In Deutschland fielen 2018 insgesamt etwa 417 Mio. t Abfälle an. Bau- und Abbruchabfälle haben hieran einen Anteil von ca. 55%.

58 % der Bau- und Abbruchabfälle in Deutschland sind Bodenaushub.

Das bei einem Rückbau anfallende Altholz gilt nicht als Abbruchabfall.

Mehr als 90 % des in Deutschland anfallenden Aufkommens an Altholz werden verbrannt („thermisch verwertet“).

Im Jahr 2020 betrug das durchschnittliche Aufkommen an Hausmüll pro Kopf in Deutschland etwa 1,25 kg pro Tag bzw. circa 457 kg pro Jahr. Das durchschnittliche Aufkommen an Bau- und Abbruchabfällen liegt pro Kopf bei etwa 6,9 kg pro Tag bzw. 2.500 kg pro Jahr.



Der aus dem Bauschaffen stammende Anteil an Kunststoff- bzw. Plastikmüll ist derzeit noch klein gegenüber anderen Verursachern. Der Grund hierfür liegt in den sehr langen Verweilzeiten von Kunststoffbauteilen in Gebäuden. Das Gros der derzeit aus dem Bauwesen stammenden Kunststoffabfälle sind Verpackungsabfälle, die in der Bauphase anfallen.

Nach Schätzungen des WWF haben sich bisher 80 Mio. t Plastikabfälle in den Meeren angesammelt. Plastikabfälle mit einem spezifischen Gewicht größer als eins sinken auf den Meeresboden ab. Dies trifft auf das Gros des in die Meere eingebrachten Plastikmülls zu.

Durch das Bauwesen getätigte klimaschädliche Emissionen

Eine präzise Erfassung aller durch das Bauwesen getätigten klimaschädlichen Emissionen ist schwierig und sehr aufwendig, da einerseits eine Vielzahl unterschiedlichster Emissionsquellen und -ursachen zu erfassen sind, andererseits die messtechnische Erfassung der getätigten Emissionen selbst kompliziert ist – im Gegensatz zum Energieverbrauch, bei dem Strom- und Treibstoffmengen vergleichsweise einfach festzustellen sind.

Das Hauptproblem der derzeitigen Unmöglichkeit, die Emissionen des Bauwesens auch nur einigermaßen präzise erfassen zu können, liegt aber in der Einteilung aller umweltrelevanten Vorgänge in Sektoren wie Industrie, Energie, Gebäude, Mobilität etc. Dem Sektor Gebäude werden dabei nur die durch die Bereitstellung von Wärme (Heizen und Warmwasser) entstehenden energiebedingten Emissionen während der Nutzungsphase der Wohn- und der Nichtwohngebäude zugebucht. Die Emissionen in der Herstellungsphase werden den Sektoren Mobilität, Industrie und Energie zugeordnet. Dasselbe gilt für die Bauten der Infrastruktur. Durch diese Art der Verbuchung von Emissionen „verschwindet“ das Gros der durch das Bauschaffen bewirkten Emissionen in den Zahlenmengen der anderen Sektoren. Dass dies zukünftig nicht mehr möglich sein darf, ist evident.

Abschließend ist festzuhalten, dass bei der Bezeichnung der Emissionen eine Vielzahl unterschiedlicher Begriffe verwendet wird, die Beteiligten mit ein und demselben Begriff aber nicht immer dasselbe meinen. Die Darstellung eines einigermaßen vollständigen wie präzisen Gesamtbildes zum heutigen Zeitpunkt wird auch dadurch sehr schwierig, wenn nicht gar unmöglich. In den nachfolgenden Darstellungen werden deshalb immer wieder Approximationen verwendet.

Die aus DIN EN 15804 [173] bekannte Strukturierung lebenszyklusbezogener Gebäudeinformationen ist der bisher wohl detaillierteste Vorschlag für eine mögliche Herangehensweise. **Tab. 19** Alle getätigten Emissionen sind hier, aufgegliedert in die Phasen Herstellung **60** und Errichtung sowie in die Phasen Betrieb und Rückbau bzw. Ende des Lebensweges unterteilt. Die Phase Potenziale, welche die Lebenszyklusinformationen um die Informationen, die nach dem Lebenszyklus von Relevanz sein können, ergänzt, ist für

Tab. 19 rechte Seite:
Aufgliederung der
lebenszyklusbezogenen
Gebäudeinformationen
nach DIN EN 15804.

60 Herstellung: Product stage; Bau: construction process; Betrieb: use stage; Rückbau bzw. Ende des Lebensweges: End of Life stage; Potenziale: Benefits and loads beyond the system boundary; Lebenszyklusinformationen: Life cycle information.

	Lebenszyklusbezogene Gebäudeinformationen (nach DIN EN 15804 bzw. DIN EN 15978)		
A 1-3	Herstellungsphase	A1	Rohstoffbereitstellung
		A2	Transport
		A3	Herstellung
A 4-5	Errichtungs-/Bauphase	A4	Transport
		A5	Bau-/Einbauprozess
B 1-7	Nutzungsphase	B1	Nutzung
		B2	Instandhaltung
		B3	Reparatur
		B4	Austausch
		B5	Modernisierung: Umbau/Erneuerung
		B6	Energieverbrauch im Betrieb
		B7	Wasserverbrauch im Betrieb
C 1-4	Entsorgungsphase	C1	Rückbau, Abriss
		C2	Transport
		C3	Abfallbehandlung/Recycling
		C4	Entsorgung/Deponierung
D	Vorteile und Belastungen außerhalb der Systemgrenze		Wiederverwendungs-/ Rückgewinnungs-/Recyclingpotenzial

Die gekennzeichneten Worte oder Begriffe werden innerhalb des Glossars einzeln aufgeführt und erörtert.

Abfall

Reste, die bei der Zubereitung oder Herstellung von etwas entstehen. Chemische Rückstände werden auch als Abfallstoffe bezeichnet.

Abfallaufkommen

Häufig gleichgesetzt mit: Bruttoabfallaufkommen. Als Abfall- bzw. Bruttoabfallaufkommen wird die Gesamtmenge aller erfassten Abfälle bezeichnet. Siehe auch: Glossar: Abfallnettoaufkommen, Nettoabfallaufkommen.

Abfallnettoaufkommen

Abfallaufkommen insgesamt, reduziert um die Menge der Sekundärabfälle. Unter Sekundärabfällen versteht man die bei einer Abfallaufarbeitung in einer Abfallverwertungs- oder Abfallbeseitigungsanlage entstehenden Abfälle.

Abiotische Stoffe

Alle unmittelbar aus der Natur entnommenen, nicht nachwachsenden und noch nicht bearbeiteten Materialien.

Adobe

Im englischsprachigen Raum häufig verwendeter Begriff für Bauweisen mit ungebrannten Lehmsteinen. Der spanische Begriff leitet sich ursprünglich über das Arabische aus dem koptischen „töbe“ = Ziegel her.

AFOLU

Abk. Engl.: Agriculture, Forestry and Other Land Use. Dem AFOLU-Sektor werden gemäß der United Nations Convention on Climate Change (UNFCCC) die Summen aller Treibhausgasemissionen und -extraktionen aus den Sektoren Landwirtschaft, Landnutzung, Landnutzungsänderung und Forstwirtschaft zugeordnet. Siehe auch: Forestry, Land use and Other Land Use (FOLU), Land-Use Change (LUC) und Land Use, Land-Use Change and Forestry (LULUCF)

Agricultural land

Der Begriff umfasst alle Flächen, die für die landwirtschaftliche Produktion, seien es Äcker, Wiesen und Weiden oder Plantagen einschließlich Waldplantagen und Pflanzen für Biotreibstoffe, genutzt werden.

Albedo

die. (lat.: albus = weiß und albedo = die Weiße). Die Albedo ist eine dimensionslose Zahl zwischen 0 und 1. Sie entspricht dem Verhältnis von rückgestrahltem zu einfallendem Licht auf eine nicht selbst leuchtende Oberfläche. Eine Albedo von 0,8 entspricht also einer 80%igen Rückstrahlung des einstrahlenden Lichts. Da die Albedo von der Wellenlänge des einstrahlenden Lichtes abhängt, muss ihre Angabe stets mit einer Angabe der zugehörigen Wellenlänge oder des zugehörigen Wellenlängenbereichs (z. B.

Sonnenlicht, sichtbares Licht etc.) versehen werden. Die so genannte Eis-Albedo-Rückkopplung ist ein wesentlicher Faktor in der Strahlungsbilanz der Erde. Die vereisten Flächen insbesondere der Pole reflektieren erhebliche Mengen der solaren Strahlung in das Weltall. Würden sie diese solare Strahlung absorbieren, dann wären diese vereisten Flächen bereits in erheblichem Umfang geschmolzen. Die so entstandenen zusätzlichen Meeresoberflächen absorbieren jedoch die solare Strahlung in erheblichem Umfang, was dann zu einer zusätzlichen Erwärmung des Erdklimas führen würde.

Allgemeine Geburtenziffer

Auch: Allgemeine Fruchtbarkeitsziffer (engl.: GFR general fertility rate). Hierunter wird die Zahl der Lebendgeborenen pro Jahr und 1.000 Frauen im Alter von 15 bis 44 Jahren (also grob im gebärfähigen Alter) verstanden. Siehe: Fertilitätsrate, Geburtenziffer.

Altschrott

Schrott, der aus nicht mehr genutzten Verbrauchsgütern (Konsumgüterschrott) und Industriegütern zusammengesetzt ist. Siehe auch: Eigenschrott, Neuschrott

Anthropogen

Von Menschen gemacht. Siehe auch: anthropogene Emissionen

Anthropogene Emissionen

sind durch menschliches Handeln hervorgerufene klimaschädliche Emissionen. Häufig auch: Anthropogene Emissionen, was zumeist zwar gleichbedeutend benutzt und verstanden wird, jedoch nicht dasselbe ist, da (anthropogene) Emissionen nicht allesamt klimaschädlich sind. Anthropogene Emissionen können in energiebedingte, prozessbedingte oder, bei Wahl einer anderen Kategorisierung, in technologische und LUC-Emissionen unterschieden werden. Siehe auch: biogene Emissionen, geogene Emissionen

Baustoffallokation per capita

Die Baustoffallokation per capita sind relativ schwer zu erfassen. Grundlegende Arbeiten hierzu stammen von F. Krausmann et al. [184] [185]. Wir haben die vorhandenen Ergebnisse mit unseren eigenen umfangreichen Berechnungen ergänzt. Für den Zeitpunkt 2020 gehen wir von folgenden Werten aus: Welt, gesamt: Baumaterial, verbaut: 1.170 Gt; Nachholbedarf der Dritten Welt: 2.200 Gt; Werte per capita: Durchschnitt weltweit: 148 t; Entwicklungsländer/Dritte Welt: 76 t; Industrieländer: 430 t; Deutschland: 460 t.

BECCS

Engl.: Bioenergy Carbon Capture and Storage. Deutsch: Bioenergie mit CO₂-Abscheidung und -Speicherung. BECCS bezeichnet Verfahren, bei denen Biomasse in industriellen Prozessen verbrannt und das dabei entstehende Kohlenstoffdioxid anschließend abgeschieden und gespeichert wird.

Besiedlungsdichte

Im Gegensatz zur Bevölkerungsdichte, bei der die Anzahl der Einwohner auf die Gesamtfläche einer zu betrachtenden Einheit (z. B. Region, Staat) bezogen wird, stellt die Siedlungsdichte eine bereinigte Angabe dahingehend dar, dass bei ihr die Anzahl der Einwohner auf die tatsächlich besiedelte bzw. theoretisch besiedelbare Fläche (z. B. Gesamtfläche abzgl. aller durch Gewässer etc. eingenommenen Flächen) bezogen wird. Nicht zu verwechseln mit Siedlungsdichte.

Bevölkerungsentwicklung

Aus der Geburtenziffer, der Sterbeziffer, der Lebenserwartung sowie der Aus- und Einwanderung errechnete zeitliche Entwicklung der Bevölkerungsgröße.

Biogen

Von Lebewesen stammend. Siehe auch: biogene Emissionen, technogen, geogen, anthropogen.

Biogene Emissionen

Der Begriff biogene Emissionen wird in unterschiedlicher Weise definiert bzw. verwendet. Die Norm EN ISO 13833, welche das Verfahren bei der Bestimmung des Anteils biogenen Kohlenstoffdioxids (CO₂) am Gesamtgehalt des Kohlenstoffdioxids in einem Emissionsstrom standardisiert, unterscheidet zwischen CO₂ aus fossilen Quellen und biogenem CO₂. Zu den fossilen Quellen gehören beispielsweise Kohle, Öl oder Erdgas. Biogene Quellen im Sinn der Norm sind Stoffe, die durch lebende Organismen in natürlichen Prozessen entstanden sind und die weder fossilisiert sind noch aus fossilen Ressourcen herrühren. Biogenes CO₂ entsteht beispielsweise bei der Verbrennung von Biomasse, also zum Beispiel Biogas, Klärschlamm, Holz oder Stroh. Wird etwa Altholz verbrannt, dann entstehen 95–100 % biogenes CO₂ und 0–5 % fossiles CO₂. Letzteres stammt z. B. von Klebstoffen, Lackresten, Farbstoffen oder Imprägnierungen.

Biomasse

Sammelbegriff für feste und flüssige Biomasse, Biogas, Klär- und Deponiegas, die biogenen Anteile des Restabfalls usw.

Biosphäre

Gesamtheit aller Räume der Erde, in denen Lebewesen vorkommen.

Biologische Rohstoffe

Alle unmittelbar aus der Natur entnommenen organischen Materialien.

BIP

Siehe Bruttoinlandsprodukt

Bodendegradation

Verschlechterung der Leistungen des Bodens für das Ökosystem bis hin zu deren völligem Verlust.

Boreale Zone

Vegetationszone auf der nördlichen Halbkugel zwischen dem 50. und dem 70. Breitengrad.

Bruttoinlandsprodukt

Engl.: GDP Gross domestic product, Maß wirtschaftlicher Leistung einer Nation, Nationsvereinigung oder der Welt.

Bruttotonnenkilometer

bezeichnet die beförderte Gesamtlast, also die mit der gefährten Strecke multiplizierte Summe aus Eigengewicht (incl. Treibstoffe etc.) und Nutzlast. Siehe auch: Tonnenkilometer.

Building

Engl. für: Gebäude. Der Begriff wird hier aufgeführt, weil er immer wieder mit Bauwerk übersetzt wird. Im englischen Sprachgebrauch aber ist ein building ein body or system that was designed for continuous human occupancy. Ein building kann also beispielsweise ein Wohngebäude, ein Bürogebäude, ein (Hoch-)Schulgebäude oder ein Krankenhaus sein. Die Komplementärmenge zu buildings sind die non-building structures, die zumeist als structures bezeichnet werden. In dieser verkürzten Bezeichnungweise liegt bereits die nächste Möglichkeit zu einer Fehlinterpretation bzw. fehlerhaften Kommunikation, da jedes building auch eine structure im Sinn von Tragwerk besitzt. In der deutschen Sprache umfasst der (Ober-)Begriff Bauwerk die Teilmengen Gebäude und Infrastrukturbauten. Beide verfügen jeweils über ein Tragwerk. In der englischen Sprache gibt es keinen vergleichbaren Oberbegriff.

B2DS

Abkürzung für: Beyond 2 °C scenario.

Cap-and-Trade-Systeme

Im Zusammenhang mit Emissionseinsparungen resp. einem Emissionshandel ist hierunter folgendes zu verstehen: Eine übergeordnete Stelle, z. B. die „Weltgemeinschaft“, gibt ein bestimmtes zulässiges Emissionsvolumen pro Jahr vor. Dies ist das so genannte cap. Dieses zulässige Emissionsvolumen wird kontinuierlich abgesenkt. Die einzelnen Staaten erhalten jeweils jährlich ein neues Kontingent. Die Staaten machen die Emissionsrechte in ihrem Land der Wirtschaft und dem privaten Sektor verfügbar. Die Staaten oder auch die Wirtschaft und der private Sektor können die Kontingente resp. Teile davon untereinander oder mit Dritten handeln. Der jeweilige Staat hat in einem cap-and-trade dafür zu sorgen, dass auf seinem Territorium nicht mehr Emissionen erzeugt werden, als ihm Rechte dafür zugeteilt wurden. Ein Kernproblem jedweden cap-and-trade-Systems ist die Regel, nach der die Verteilung der zur Verfügung stehenden Menge auf die einzelnen Staaten erfolgt. Ein zweites großes Problem besteht darin, dass die ärmeren Länder ihre wirtschaftliche Überlebensfähigkeit durch Verkauf von Emissionsrechten sichern und dadurch selbst keine oder nur in geringerem Umfang mit Emissionen behaftete

Prozesse wie den Bau von Infrastruktureinrichtungen, Wohnungen etc. starten können.

Carbon leakage

bezeichnet die Verlagerung emissionsintensiver Prozesse oder Wirtschaftszweige ins Ausland. Der Hauptgrund für Carbon-leakage-Maßnahmen liegt in der Vermeidung der mit strengen Emissionsauflagen ggf. verbundenen Kosten. In der EU gibt es umfangreiche Maßnahmen, um Carbon leakage zu verhindern bzw. zu bepreisen.

Coastal blue carbon

Kohlenstoff, der in Küsten- und Meeresökosystemen gespeichert ist. Küstenökosysteme wie Mangroven, (Salzwasser-)Marschlandschaften und Seegrasswiesen sind in der Lage, erhebliche Mengen an Kohlenstoff in ihrer Pflanzenstruktur, aber auch im zugehörigen Meeresboden zu speichern. Während der in den Pflanzen gespeicherte Kohlenstoff beim Absterben der Pflanzen verzögert wieder freigesetzt wird, kann der in den Böden gespeicherte Kohlenstoff dort über sehr lange Zeiträume verbleiben.

CDR

Carbon dioxide removal. Technologien zur Exaktion bzw. Rückholung von CO₂ aus der Atmosphäre. Gleichbedeutend mit: NET.

Construction waste

Im US-amerikanischen Sprachgebrauch versteht man darunter any substance, matter or thing which is generated as a result of construction work and abandoned whether or not it has been processed or stockpiled before being abandoned. It is a mixture of surplus materials arising from site clearance, excavation, construction, refurbishment, renovation, demolition and road works. Der Begriff umfasst damit alle bei der Herstellung vor Ort, dem Betrieb und der Rückbauphase entstehenden Abfälle.

Consumption-based emissions

Siehe auch: konsumbedingte Emissionen.

COPS

Cost per unit service. Monetäre Kosten für eine Dienstleistung, die entweder von Person zu Person oder maschinell erbracht wird.

CO₂-Bindungskapazität eines Baumes

Sie ergibt sich aus der Fähigkeit eines Baumes, einerseits CO₂ tagsüber aus der Atmosphäre aufzunehmen und, andererseits, nachts in geringeren Mengen durch die sogenannte Baumatmung wieder in die Atmosphäre abzugeben. Der Differenzbetrag wird als CO₂-Bindungskapazität eines Baumes bezeichnet. Der Baum speichert dabei nicht das CO₂, sondern er spaltet dieses auf und bindet letztlich nur den Kohlenstoff in seinen Holzkörper einschließlich der Nadeln bzw. Blätter, der Rinde und des Wurzelwerkes ein. Der abgespaltene Sauerstoff wird in die Atmosphäre abgegeben. Man kann grob überschlägig sagen, dass 1 m³ Holz ungefähr 1 t CO₂ bindet. Für die Um-

Wir sind nicht für uns allein geboren, wir handeln nicht für uns allein: Was wir als Gesellschaft heute entscheiden und tun, wirkt weit in die Zukunft hinein. Um unserer gemeinsamen Verantwortung gerecht zu werden, benötigen wir sauber recherchierte Fakten und eine präzise Darstellung von Zusammenhängen. Nur so kann Erkenntnis entstehen. Mit Band 1 seiner Trilogie „non nobis“ legt Werner Sobek die erste umfassende Gegenwartsanalyse seiner Branche vor. Ein neues Standardwerk, das die Grundlage für ein Bauen in der Zukunft bildet. Das Buch bietet eine weltweite Bestandsaufnahme von aktuellen Trends und Entwicklungen, die unsere gebaute und natürliche Umwelt direkt betreffen – und die von unserer Art zu bauen massiv beeinflusst werden: Ressourcenverbrauch und -verfügbarkeit, Baustoffe, Emissionen, Energie, Erderwärmung, Klimaziele und Bevölkerungsentwicklung.

WERNER

EUR 49,00 (D)

US\$ 69.00

ISBN 978-3-89986-369-7



9 783899 863697