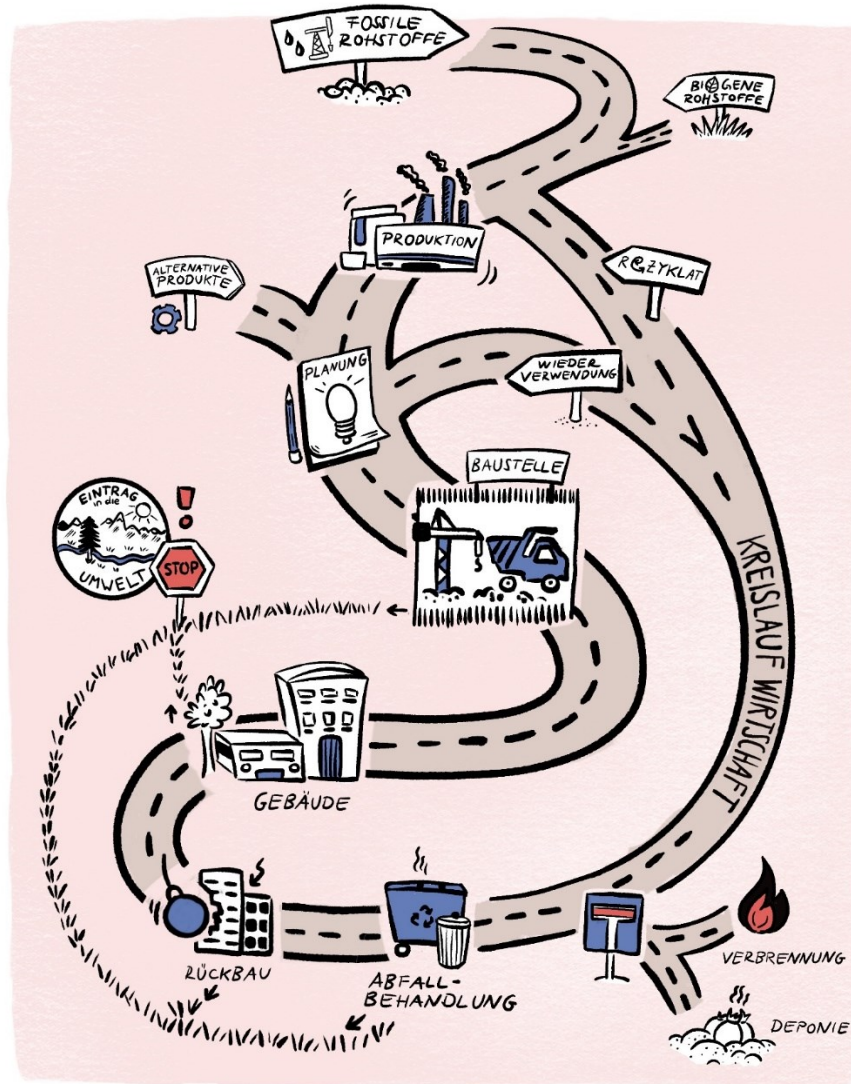


Wegweiser für kunststofffreies Bauen

Leitfaden



LEITFADEN KUNSTSTOFFE IM BAUWESEN

Herausgeber

Hochschule München, Lothstraße 34, 80335 München

Projektleitung

Hochschule München,
Fakultät für Architektur, Fachgebiet Bauklimatik und Baukonstruktion
Prof. Dr.-Ing. Natalie Essig, Franziska Pichlmeier

Autor:innen:



Franziska Pichlmeier

Natalie Essig



Hildegund Figl

Andreas Krenauer



Astrid Scharnhorst

Barbara Bauer

Bildnachweis

Titelbild: Juliane Schlumberger,
München

Vervielfältigung

Alle Rechte vorbehalten

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Wohnen, Stadtentwicklung
und Bauwesen

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

ZUKUNFT BAU
FORSCHUNGSFÖRDERUNG

Dieses Projekt wurde gefördert vom Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR) im Auftrag des Bundesministeriums für Wohnen, Stadtentwicklung und Bauwesen (BMWSB) aus Mitteln des Innovationsprogramms Zukunft Bau.

Aktenzeichen: 10.08.18.7-22.24

Projektlaufzeit: 03.2023 bis 08.2025

VORWORT

Dieser Leitfaden richtet den Blick gezielt auf den Einsatz von Kunststoffen im Bauwesen und stellt dar, wie deren Verwendung vermeidbar, besserbar oder anders lösbar ist.

Wir setzen uns für einen eigenschaftsoptimierten Einsatz von Kunststoffen ein. Zukunftsgerechtes Bauen braucht Materialien, die unsere Umwelt nicht belasten, sondern schützen – Baustoffe, die in Kreisläufen gedacht, gesund für Mensch und Natur und langfristig nutzbar sind. Kunststoffe bringen viele Herausforderungen mit sich, die momentan noch unzureichend gelöst werden. Außerdem ist ihr Einsatz oft übermäßig.

Themen wie Schadstofffreiheit, CO₂-Bilanz, Energieeinsatz oder Herkunft von Materialien sind grundsätzlich relevant und sollten in der Planung stets mitgedacht werden. Wir verfolgen keine vollständige Verbannung von Kunststoffen im Bauwesen. Ihre funktionalen Eigenschaften, etwa in der Abdichtung, machen sie in bestimmten Anwendungen nach wie vor zu geeigneten Baustoffen.

Dieser Leitfaden fördert den bewussten, differenzierten und verantwortungsvollen Umgang mit Kunststoffen in der Planung und Ausführung.

Kunststoff

Als Kunststoffe werden Werkstoffe bezeichnet, die hauptsächlich aus synthetischen Polymeren bestehen. Diese werden durch Polymerisation, Polykondensation oder Polyaddition (synthetisch) umgewandelt und setzen sich aus vielen sich wiederholenden, niedermolekularen Bausteinen (Monomeren) zusammen. Die Kunststoffeigenschaften werden durch die Polymerart, Additive, Füll- und Verstärkungstoffe, die ihre Verarbeitbarkeit und Nutzungseigenschaften beeinflussen, bestimmt. (Abts 2020, 74–79)

INHALTSVERZEICHNIS

Kunststoffe im Bauwesen.....	1
Chancen und Risiken von Kunststoffen im Bauwesen	5
Vorausschauend – Werkstoffgerecht – Verantwortungsbewusst.....	9
Vorausschauend entwerfen	11
Vorausschauend entwerfen – Empfehlungen	15
Werkstoffgerecht planen	17
Werkstoffgerecht planen – Empfehlungen	25
Verantwortungsbewusst einsetzen.....	27
Verantwortungsbewusst einsetzen – Empfehlungen	29
Bewertungstool Kunststofffreies Bauen	33
Informationsbeschaffung.....	37
Kunststofffreies Bauen voranbringen	41
Fazit	42
Literatur	43

KUNSTSTOFFE IM BAUWESEN

HISTORISCHER ABRISS

Erst 1907 wurde Bakelit, der erste vollsynthetische Kunststoff, erfunden, und dennoch wurden bis heute (2023) weltweit bereits mehr als 6,1 Milliarden Tonnen Kunststoffe produziert (PlasticsEurope, 2024). Ein weiterer Anstieg des jährlichen Verbrauchs wird prognostiziert. Ohne Kunststoffe ist auch das Bauwesen aktuell nicht mehr denkbar.

Kunststoffe können sinnvolle Einsatzmöglichkeiten im Gebäudebereich haben, jedoch werden sie häufig auch an Stellen eingesetzt, für die andere Lösungen möglich sind. Unser Ziel ist es, den ungerechtfertigten Einsatz von Kunststoffen zu reduzieren

und gleichzeitig die Entwicklung und Nutzung geeigneter Alternativmaterialien zu fördern, wo immer es möglich und sinnvoll ist. Denn Kunststoffe bestehen überwiegend aus fossilen Rohstoffen, sind schwer abbaubar und geraten so in unsere Nahrungsketten. Unter den vielen Additiven, die die Vielfalt an Eigenschaften ermöglichen, sind Schadstoffe, die sich auf die Gesundheit auswirken und ein Recycling erschweren können.

HEUTE IM BAUWESEN

Das Bauwesen spielt eine zentrale Rolle, denn es ist nach dem Verpackungssektor der zweitgrößte Kunststoffverbraucher in Deutschland (siehe Abbildung 1): 2023 wurden 3 Millionen Tonnen Kunststoffe eingesetzt, hauptsächlich für Rohre (30 %), Dämmstoffe (18 %) und Profile (22 %) sowie für Produkte der Sanitärausstattung, Behälter etc. (Bendix et al. 2021: 38). Nicht eingerechnet sind Farben, Lacke, Kleber, Fasern, Bauschäume und die nicht offensichtlichen Kunststoffanteile in mineralischen Baustoffen und Verpackungen.

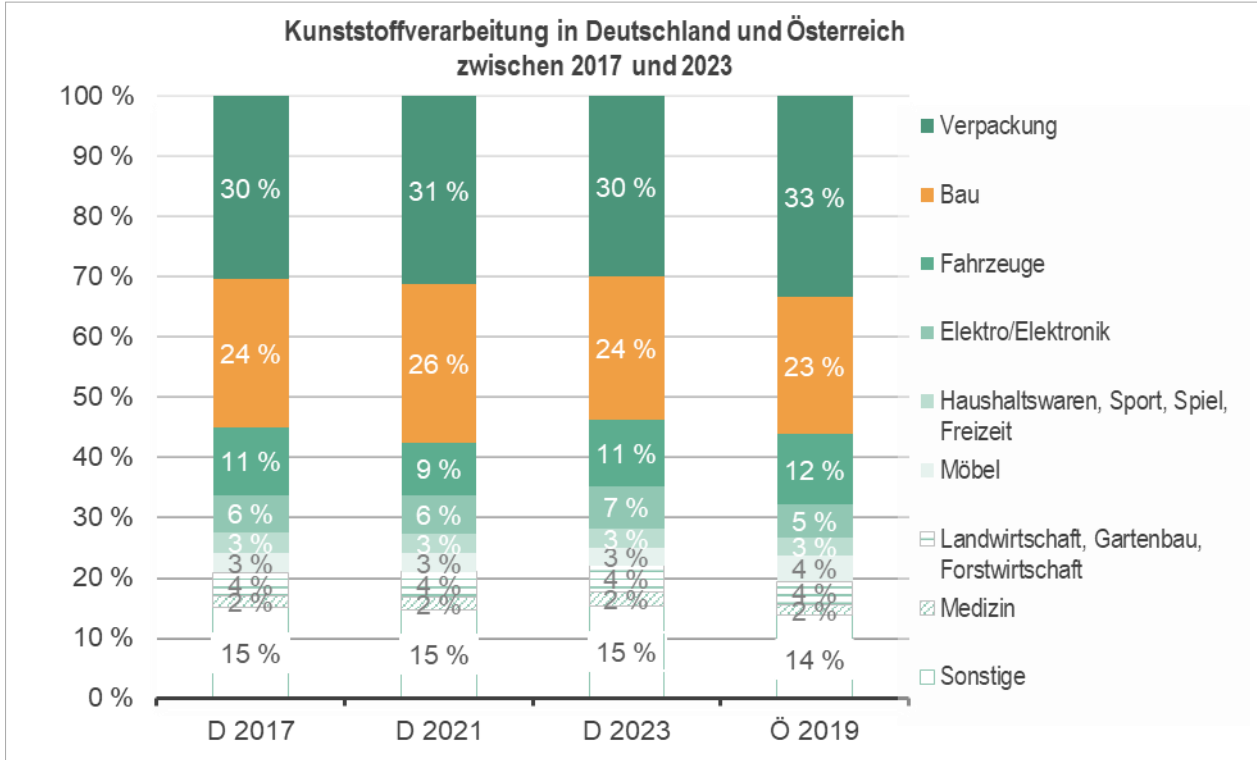


Abbildung 1: Branchenanteile an der Kunststoffverarbeitung in Deutschland nach Conversio Market & Strategy (2018: 15), Conversio Market & Strategy (2022: 25), Conversio Market & Strategy (2024: 13) und Österreich nach Plas et al. (2019: 32)

MENGEN UND ARTEN

Zu den am meisten verarbeiteten Kunststoffen im Bau zählen PVC, Polyethylen hoher und mittlerer Dichte (PE-HD, PE-MD), Polyurethan (PUR), Polypropylen (PP) und expandiertes Polystyrol (PS-E). Die Gruppe der Polyolefine macht hierbei mit 44 % den größten Anteil aus, wobei 27 % auf PE (ca. 3,5 Mio. t) und 17 % auf PP (2,2 Mio. t) entfallen. Weitere mengenmäßig relevante Kunststoffarten sind PVC (1,8 Mio. t, 12 %), Polystyrol (PS) inklusive EPS (0,63 Mio. t, 4,9 %) und PUR (0,86 Mio. t, 7 %) (Conversio Market & Strategy 2024: 14).

Im Jahr 2017 wurden laut Bendix et al. (2021: 42) im Bauwesen 2,64 Mio. t Kunststoffe verbaut, davon ein Drittel PVC (785 000 t). Weitere mengenmäßig relevante Kunststoffe sind PE mit einem Anteil von 18 % und EPS und XPS mit zusammen 14 %. In geringeren Anteilen wurden PUR (7 %), PP (5 %), Polyamid (PA, 3 %) und Polymethylmethacrylat (PMMA, 2 %) verbaut. Ein großer Teil konnte keiner spezifischen Kunststoffart zugeordnet werden und findet sich unter „sonstige Kunststoffe“ mit ca. 0,09 Mio. t wieder (siehe Abbildung 2). Mengenmäßig relevant, aber außerhalb des Betrachtungsrahmens des Projekts, sind auch Bitumenprodukte (287 000 t).

VERSTECKTE KUNSTSTOFFE

Neben reinen Kunststoffprodukten sind Kunststoffe auch in vielen Bauprodukten als funktionale Bestandteile oder Zusätze enthalten. Diese „versteckten“ Kunststoffe finden sich als Bindemittel in Farben, Putzen oder Holzwerkstoffen, als Zusatzmittel in Betonen, Estrichen und Bauplatten oder als Stützfaser in biogenen Dämmstoffen. Die Kunststoffanteile variieren je nach Produktgruppe erheblich, von unter 1 Masseprozent (M.-%) in Estrichen bis zu 30 M.-% in Dispersionsfarben. Häufig werden die exakten Mengen unter Berufung auf das Betriebsgeheimnis nicht offengelegt, was eine vollständige Transparenz erschwert.

Verbaute Kunststoffarten im Bauwesen in Deutschland 2017

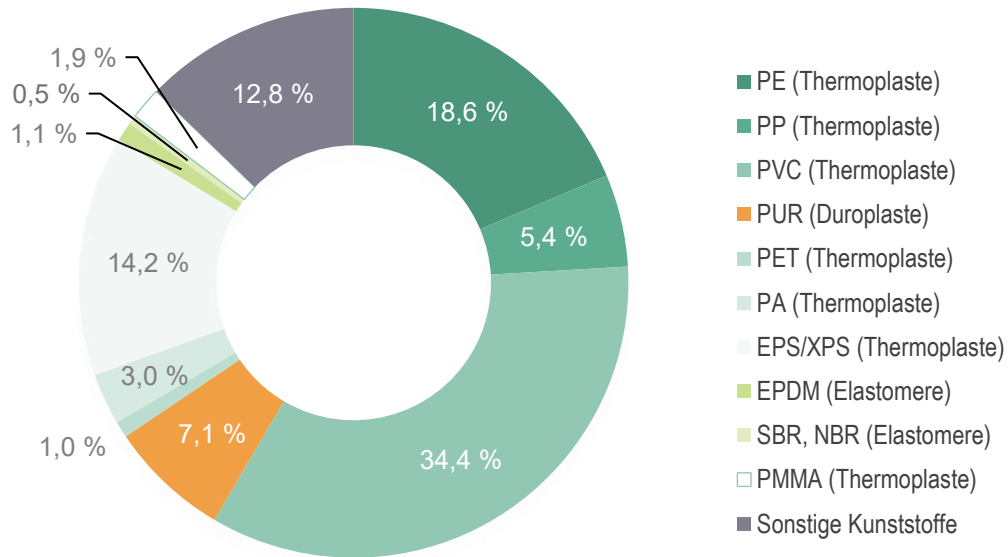


Abbildung 2: Verbaute Kunststoffarten im Bauwesen in Deutschland ohne Bitumen nach Bendix et al. (2021: 42)

CHANCEN UND RISIKEN VON KUNSTSTOFFEN IM BAUWESEN

CHARAKTERISTIKA VON KUNSTSTOFFEN

Kunststoffe haben sich innerhalb weniger Jahrzehnte aufgrund ihrer vielfältigen Eigenschaften zu beliebten und inzwischen allgegenwärtigen Materialien entwickelt. Sie sind für nahezu alle Anwendungszwecke, in unterschiedlichsten Erscheinungsformen und oft überall verfügbar. Kunststoffe gelten im Bauwesen aufgrund der hohen technischen Anforderungen als unverzichtbar, insbesondere im Hinblick auf Feuchteschutz, hohe Baugeschwindigkeit, optische Ansprüche und den Ruf nach niedrigen Kosten.

ERDÖLBASIERTE KUNSTSTOFFE

Kunststoffe werden hauptsächlich aus Rohbenzin (Naphtha), einem Bestandteil des Rohöls, gewonnen. Abts (2020: 62) nimmt an, dass „aus einem Kilogramm Rohöl ein Kilogramm Kunststoff hergestellt werden kann“. Ausgehend davon berechnet er, dass weltweit ca. 8 M.-% des geförderten Rohöls für die Produktion von Kunststoffen genutzt werden. Dabei ist der Primärenergiebedarf des Herstellungsprozesses noch nicht berücksichtigt, den er auf weitere 1 bis 2 M.-% schätzt, und somit annimmt, dass insgesamt 10 M.-% des geförderten Rohöls zur Herstellung von Kunststoffen dienen.

BIOBASIERTE UND BIOLOGISCH ABBAUBARE KUNSTSTOFFE

Biobasierte Kunststoffe werden ganz oder teilweise aus erneuerbaren, nicht fossilen Rohstoffen wie Mais, Zuckerrohr, Zellulose oder Pflanzenfetten hergestellt (European Bioplastics 2022: 1; Lamberti et al. 2020: 2553). Sie können biologisch abbaubar sein, müssen es aber nicht. Biobasierte Kunststoffe sollen künftig zur Reduzierung von CO₂-Emissionen beitragen – eine deutliche Steigerung der Einsatzmengen und ein Recycling statt des Verbrennens der Abfälle vorausgesetzt (EWSA 2023). Aktuell spielen sie im Baubereich nur eine untergeordnete bis keine Rolle (Abb. 3).

Biologisch abbaubare (bioabbaubare)

Kunststoffe sind solche, die durch Mikroorganismen in natürliche Bestandteile wie Wasser und CO₂ oder Methan zerlegt werden können (European Bioplastics 2018: 1). Diese Definition gilt unabhängig von der Rohstoffbasis (erneuerbar oder fossil) und hängt von der Dauer des Zersetzungsprozesses ab.

Sie sind auch keine Lösung des Kunststoffproblems in der Umwelt. Die Geschwindigkeit und die Vollständigkeit des biologischen Abbaus hängen stark von den Umgebungsbedingungen ab. Die aktuellen Normen bilden die Bedingungen in natürlichen Umgebungen oder in Kompostanlagen nicht vollständig ab. In der Realität

bauen sich biologisch abbaubare Kunststoffe üblicherweise kaum und nur sehr langsam ab. Ein unvollständiger Abbau birgt dabei weitere Risiken durch die Entstehung von Mikro- und Nanoplastik. Es deuten sich ähnliche Auswirkungen wie bei fossil basiertem Mikroplastik an (Lara-Topete et al. 2024: 9). Wenn biobasierte und bioabbaubare Kunststoffe undifferenziert als „grün“, „nachhaltig“ oder „bioabbaubar“ gelabelt werden, kann das zu falschen Sicherheiten führen (Deutsche Umwelthilfe, 2018). Das kann auch dazu führen, dass sorgloser mit den Kunststoffen umgegangen wird, vor allem bei der Entsorgung.



Abbildung 3: Dübel aus Polyamid, einem Biokunststoff (Bild: Raimond Spekking / CC BY-SA 4.0)

KUNSTSTOFFADDITIVE – SCHAD- UND STÖRSTOFFE

Kunststoffe können unterschiedlichste Eigenschaften annehmen. Allerdings wurden und werden zur Formulierung auch Zusatzstoffe eingesetzt, deren Auswirkungen auf die menschliche Gesundheit sowie auf die Boden-, Wasser- und Luftqualität unerwünscht sind und die ein Recycling beeinträchtigen oder gar verhindern könnten. Dabei ist die Bandbreite der kritischen Substanzen groß und reicht von Stabilisatoren aus Schwermetallen über Weichmacher aus Phthalaten und Flammschutzmitteln aus Halogenen bis hin zu Imprägnierungsmitteln mit PFAS.

MIKROPLASTIK

Mikroplastik entsteht im Bauwesen unbeabsichtigt vor allem durch Abrieb, Zersetzung und Verschnitt (Bertling/Bertling/Hamann 2018: 10 f.) (Kawecki/Nowack 2020: 6). Dabei können nicht nur die freigesetzten Kunststoffpartikel potenzielle Risiken für die Umwelt nach sich ziehen, sondern auch die enthaltenen Schadstoffe, die mit den Kunststoffpartikeln in die Umwelt gelangen (Bradney et al. 2019: 4 f.).

Die genauen Mengen und Auswirkungen auf Umwelt und Gesundheit sind noch nicht abschließend erforscht. Doch Studien zeigen, dass sich Mikroplastikpartikel über Luft, Wasser

und Boden verbreiten und durch Inhalation oder Nahrungsaufnahme in den menschlichen Körper gelangen können (Boobis et al. 2022: 95 ff.; Zhu et al. 2023: 4 ff.).

Mikroplastik

Mikroplastikpartikel sind Kunststoffteilchen, die mehrheitlich durch eine Größe von ≤ 5 mm charakterisiert werden. Nach unten schließen sie ab ca. < 1 nm an die Nanoplastikpartikel an. Auf den Einsatz von Produkten mit Zusätzen aus Mikroplastik sollte generell verzichtet werden. Herausfordernder ist die Vermeidung von Mikroplastik, das unbeabsichtigt freigesetzt wird.

SCHLUSSFOLGERUNG

Unsere Umwelt ist durch Kunststoffe und Mikroplastik enorm belastet (Bertling/Bertling/Hamann 2018; Hornek-Gausterer et al., 2021; Ragusa et al., 2021; Liebmann et al., 2020). Regulative wie REACH (Europäische Kommission, 2018). Indikatoren aus Ökobilanzen (DIN 14040) bilden die Erkenntnisse der Wissenschaft über die Gefahren von Kunststoffen, ihre Langlebigkeit in der Umwelt, die Anreicherung in Organismen und die Mobilität von Mikroplastik nicht ausreichend ab. Was fehlt, sind Indikatoren, welche die realen Gefahren von Kunststoffen beschreiben. Im Baubereich werden immer mehr bisher übliche Produkte (Abwasserrohre aus Keramik, Trinkwasserrohre aus

Kupfer) durch solche aus Kunststoff ersetzt. Auch nimmt der Kunststoffanteil in Bauprodukten aus mineralischen oder nachwachsenden Rohstoffen stetig zu. Kreislaufwirtschaft am Bau legt den Fokus vorwiegend auf große Massen wie z. B. Beton und die Kreislaufführung von Kunststoffen aus dem Bau ist marginal. Bisher eingeführte Recyclingverfahren sind gekennzeichnet durch Downcycling (z. B. Aufbereitung von EPS-Granulat als zementgebundene Schüttung) oder durch Verschleppen von Altlasten (z. B. Recycling von PVC mit Bleistabilisatoren). Kunststoff kann in vielen Phasen des Lebenszyklus aus Bauprodukten in die Umwelt gelangen. Für Architekt:innen, Planende und

Entscheidungsträger:innen ist anhand der üblicherweise publizierten Produktinformationen oft nicht nachvollziehbar, welcher Kunststoff eingesetzt wird, welche Baustoffe „versteckte“ Kunststoffe enthalten und welche Konsequenzen aus dem umweltoffenen Einsatz von Kunststoffen resultieren. Damit sie nachhaltige Entscheidungen für ökologisches Bauen schon während der Planung eines Gebäudes treffen können, brauchen sie transparent verfügbare, umfassende Informationen zu Bauprodukten im Vergleich und gegebenenfalls Ersatzbaustoffen bzw. –bauweisen.

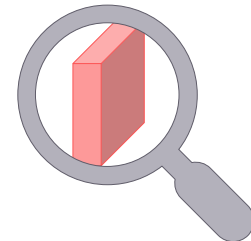
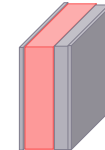
VORAUSSCHAUEND – WERKSTOFFGERECHT – VERANTWORTUNGSBEWUSST

Wer kunststofffrei oder kunststoffreduziert planen möchte, kann an verschiedenen Punkten der Planung ansetzen. Dieser Leitfaden gliedert sich deshalb in folgende Bereiche:

Vorausschauend entwerfen, um schon früh Ausführungsvarianten zu gestalten, die ohne Kunststoffe auskommen

Werkstoffgerecht planen, um Materialien funktional, aufgabenorientiert und mit Blick aufs Wesentliche einzusetzen

Verantwortungsbewusst einsetzen, wo Kunststoffe unverzichtbar sind – aber in verbesserter, kreislauffähiger, transparenter Form



„Wer Kunststoffe einsetzt, muss sich besonders mit den Konsequenzen für unsere Umwelt und Gesundheit auseinandersetzen und auf Schadstofffreiheit, Langlebigkeit und Wiederverwendbarkeit achten.“

Ester Karl, Bauingenieurin und Baubiologin

„Vermeintlich ‚kunststofffreie‘ Baustoffe können durch unsichtbare Kunststoffe wie Bindemittel schwerer recycelbar sein als klar deklarierte Kunststoffprodukte.“

Sabine Breitner, Dipl.-Ing. (FH)
IVH-Referentin Technik/Umwelt

„Ob Einfamilienhaus oder Großprojekt, Ziegelsteine sind von Natur aus kunststofffrei.“

Thomas Batz, Mitglied der Geschäftsleitung Leipfinger-Bader

„Bei der Planung unseres Neubaus war für uns als Bauherren klar, dass wir auf Energieeffizienz und Langlebigkeit achten. Das auch der Einsatz von Kunststoffen eine Rolle bei der Nachhaltigkeit spielt, war uns damals noch nicht bewusst, umso besser, dass es jetzt Tools gibt, die Orientierung bieten.“

Georg Pfefferle, Bauherr

VORAUSSCHAUEND ENTWERFEN



Die ersten Weichen für eine kunststofffreie oder-reduzierte Bauweise werden im Entwurfsprozess gestellt.

Schon die Entscheidung für eine bestimmte Konstruktion hat grundlegende Folgen für die Kunststoffvermeidung. Das Balkendiagramm in Abbildung 4 zeigt, wie die Wahl der Dachkonstruktion die Masse der Kunststoffe im Aufbau beeinflusst und vergleicht die

Kunststoffmasse in kg/m^2 für drei Flachdach- und drei Steildachvarianten:

Steildächer zeigen je nach Ausführung deutlich geringere Kunststoffmassen als Flachdächer. Während die Lösung mit PU-Dämmung bei ca. $5 \text{ kg}/\text{m}^2$ liegt, sinkt der Wert bei alternativen Ausführungen mit Naturdämmstoffen wie Schafwolle deutlich bis auf unter $2 \text{ kg}/\text{m}^2$.

Flachdächer weisen deutlich höhere Kunststoffanteile auf – insbesondere die gängige Konstruktion, bei der über 10 kg Kunststoff pro m^2 verbaut werden. Auch alternative Varianten (z. B. mit Brettstapeldecke) liegen noch deutlich über dem Niveau des optimierten Steildachs.

WAS WIR DARAUS LERNEN

Die Auswertung zeigt: Bereits mit der Wahl der Dachform wird maßgeblich über den Kunststoffeinsatz entschieden. Ein Flachdach erfordert bauphysikalisch bedingt mehr Abdichtungen, Verklebungen und druckfeste Dämmstoffe. Kunststoffe sind hier nahezu unvermeidlich.

Anders beim Steildach: Durch die geneigte Konstruktion kann Wasser schnell abfließen und diffusionsoffene, belüftete Aufbauten ermöglichen den Einsatz kunststofffreier Materialien.

Durch alternative Materialien wie Zellulose oder Schafwolle lassen sich erhebliche Mengen Kunststoffe einsparen.

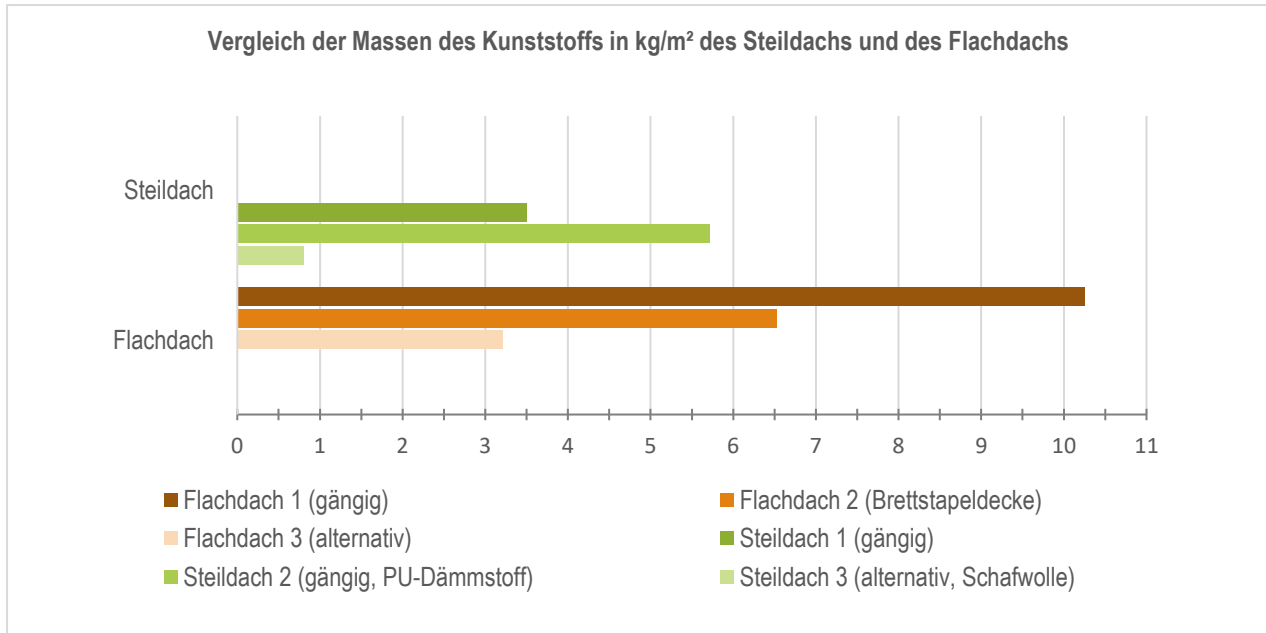


Abbildung 4: Vergleich der Massen des Kunststoffs in kg/m² des Steildachs und des Flachdachs

Bei Außenwänden zeigt sich, dass Holzrahmenkonstruktionen mit Dämmung aus nachwachsenden Rohstoffen weniger Kunststoffe enthalten als konventionelle Wärmedämmverbundsysteme. Erdberührte Bauteile und Flachdächer sind aufgrund des Feuchteschutzes komplexe Konstruktionen, die aufgrund technischer Anforderungen viele Verklebungen und feuchteresistente Materialien erfordern und häufig nicht ohne Kunststoffe auskommen. Eine signifikante Kunststoffreduktion gelingt daher nur durch Abkehr von der gewählten Konstruktion hin zu Steildach oder der Verzicht auf erdberührte Bauteile.

Die Verkürzung der Bauzeit ist ebenso ein Grund, warum Kunststoffe eingesetzt bzw. zugesetzt werden, z. B. in schnell abbindenden Putzen oder durch Klebestatt Montageverbindungen. Trockenbausysteme unterstützen einen zeiteffizienten und kunststoffreduzierten Roh- und Ausbau.

Außerdem werden Kunststoffe auch zur besseren Verarbeitbarkeit oder bei besonderen Anforderungen eingesetzt. So können z. B. großformatige Fliesen nur mit kunststoffhaltigen Klebern verlegt werden. Kleinformatige Fliesen können den Kunststoffeinsatz also reduzieren.

„Bei der Sanierung unseres Hauses sind wir erst richtig auf die Fragen gestoßen, wo überall Kunststoffe verbaut sind. Eine Übersicht dazu zu bekommen, war bisher kaum möglich. Die neuen niederschweligen Hilfen sind daher eine echte Erleichterung.“

Andreas Fröhlich, Bauherr

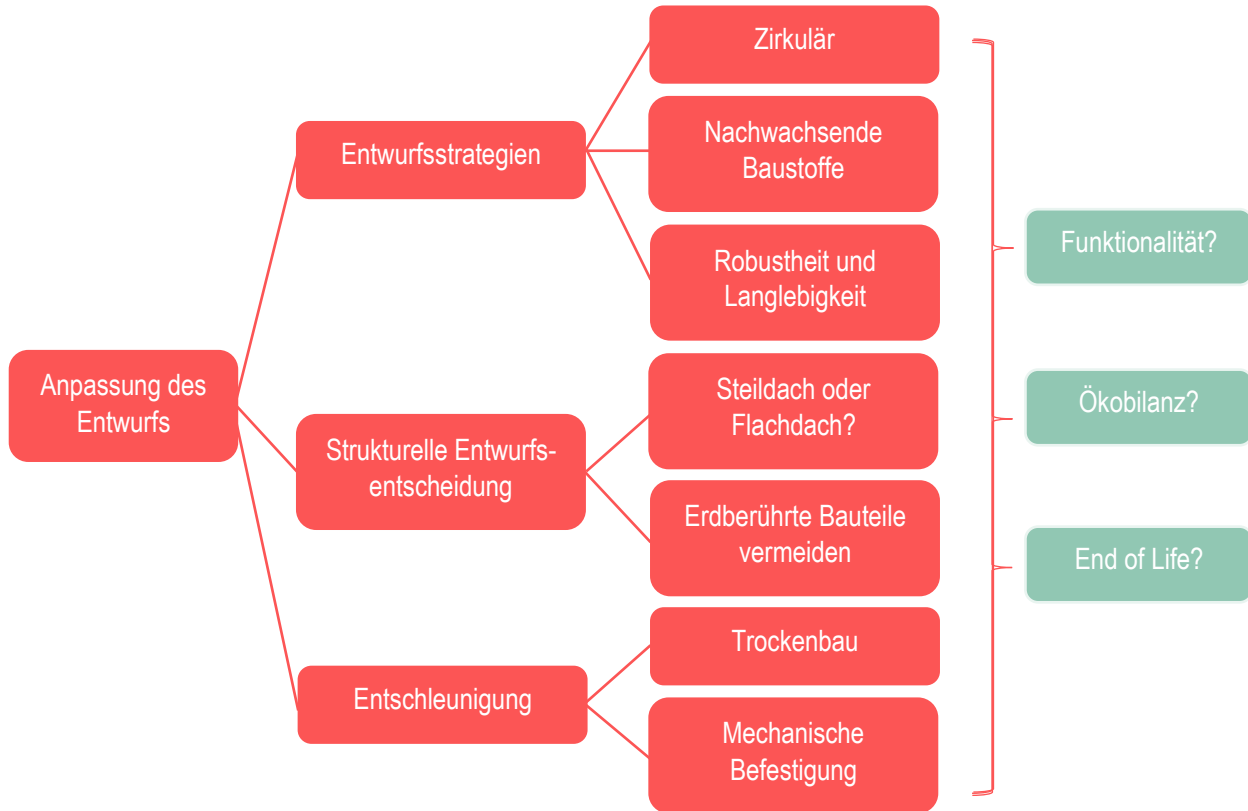


Abbildung 5: Vorausschauend entwerfen – Empfehlungen und Konsequenzen

VORAUSSCHAUEND ENTWERFEN – EMPFEHLUNGEN

FEUCHTESCHUTZ

- Feuchtigkeit vermeiden oder ableiten statt abdichten: z. B. Dachüberstände, Spritzwasserschutz
- Kapillaraktive und diffusionsoffene Materialien wie Lehm oder Holzfaser puffern Feuchte und helfen beim Austrocknen
- Feuchtesensible Bauteile vermeiden: z. B. Flachdächer oder erdberührte Bauteile

Tipp: Robuste, belüftete Aufbauten sind oft nachhaltiger als abgedichtete – sie sparen Kunststoffe, senken das Schadensrisiko und lassen sich leichter rückbauen

KUNSTSTOFFHALTIGE VERKLEBUNGEN VERMEIDEN

- Statt Montagekleber: Nut-und-Feder-Steckverbindungen, Schrauben, Klammern
- Statt verklebter Schichten: offene Schichtenfolgen mit Trennung von Funktionsebenen
- Statt großformatiger Fliesen: kleinere Formate nutzen, die keine kunststoffhaltigen Verklebungen benötigen

Tipp: Mechanische Verbindungen und der Verzicht auf kunststoffhaltige Verklebungen reduzieren den Aufwand beim Rückbau und machen Bauteile kreislauffähiger.

ENTSCHLEUNIGEN

Eine großzügigere Bauzeitplanung unterstützt kunststoffarme Bauweisen!

- Trockenbauweise (z. B. Lehm- oder Holzwerkstoffplatten, Holzverkleidungen) reduziert Wartezeiten beim Trocknen
- Statt verklebter Systeme lassen sich viele Elemente mechanisch schrauben, klemmen oder stecken

Tipp: Eine gut koordinierte Lieferung und Montage trockenbaulicher Elemente spart Zeit gegenüber lang abbindenden Nasssystemen



Abbildung 6: Applikation von Lehm mit eingeschlammtem Vlies zur Herstellung einer luftdichten Ebene im „Wurzelhaus Allgäu“ (Bild: Michael Sedlmeier, architekturei)

WERKSTOFFGERECHT PLANEN



Ein kunststofffreies oder -reduziertes Bauen gelingt nicht allein durch die Produktwahl. Es braucht ein grundlegendes Verständnis für die Funktion und das Zusammenspiel von Materialien. Werkstoffgerecht zu planen heißt, Baustoffe ihrer Aufgabe entsprechend einzusetzen, technische Anforderungen konstruktiv zu lösen und dabei ökologische wie wirtschaftliche Aspekte mitzudenken.

Der Verzicht auf Kunststoffe ist in vielen Bereichen möglich, wenn die Konstruktion entsprechend mitgedacht wird. Gerade bei wärme- und feuchteschutzwirksamen Schichten, bei tragenden Bauteilen oder in Bereichen mit hoher technischer Belastung (z. B. erdberührte Bauteile, Flachdach) sind Anpassungen erforderlich.

Kunststoffvermeidung bedeutet hier nicht Verzicht auf Funktion, sondern einen bewussten, differenzierten Umgang mit Materialien.

Ein erster entscheidender Schritt ist die Identifizierung von Baustoffen/Bauprodukten aus Kunststoffen oder mit Kunststoffgehalten.

Abbildung 7 stellt die Masse der Kunststoffe in kg/m^2 für die drei Steildachkonstruktionen nach Materialien dar. Es werden nur Materialien angezeigt, die Kunststoffgehalte haben.

Nicht überraschend ist der hohe Kunststoffgehalt der PU-Dämmung im Steildach 2. Aber auch Holzfaserdämmplatten, die zum einen dämmen, zum anderen die Aufgabe der Unterspannbahn übernehmen können, können einen relativ hohen Anteil an Kunststoffen haben.

Außerdem sind auch Kunststoffanteile in der Mineralwolle (Bindemittel) oder im Konstruktionsvollholz (Verklebung) zu finden.

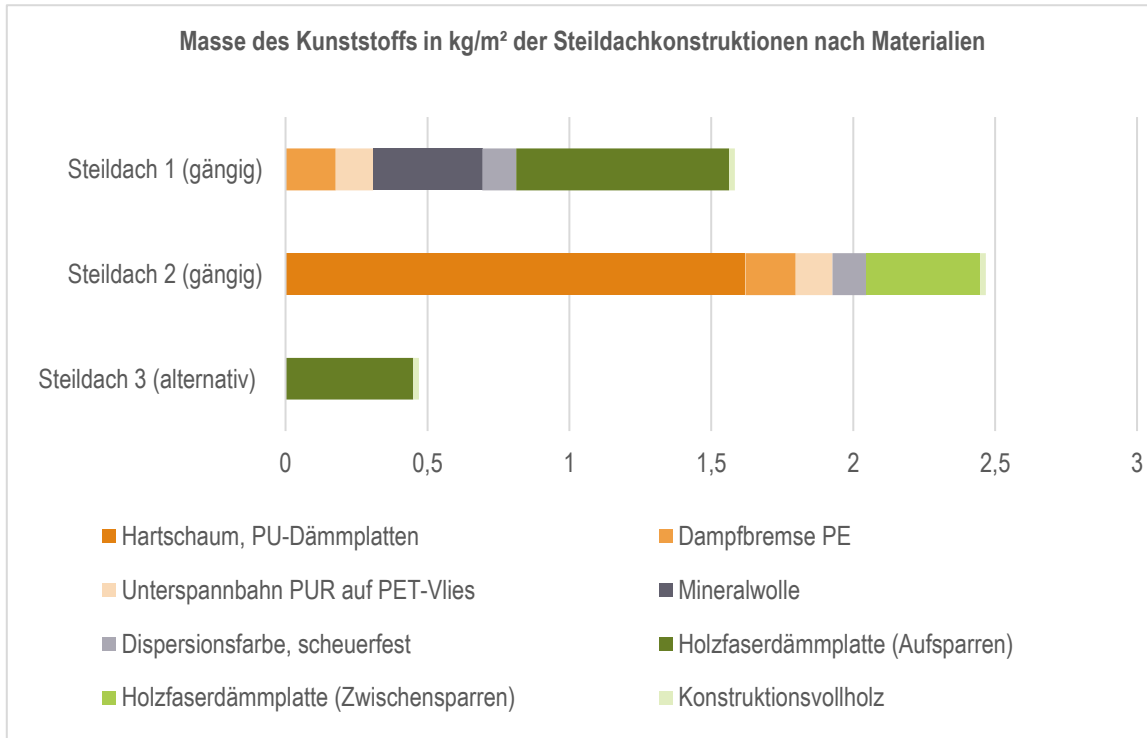


Abbildung 7: Masse des Kunststoffs in kg/m² der Steildachkonstruktionen nach Materialien

TRAGSTRUKTUR

Die für die **Tragstruktur** bestimmenden Baustoffe sind meist aus Beton, Holz oder Mauerwerk. Diese Produkte sind kunststofffrei erhältlich, doch Hilfsmittel und Zubehör sind oft aus Kunststoffen. Mauersteine können mit kunststofffreien Mörteln verarbeitet werden und Holz kann ohne Kunststoffkleber eingesetzt werden. Erdberührte Außenwände müssen stärker vor Feuchteeinwirkung geschützt werden, aber auch hier können Abdichtungen aus Lehm und Bentonit oder Dämmungen aus Schaumglas den Einsatz von Kunststoffen verringern.

WÄRMEDÄMMUNG

Geschäumte Kunststoffe werden häufig zur **Wärmedämmung** (Abb. 8), insbesondere in Wärmedämmverbundsystemen, eingesetzt, doch es gibt kunststofffreie Alternativen wie einige Dämmstoffe aus Pflanzen- und Tierfasern, Mineral- oder Glasschäume sowie Innovationen wie myzelbasierte Materialien. Kunststoffhaltige Schüttungen unter Estrich können z. B. durch Blähglas, Blähton oder ummantelte Holzspäne ersetzt werden. Aber Achtung: auch Dämmstoffe aus nachwachsenden Rohstoffen können Kunststoffe beinhalten, z. B. als Stützfasern.

PUTZE UND WANDFARBEN

Putze und Wandfarben bestehen meist aus mineralischen Stoffen, können aber bis zu 30 % Kunststoffe enthalten. Bei Kunststoffspachtelmassen kann der Anteil auch weit darüber liegen. Die Zusammensetzung ist selten klar ersichtlich und Bestandteile von Fertigputzen und -farben sind zu hinterfragen. Fachkräfte können kunststofffreie Varianten aus Grundstoffen wie Kalk, Lehm oder Pigmenten selbst anmischen.

OBERFLÄCHENBESCHICHTUNGEN

Kunsthharzlacken werden eine gute Verarbeitung und Langlebigkeit zugesprochen. Jedoch sind Farben und andere **Oberflächenbeschichtungen** eine nicht zu vernachlässigende Quelle von Mikroplastik. Daher sollte immer geprüft werden, ob eine Beschichtung notwendig ist oder ob auf eine der Alternativen wie reine Kalk-, Lehm- und Silikatfarben, Leinöl-, Kasein- oder Ölfarben zurückgegriffen werden kann.



Abbildung 8: Fassadenaufbau mit hohem Kunststoffanteil: u. a. XPS-Dämmung im Sockelbereich, PU-Schaum, Mineralwolle mit kunststoffhaltigem Bindemittel als Fassadendämmung, Kunststoffhalter zur Befestigung von der Dämmung (Bild: IBO GmbH)

FENSTER

PVC-Fenster sind rezyklierbar, allerdings können durch das Recycling alter **Fenster** UV-Stabilisatoren aus Blei und anderen Schwermetallen in neue Fenster eingeschleppt werden. Theoretisch kann für den Kern der Fensterprofile bis zu 80 % Rezyklat eingesetzt werden. Zumindest für die Außenschicht ist aber Neumaterial vonnöten. In der deutschen Fensterproduktion liegt der Rezyklatanteil bei noch niedrigen 18 % und damit deutlich über dem europaweiten Rezyklatanteil von ca. 10 % (EPPA ivzw 2018). Alternativen sind Holzfenster ohne Bläueschutz und Kunstharzbeschichtung, Holz-Alu-Fenster oder Aluminiumfenster.

FOLIEN UND ABDICHTUNGEN

Folien und Abdichtungen erfüllen wichtige Bauaufgaben wie Feuchteschutz und Luftdichtigkeit. Sie werden als Dach- oder Bauwerksabdichtung, Dampfsperren, Unterspannbahn u. v. m. eingesetzt. Eine mangelhafte Detailplanung oder minimale Einbaufehler können zu massiven Feuchteschäden führen. Bei entsprechendem Konstruktionsaufbau ist es möglich, weniger umweltbelastende Folien- oder Abdichtungssysteme einzusetzen oder ganz auf sie zu verzichten. Die geringsten Auswirkungen auf Umwelt und Gesundheit weisen Polyolefine wie Polyethylen (PE) oder Polypropylen (PP)

auf (Greenpeace 2004: 1). Für Abdichtungsbahnen auf Flachdächern oder Tiefgaragendächern (außer Gründächern) empfiehlt das Umweltbundesamt (Wicke et al. 2021: 67–68) zur Vermeidung von Belastungen durch Emissionen von Flammschutzmitteln oder Pestiziden thermoplastische Polyolefine (FPO/TPO), teilvernetzte EPDM oder Bitumenbahnen ohne chemischen Wurzelschutz. Für Gründächer kommen auch wurzelfeste Bitumenbahnen, die nachweislich ohne chemisches Schutzmittel auskommen oder reduzierte Auswaschung aufweisen, infrage.

BODENBELÄGE

Kunststoffböden gelten als günstig und pflegeleicht. Die Alternativen sind vielfältig, doch auch bei **Bodenbelägen** auf Basis nachwachsender Rohstoffe wie Holz oder Kork können Kunststoffe in Form von Klebern oder Oberflächenbeschichtungen enthalten sein.

HILFSMITTEL UND KLEINTEILE

Kunststoffhaltige **Hilfsmittel und Kleinteile** wie Dübel (Abb. 9), Abstandhalter, Leisten, Montageschäume etc. erscheinen mengenmäßig unbedeutend, erschweren jedoch den sortenreinen Rückbau und das Recycling mineralischer Baustoffe. Vieles davon lässt sich, sofern die gewünschte Anwendung es zulässt, durch Alternativen aus Holz (Dreiecksleisten, Abstandhalter), Metall (Dübel) oder Pflanzenfasern (Armierungsgitter) ersetzen oder besser noch, durch eine sorgfältige Detailplanung gänzlich vermeiden.



Abbildung 9: Kleinteile wie Dübel sind oft aus Kunststoffen (Bild: IBO GmbH)

AUFGABEN UND FUNKTIONEN

Werkstoffgerecht planen heißt auch, sich mit den Aufgaben und Funktionen der Werkstoffe im Bauteil zu beschäftigen.

Tabelle 1 zeigt eine Analyse der Funktionsschicht Wärmedämmung. Dabei werden die Aufsparrendämmung und die Zwischendämmung betrachtet. Die Hauptaufgabe der Dämmung ist der Wärmeschutz. Je nach Material übernimmt sie zusätzliche Schallschutz-, Brandschutz- und Feuchteschutzfunktionen. Dabei stehen für verschiedene Anwendungsbereiche zahlreiche Dämmstoffe zur Verfügung, die sich hinsichtlich ihrer Materialität, ökologischen Wirkung und ihres

Kunststoffgehalts deutlich unterscheiden.

Bei der Aufsparrendämmung kommen in der Praxis sowohl synthetische Materialien wie Polystyrol-Dämmstoffe (EPS und XPS) zum Einsatz, als auch mineralische oder nachwachsende Dämmstoffe (z. B. Mineralwolle, Holzfaserplatten oder Kork).

Für die Zwischensparrendämmung werden diverse Dämmstoffe aus nachwachsenden Rohstoffen angeboten, darunter Flachs, Hanf, Holzfaser, Jute, Schafwolle, Zellulose und Stroh. Auch Glaswolle und Steinwolle kommen zum Einsatz.

Viele dieser Produkte gelten als kunststofffrei, allerdings ist Vorsicht

geboten: Mineralwolle kann mit kunststoffhaltigem Bindemittel hergestellt sein und auch einige Dämmstoffe aus Naturfasern enthalten Kunststoff-Stützfasern oder Bindemittel. Auch hier ist die produktgenaue Prüfung wichtig, um eine tatsächliche Kunststoffvermeidung sicherzustellen.

Eine nahezu kunststofffreie Ausführung der Dämmebene ist möglich. Entscheidend ist aber immer die Gesamtbewertung im ökologischen Kontext: Wärmeschutz, sommerlicher Hitzeschutz, weitere bauphysikalische Anforderungen, Rückbaubarkeit und Schadstofffreiheit sollten gemeinsam betrachtet werden.

Dämmung

Aufgabe:	Wärmeschutz
Eigenschaften:	wärmedämmend, je nach Material auch schalldämmend, brandsicher, wasserableitend
Material – Aufsparrendämmung:	Holzfasern, Kork, Mineralwolle (Glaswolle, Steinwolle), expandiertes Polystyrol (EPS), extrudiertes Polystyrol (XPS), Phenolharz (Resolharz), Polyurethan-(PUR-) Hartschaum (Bauer et al. 2022)
Material – Zwischensparrendämmung:	Flachs, Hanf, Holzfasern, Jute, Kork, Schafwolle, Stroh, Zellulose, Glaswolle, Steinwolle (Bauer et al. 2022)
Einsatz von Kunststoff- oder kunststoffhaltigen Bauprodukten notwendig:	nein
Möglichkeit zur Kunststoffvermeidung – Aufsparrendämmung:	kunststofffreie bzw. -arme Alternativen (Mineralwolle) mit kunststofffreiem Bindemittel oder Kork sind vorhanden. Auswahl der Materialien im ökologischen Gesamtkontext prüfen, ggf. höhere Wärmeleitfähigkeit erfordert größere Dämmstärken
Möglichkeit zur Kunststoffvermeidung – Zwischensparrendämmung:	Dämmstoffe aus nachwachsenden Rohstoffen teils vollständig kunststofffrei, teils mit Kunststoff-Stützfasern und -bindemitteln, Mineralwolle auch mit kunststofffreiem Bindemittel erhältlich, Auswahl der Materialien im ökologischen Gesamtkontext prüfen

Tabelle 1: Betrachtung Dämmung und Analyse der Funktionen, Aufgaben und möglichen Materialien

WERKSTOFFGERECHT PLANEN – EMPFEHLUNGEN

IDENTIFIKATION VON KUNSTSTOFFGEHALTEN

- Kunststoffprodukte sind nicht immer offensichtlich. Auch Putze, Farben, Spachtelmassen oder Kleber können bis zu 30 % Kunststoffanteile enthalten
- Eine produktbezogene Recherche und die gezielte Nachfrage bei Hersteller:innen sind oft nötig, um Kunststoffe zu erkennen
- Hilfestellung geben Datenbanken (siehe Kapitel: Informationsbeschaffung)

Tipp: Beschreibungen von Produkten wie leichte Verarbeitbarkeit, organischer Anteil, abwaschbar, gute Rissüberbrückung können auf Kunststoffgehalte hinweisen.

ALTERNATIVEN FINDEN

- Für viele Produkte existieren kunststofffreie Varianten, z. B. Dämmstoffe aus Zellulose, Lehmfarben, Linoleum oder Holzfenster ohne Kunststoffbeschichtung
- Die Anforderungen an eine Bauteilschicht erfüllen meist mehrere Materialien. Mithilfe einer eigenschaftsoptimierten Auswahl können kunststofffreie oder -reduzierte Produkte ausgewählt werden.

Tipp: Verpackungsabfälle bedenken: Produkte mit wiederverwendbarer oder kunststofffreier Verpackung bevorzugen.

KONSTRUKTION ANPASSEN

- Kunststoffvermeidung ist oft nur möglich, wenn bautechnische und bauphysikalische Anforderungen konstruktiv gelöst werden.
- Auch wirtschaftliche und ökologische Auswirkungen wie Montagezeit, Wartungsbedarf und Rückbaubarkeit sollten mitgedacht werden.

Tipp: Auch die Rückbaubarkeit und somit die Kreislauffähigkeit können bei der Wahl der Konstruktion berücksichtigt werden.



Abbildung 10: Werkstoffgerecht planen – Empfehlungen und Konsequenzen

VERANTWORTUNGSBEWUSST EINSETZEN



Nicht alle Bauteile lassen sich vollständig kunststofffrei oder konstruktiv anders lösen. In manchen Fällen sind technische Anforderungen, bauliche Rahmenbedingungen oder wirtschaftliche Zwänge so bestimmend, dass der Einsatz von Kunststoffen nicht vermieden werden kann.

Gerade dann kommt es darauf an, verantwortungsbewusst mit diesen

Materialien umzugehen. Das bedeutet

- Produkte mit möglichst geringem Umwelt- und Gesundheitsrisiko wählen
- Recyclingfähigkeit und Rückbaubarkeit mitdenken.

Verantwortungsvoll heißt nicht perfekt aber bewusst. Tabelle 2 zeigt eine Auswahl an Indikatoren und Kriterien, die sich zur Bewertung von Bauprodukten aus und mit Kunststoffen eignen. Diese beziehen sich auf die Beschreibung des Rohstoffeinsatzes, des Lebenszyklus und der Kreislauffähigkeit und von Risikofaktoren.

Schadstoffe

Unter dem Begriff Schadstoffe sind gemäß § 365 Strafgesetzbuch (StGB) Stoffe zu verstehen, „die geeignet sind, die Gesundheit eines anderen, Tiere, Pflanzen oder andere Sachen von bedeutendem Wert zu schädigen oder nachhaltig ein Gewässer, die Luft oder den Boden zu verunreinigen oder sonst nachteilig zu verändern.“

Die Auswirkungen können vielseitig sein und durch Einzelstoffe schon in niedrigen Konzentrationen, durch Wechselwirkungen mehrerer Substanzen oder durch Abbauprodukte ausgelöst werden. Je nach Einsatzbereich gelten unterschiedliche gesetzliche Regelungen – etwa aus dem Stoffrecht (REACH, POP-, Biozid-, F-Gas-Verordnung), dem Produktrecht (EU-Bauprodukteverordnung) oder dem Abfallrecht (z. B. Ersatzbaustoffverordnung).

Indikatoren und Kriterien zur Beschreibung des Rohstoffeinsatzes

Deklaration der Einsatzstoffe / Rohstoffanteile / Kunststoffeinsatz im Produkt

Einsatz von Recyclingmaterialien (RC-Kunststoffen)

Einsatz von biobasierten Kunststoffen (Einsatz von „Biokunststoffen“)

Einsatz von biologisch abbaubaren Kunststoffen

Ressourceneffizienz (Raw Material Input, Total Material Requirement)

Indikatoren und Kriterien zur Beschreibung des Lebenszyklus und der Kreislauffähigkeit

Ökobilanzen

Rückbaupotenzial von Baustoffen bzw. Bauelementen am Lebensende

Zirkularitäts-Potenzial am Lebensende

Indikatoren und Kriterien zur Beschreibung von Risikofaktoren

Kunststofffreisetzung (Mikro-, Makro- und Nanoplastik)

Kritische Inhaltsstoffe

Tabelle 2: Indikatoren und Kriterien zur Bewertung von Bauprodukten aus und mit Kunststoffen

VERANTWORTUNGSBEWUSST EINSETZEN – EMPFEHLUNGEN

FUNKTIONALITÄT UND SCHADSTOFFFREIHEIT

- Produkte bewusst auswählen:
Materialeigenschaften vergleichen, Überdimensionierung vermeiden
 - Schadstoffe vermeiden:
Umweltzeichen (Typ-I-Label) nutzen, auf bekannte problematische Additive (z. B. Flammschutzmittel) verzichten. Das gilt auch für biobasierte Kunststoffe oder Recycling-Produkte
- Tipp:** Achte auf transparente Deklarationen und nutze Umwelt- und Materialdatenbanken, um Produkte mit unklarer Zusammensetzung zu vermeiden

KREISLAUFFÄHIGE KONSTRUKTIONEN UND MATERIALIEN

- Sortenreine Bauweise umsetzen:
Bauprodukte so wählen, dass sie am Lebensende leichter getrennt und recycelt werden können.
- Trennbare Schichten statt Verklebungen: Mechanische Befestigungen bevorzugen (z. B. Schrauben, Klammern, Stecksysteme), um spätere Demontage zu erleichtern.
- Rückbaufähigkeit mitdenken:
Rücknahmesysteme vereinbaren, digitale Materialpässe nutzen, Lebenszykluskosten und Umweltwirkung bewerten.

- Rezyklathaltige Bauprodukte bevorzugen: Bei Ausschreibung und Beschaffung auf Produkte mit hohem Rezyklatanteil achten (z. B. Rohre, Dämmstoffe, Fensterprofile mit Sekundärkunststoffen)

Tipp: Wer beim Entwurf den Rückbau mitplant, spart später Kosten und schafft echte Materialkreisläufe, statt zukünftigen Bauschutt



Abbildung 11: Freisetzung von Mikro- und Makroplastik beim Rückbau von Polystyrol-Dämmplatten (Bild: Hochschule München)

FREISETZUNG AUF DER BAUSTELLE REDUZIEREN

- Stäube und Späne vermeiden: Produkte in passenden Lieferformaten wählen, Zuschnitt und Schleifarbeiten minimieren.
 - Kunststofffreie Montagehilfen bevorzugen: z. B. Abstandshalter aus Holz oder Metall statt Montageschäume oder Kunststoffdübel.
 - Verklebungen ersetzen durch mechanische Verbindungen; Arbeitsweisen anpassen (z. B. Wand vornässen statt Kunststoffgrundierung).
 - Gerade beim Rückbau sollten Vorkehrungen für eine Kunststoff-emissionsfreie Baustelle gelegt werden (Abb. 11), wie z. B. Netze am Gerüst (Windschutz), Vlies unter dem Gerüst, zerstörungsfreier Rückbau, Vorkehrungen für eine staubfreie Baustelle, Absaugen und Einsammeln von Partikeln (Energie- und Ressourcen-Management GmbH, 2022)
- Tipp:** Saubere Planung und gute Vorbereitung auf der Baustelle sparen nicht nur Zeit, sondern reduziert auch die Mikroplastikfreisetzung und die Materialverluste.

KUNSTSTOFFPRODUKTE VERANTWORTUNGSVOLL OPTIMIEREN

Die Abbildung 12 zeigt Entscheidungswege für den verantwortungsvollen Einsatz von Kunststoffen, wenn ein Produkt nicht ersetzt werden kann.

Ausgangspunkt ist die Situation, dass ein Bauteil oder Produkt nicht ohne Kunststoffe auskommt. In diesem Fall ist das Ziel nicht Vermeidung, sondern Optimierung entlang der gesamten Wertschöpfungskette, von der Herstellung bis zum Lebensende (End of Life).

Anpassungen sind möglich oder gewünscht:

- Sekundärrohstoffe nutzen:
- Biobasierte und biologisch abbaubare Kunststoffe nutzen

Anpassungen sind nicht möglich oder nicht gewünscht:

- Schadstofffreie Primärkunststoffe nutzen
- Kreislauffähige Primärkunststoffe nutzen:

Wenn Kunststoffvermeidung nicht möglich ist, geht es um bewusste Materialwahl und Optimierung – mit Blick auf Ressourcenschonung, Gesundheit, Rückbaubarkeit und Umweltwirkung. Die dargestellte Entscheidungslogik hilft, Produkte differenziert zu bewerten und bessere Lösungen zu finden – auch dann, wenn Kunststoffe notwendig sind.

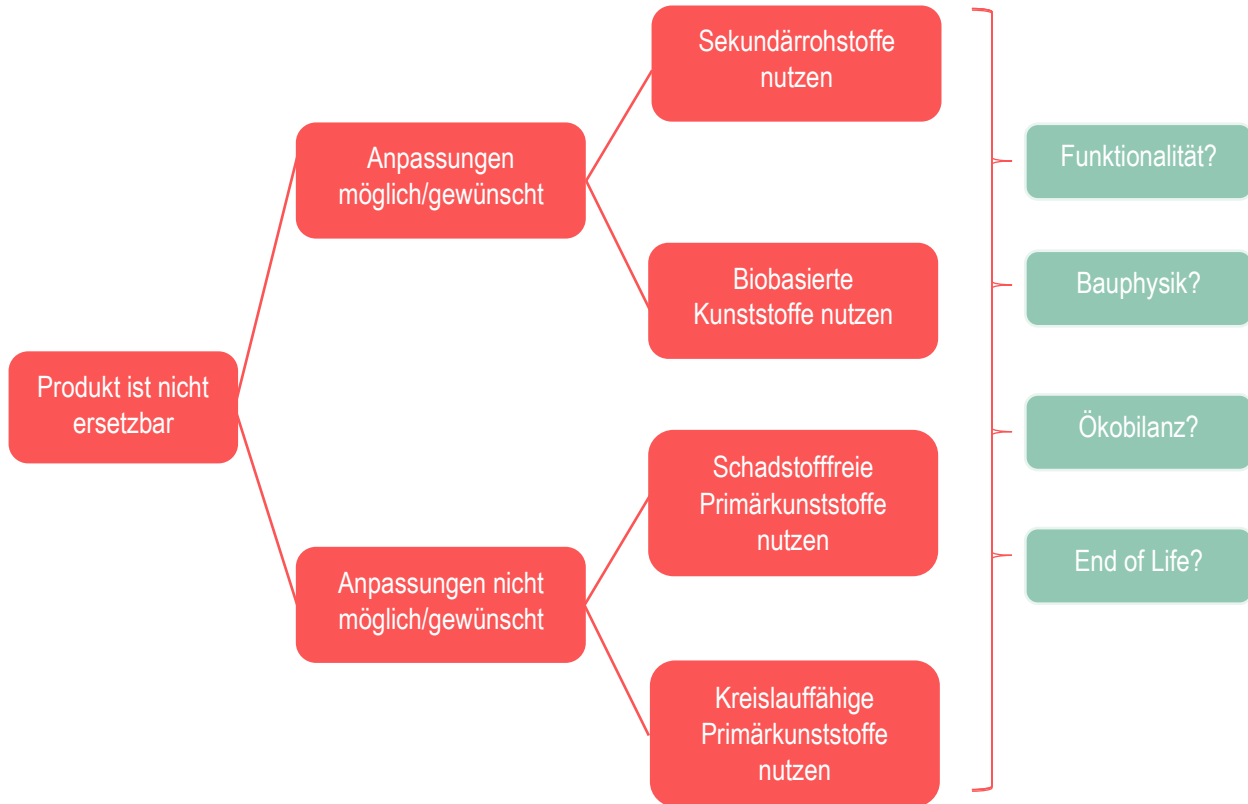


Abbildung 12: Verantwortungsbewusst einsetzen – Empfehlungen und Konsequenzen

BEWERTUNGSTOOL KUNSTSTOFFFREIES BAUEN

INDIKATOREN UND BEWERTUNGSSYSTEMATIK

Planer:innen und Entscheidungsträger:innen fehlt oft das Bewusstsein für den Kunststoffanteil und das Risikopotenzial in Bauprodukten. Zudem fehlen meist die notwendigen Informationen zur fundierten Auswahl kunststoffarmer Materialien, da die aktuellen gesetzlichen Vorgaben keine umfassende Offenlegung der Kunststoffanteile und der Einsatzstoffe verlangen und Hersteller sich häufig auf Betriebsgeheimnisse berufen. Kunststoff ist außerdem nicht gleich Kunststoff. Für eine ganzheitliche Beurteilung sind zusätzliche Indikatoren

wie Ressourcenverbrauch, Schadstoffe, Kreislauffähigkeit oder Mikroplastikfreisetzung nötig.

Mit den „Bewertungskriterien für Kunststoffprodukte“ steht eine einfache, systematische Bewertung von Kunststoffen in Baumaterialien zur Verfügung. Anhand von acht Indikatoren sind die wichtigsten Nachhaltigkeits- und Risikofaktoren von Bauprodukten dargestellt. Jedem Indikator ist eine sechsstufige Skala zugeordnet, die von 0 (sehr schlecht) bis 5 (bester Fall) reicht und eine differenzierte Bewertung ermöglicht:

• **Kunststoffanteil:** Gibt den Anteil von Kunststoffen im Produkt nach Gewicht an. Ein geringer bzw. kein

Kunststoffanteil erhält die höchste Punktzahl, während fehlende Daten die niedrigste Punktzahl ergeben.

• **Recycling- und biobasierter Anteil:**

Misst das Ausmaß, in dem neue Kunststoffe durch recycelte oder biologisch abbaubare und/oder biobasierte Materialien ersetzt werden. Produkte mit einer transparenten Deklaration und vollständigem Ersatz erzielen die beste Bewertung.

• **Kritische Stoffe:**

Bewertet das Vorhandensein von gefährlichen Stoffen wie SVHCs oder Phthalaten. Produkte, die den BNB- oder ÖkoBau-Kriterien entsprechen oder zertifizierte Ökolabels tragen, schneiden besser ab.

- **Kreislauffähigkeit am Ende des Lebenszyklus (EoL):** Spiegelt das Potenzial für Wiederverwendung oder Recycling wider. Geschlossene Kreislaufsysteme erzielen eine höhere Punktzahl, während die energetische Verwertung oder Deponierung zu einer niedrigeren Punktzahl führt.

- **Kreislaufwirtschaft durch Rückbaufähigkeit:** Bewertet das Potenzial für die Materialtrennung während der Demontage (Abb. 13). Wiederverwendbare, sauber trennbare Komponenten erhalten Bestnoten.

- **Mikroplastik auf der Baustelle:** Bewertet die Wahrscheinlichkeit von Mikroplastikemissionen während der Installation. Vorgefertigte Produkte, die

nicht geschnitten oder geschliffen werden, minimieren die Emissionen und haben eine bessere Leistung.

- **Mikroplastik während der Nutzung:** Konzentriert sich auf Oberflächenmaterialien, die Witterungseinflüssen, Abrieb oder UV-Zersetzung ausgesetzt sind. Nicht emittierende Materialien erreichen die höchste Punktzahl.

- **Mikroplastik beim Rückbau:** Berücksichtigt, ob bei der Demontage Mikroplastik freigesetzt werden kann. Produkte, die intakt bleiben und bei denen kein Freisetzungsrisiko besteht, werden positiv bewertet.



Abbildung 13: Rückbau von verklebten Platten, die kaum trennbar sind (Bild: Pichlmeier)

Die Bewertung erfolgt auf Bauteilebene und wird in einem Radardiagramm dargestellt, das Stärken und Schwächen schnell sichtbar macht, die Leistungen auch auf Produktebene veranschaulicht und als Orientierungshilfe im Zuge der Produkt- und Konstruktionsoptimierung dient. Das Bewertungsschema ist mehrdimensional ausgelegt, was bedeutet, dass vorab eine eigene Zielsetzung formuliert werden muss: Welcher Indikator steht im Vordergrund, welche Eigenschaften sind nachgereiht und welche Kompromisse können bei den verbleibenden Indikatoren eingegangen werden?

In Abb. 14 ist das Ergebnis der Bewertung einer Dispersionssilikat-Innenwandfarbe mithilfe der Bewertungskriterien abgebildet. Das Ergebnis wird der Bewertung eines Best-Case Referenzprodukt, wie z. B. Lehmfarbe ohne Kunststoffzusätze, gegenübergestellt.

Die Dispersionssilikat-Innenwandfarbe schneidet beim Recycling- und „Bio“-Gehalt sowie bei potenziellen Mikroplastik-Emissionen schlecht ab, während das Best-Case Referenzprodukt in den meisten Kategorien eine hohe Bewertung erzielt (Abb. 14).

Tool „Wegweiser für kunststoffreies Bauen“

Unter

<https://www.baubook.info/de/werkzeuge/kunststoffreies-bauen>

entsteht ein Tool, das die Bewertung der im Gebäude eingesetzten Kunststoffe nach den entwickelten Kriterien unterstützt.

Forschungsbericht „Wegweiser für kunststoffreies Bauen“

Der ausführliche

Forschungsbericht ist unter

folgendem Link zu erreichen:

<https://doi.org/10.60948/OPUS-741>

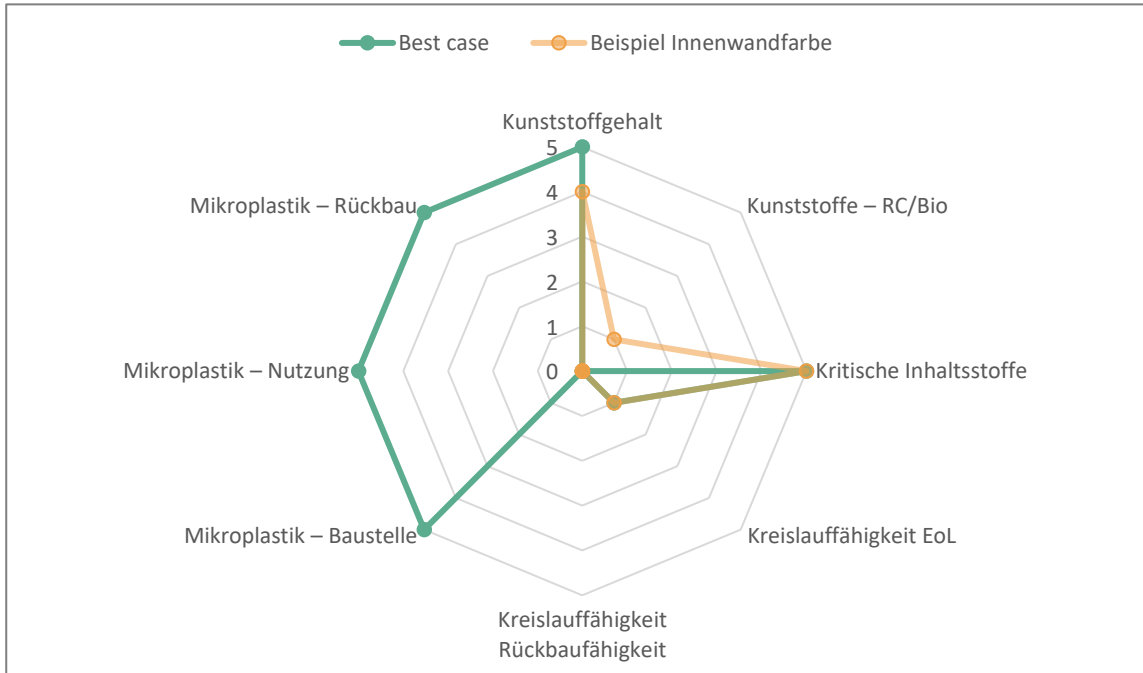


Abbildung 14: Darstellung der Ergebnisse aus der Bewertungsmatrix für eine Dispersionssilikat-Innenwandfarbe und eine Best-case Innenwandfarbe (Lehmfarbe)

INFORMATIONSBESCHAFFUNG

Wer sich über kunststoffhaltige Bauprodukte, ihre Bestandteile und ökologischen Eigenschaften informieren will, steuert meist die Internetseiten der Hersteller an. Üblicherweise sind dort Produktdatenblätter veröffentlicht. Diese enthalten vorwiegend technische Eigenschaften und Verarbeitungshinweise. Angaben zu Kunststoffgehalten, Kunststoffarten oder kritischen Produktbestandteilen sind selten oder verschleiert („kunststoffvergütet“) oder qualitativer Art („lösemittelfrei“). Sicherheitsdatenblätter führen nur deklarationspflichtige Stoffe und Produkteigenschaften an und sind für Laien eher schwierig zu verstehen. Weiterführende Informationen zu

Kunststoffen in Baustoffen bieten die im Folgenden angeführten Quellen.

WECOBIS – ÖKOLOGISCHES BAUSTOFFINFORMATIONSSYSTEM

Einen produktneutralen Überblick über den Lebenszyklus der am Bau verwendeten Bauproduktgruppen und Materialien vermittelt das ökologische Baustoffinformationssystem

www.wecobis.de.

Im Abschnitt Rohstoffe werden die Hauptbestandteile mit durchschnittlichen Einsatzmengen genannt. Welche Kunststoffe und welche kritischen Stoffe in welchen Mengen in den einzelnen Produktgruppen enthalten sein können, kann somit abgeschätzt werden. Ausführungen zu umwelt- und gesundheitsrelevanten Auswirkungen über den Lebenszyklus ergänzen die Stoffbeschreibungen.

The image shows a wooden background with a blue banner at the top containing the text 'WECOBIS hilft Ihnen bei der ökologischen Baustoffauswahl'. Below the banner are three white boxes with green text: '+ Baustoffinformationen zu Umwelt- und Gesundheitsaspekten', '+ Planungshilfen und Textbausteine für die Ausschreibung', and '+ kostenfrei · produktneutral · unabhängig'. At the bottom is a green button with white text 'mehr erfahren'.

BAUBOOK DATENBANK

www.baubook.info ist ein Webportal für ökologisches und gesundes Bauen. Die Anwender:innen finden hier validierte Baustoffdaten für die ökologische Beschaffung, für Gebäudezertifizierungen und -förderungen oder für die Berechnung von Energie- und Ökokennzahlen.

Hier deklarieren Hersteller die technischen und ökologischen Eigenschaften ihrer Produkte: Das baubook QS-Team prüft vor dem Freischalten die Herstellerangaben.

Die baubook-Datenbank bildet die Kriterien verschiedener etablierter Gebäudezertifizierungs-, Beschaffungs-

und Fördersysteme ab, zum Beispiel die BNB und QNG-Kriterien zur Vermeidung von Risiken für die lokale Umwelt oder die ÖkoBauKriterien für die Beschaffung von emissions- und schadstoffarmen Bauprodukten.

Weitere Informationen, die Hersteller zur Verfügung stellen können, sind:

- Aufzählung der Einsatzstoffe (freies Textfeld)
- Rohstoffanteile (fossil, nachwachsend, mineralisch, metallisch)
- Recyclinganteile nach Herkunft

• kritische Stoffgruppen, die auch mit Kunststoffprodukten assoziiert werden (Weichmacher, Flammschutzmittel, ...)

Derzeit sind ca. 4000 Produkte auf baubook.info gelistet (Stand: 2025).

Links: www.baubook.info/de/products



NATUREPLUS – GEPRÜFT NACHHALTIG

natureplus ist ein Umweltzeichen für ganzheitlich nachhaltige Bauprodukte.

Das Credo von natureplus ist die Ressourcenschonung. Nachhaltige Baustoffe müssen aus nachwachsenden oder reichlich vorhandenen Rohstoffen oder Sekundärrohstoffen bestehen. Kunststoffe werden auf das notwendige Maß reduziert.

Weitere wichtige Kriterien sind:

- Nachhaltige Baustoffe dürfen weder die Umwelt noch die menschliche Gesundheit durch Schadstoffe belasten.
- Sie müssen umweltverträglich, regional, energieeffizient und möglichst

mit erneuerbaren Energien hergestellt sein, dienen dem Klimaschutz und genügen der sozialen Verantwortung.

- Die Rohstoffe müssen aus nachhaltigen Quellen stammen.
- Die Produkte sollen kreislauffähig sein.

Link: www.natureplus.org



ÖKOBILANZEN UND UMWELTPRODUKT- DEKLARATIONEN (EPD)

Umweltproduktdeklarationen (EPD) fokussieren auf die Ökobilanz eines Produktes und sind daher für das Kunststofffreie Bauen als Quelle für zusätzliche Informationen interessant.

Für Deutschland stellt das Bundesministerium für Wohnen, Stadtentwicklung und Bauwesen (BMWSB) mit der Online-Datenbank **ÖKOBAUDAT** allen Akteur:innen eine vereinheitlichte Datenbasis für die Ökobilanzierung von Bauwerken zur Verfügung. Mithilfe von

Ökobilanzierungstools, wie dem vom Bund bereitgestellten **Bauteileditor (eLCA)** kann mit der ÖKOBAUDAT der gesamte Lebenszyklus eines Bauwerks zusammengesetzt werden.

Für die Ökobilanzierung von Gebäuden nach österreichischen Regeln liefert **baubook** generische und produktspezifische Daten.

Gebäudeökobilanzen können im baubook-eigenen Werkzeug **eco2soft - Ökobilanzen für Gebäude** erstellt werden.

Eine Datenintegration in andere Berechnungsprogramme ist via Schnittstelle möglich.

Links:

www.oekobaudat.de

www.bauteileditor.de

www.baubook.info/de/kennwerte

www.baubook.at/eco2soft

KUNSTSTOFFFREIES BAUEN VORANBRINGEN

Die Förderung kunststofffreier Bauweisen gelingt vor allem durch gezielte Nachfrage und klare Anforderungen. In Ausschreibungen sollten Nachhaltigkeitskriterien verankert werden, etwa Höchstwerte für Kunststoffanteile, Mindestanteile biobasierter oder recycelter Kunststoffe sowie der verpflichtende Vergleich mit fossilen Alternativen. Öffentliche und private Projekte können so den Markt für nachhaltige Produkte aktiv mitgestalten. Gleichzeitig braucht es politische und regulatorische Unterstützung. Förderprogramme, Zielvorgaben oder Grenzwerte können kunststofffreies Bauen beschleunigen. Auch Investoren

sind gefragt: Sie sollten kreislauffähige, schadstoffarme Lösungen fordern, auf angepasste Bauzeiten Rücksicht nehmen und vollständige Gebäudedokumentationen einfordern.

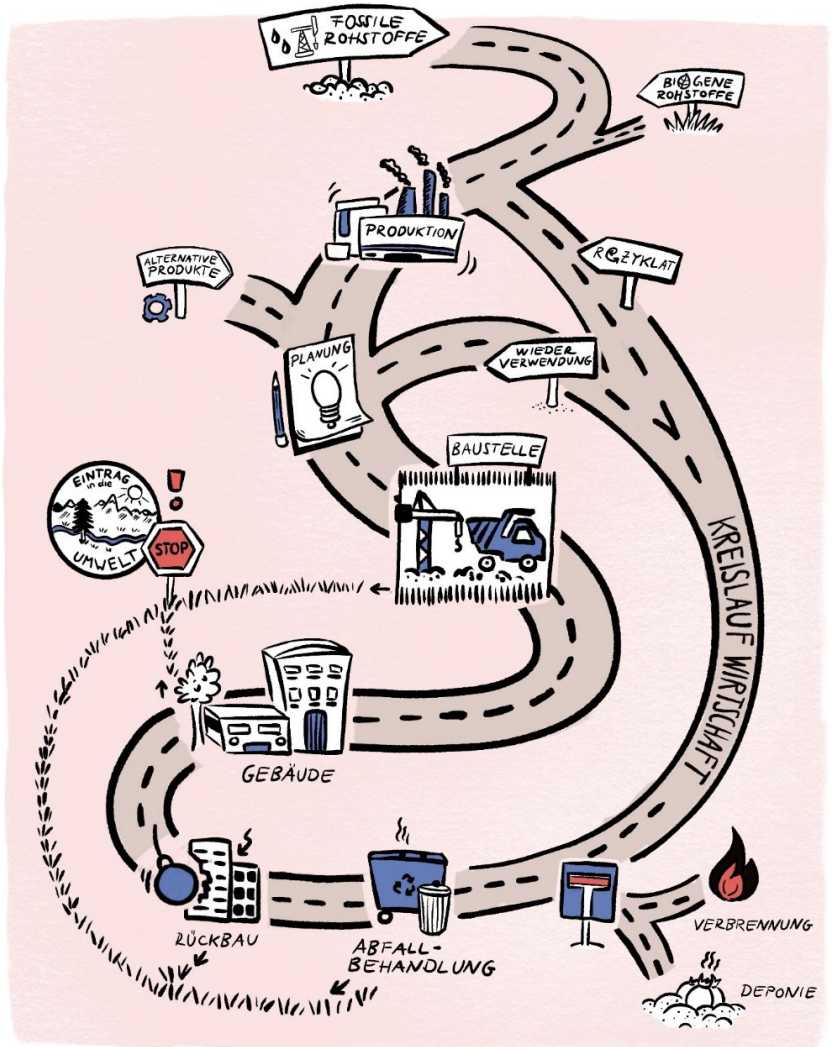
Ein bewusster Umgang mit Kunststoffen setzt Wissen voraus. Wo sie im Bauwesen eingesetzt werden, welche Alternativen existieren und wie diese verarbeitet und instandgehalten werden, muss transparent kommuniziert werden. Informationsmaterialien und Aufklärung schaffen Akzeptanz – auch für mögliche Mehraufwände im Sinne langfristiger Umweltentlastung.

Schließlich braucht es gezielten Kompetenzaufbau: Weiterbildungen zu

Rückbaustrategien, der Austausch in Netzwerken und das Lernen aus Pilotprojekten stärken das Know-how. Bewusstseinsbildung bei Planenden, Bauherr:innen und Nutzer:innen ist entscheidend, um kunststofffreies Bauen vom Nischenthema zum neuen Standard zu machen.

FAZIT

Kunststoffe gehören heute zum Bauen dazu. Doch ihr Einsatz bringt Probleme mit sich. Dieser Leitfaden zeigt, wo Kunststoffe im Bauwesen vorkommen und welche Herausforderungen sie mit sich bringen. Er gibt Empfehlungen zu einem bewussteren, ressourcenschonenderen Umgang mit Baustoffen aus und mit Kunststoffen. Nicht jeder Kunststoff lässt sich vermeiden, aber jeder Einsatz lässt sich hinterfragen und verbessern. Durch Transparenz und den Aufbau von Wissen kann der Weg zu einem gesünderen, kreislauffähigen, verantwortungsbewussten Bauen gelingen – Schritt für Schritt, Produkt für Produkt, Entscheidung für Entscheidung.



LITERATUR

- Abts, G., 2020: Kunststoff-Wissen für Einsteiger. Grundlagen, Eigenschaften und Recycling polymerer Werkstoffe. Carl Hanser Verlag, 4. Auflage, München, ISBN 978-3-446-46291-5.
- Bendix, P.; Berg, H.; Sebestyén, J.; Ritthoff, M.; Perschel, L.; Eckert, D.; Kocina, R.; Achenbach, H., 2021: Förderung einer hochwertigen Verwertung von Kunststoffen aus Abbruchabfällen sowie der Stärkung des Rezyklateinsatzes in Bauprodukten im Sinne der europäischen Kunststoffstrategie. Texte 151/2021. Herausgeber: Umweltbundesamt. Dessau. Zugriff: <https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/foerderung-einer-hochwertigen-verwertung-von> [abgerufen am 06.06.2023]
- Bertling, J.; Bertling, R.; Hamann, L., 2018: Kunststoffe in der Umwelt: Mikro- und Makroplastik: Ursachen, Mengen, Umweltschicksale, Wirkungen, Lösungsansätze, Empfehlungen. Kurzfassung der Konsortialstudie. Herausgeber: Fraunhofer-Institut für Umwelt-, Sicherheits- und Energietechnik. Oberhausen. Zugriff: <https://publica.fraunhofer.de/entities/publication/97906872-d1ee-401e-a639-492f3c239952> [abgerufen am 14.10.2024]
- Boobis, A.; Cassee, F.; Gouin, T.; Koelmans, B.; Price, S.; Wagener, S.; Wright, S., 2022: Dietary and inhalation exposure to nano- and microplastic particles and potential implications for human health. World Health Organization. Geneva. Zugriff: <https://www.who.int/publications/i/item/9789240054608> [abgerufen 24.09.2024]
- Bradney, L.; Wijesekara, H.; Palansooriya, K.N.; Obadamudalige, N.; Bolan, N.S.; Ok, Y.; Rinklebe, J.; Kim, K.; Kirkham, M.B., 2019: Particulate plastics as a vector for toxic trace-element uptake by aquatic and terrestrial organisms and human health risk. Environment International, Volume 131, 2019, 104937. Zugriff: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0160412018329349> [abgerufen am 20.01.2025]
- Conversio Market & Strategy, 2018: Stoffstrombild Kunststoffe in Deutschland 2017: Zahlen und Fakten zum Lebensweg von Kunststoffen. Kurzfassung. Zugriff: <https://plasticseurope.org/de/knowledge-hub/kurzfassung-studie-stoffstrombild-kunststoffe-in-deutschland-2017/> [abgerufen am 14.10.2024]

- Conversio Market & Strategy, 2022: Stoffstrombild Kunststoffe in Deutschland 2021: Zahlen und Fakten zum Lebensweg von Kunststoffen. Kurzfassung. Zugriff: <https://plasticseurope.org/de/knowledge-hub/stoffstrombild-kunststoffe-in-deutschland-2021/> [abgerufen am 14.10.2024]
- Conversio Market & Strategy, 2024: Stoffstrombild Kunststoffe in Deutschland 2023: Zahlen und Fakten zum Lebensweg von Kunststoffen. Kurzfassung. Zugriff: <https://plasticseurope.org/de/knowledge-hub/stoffstrombild-kunststoffe-in-deutschland-2023/> [abgerufen am 07.01.2025]
- Deutsche Umwelthilfe, 2018: Bioplastik in der Kompostierung: Ergebnisbericht-Umfrage. Available at: https://www.duh.de/fileadmin/user_upload/download/Projektinformation/Kreislaufwirtschaft/Verpackungen/180920_DUH_Ergebnisbericht_Kompostierungsumfrage.pdf [abgerufen am 29 August 2024]
- European Chemicals Agency [ECHA], 2019 a: Annex XV restriction report, Proposal for a restriction, intentionally adds microplastics, Version number 1.2, 22 August 2019. Zugriff: <https://echa.europa.eu/de/registry-of-restriction-intentions/-/dislist/details/0b0236e18244cd73> [abgerufen am 20.01.2025]
- Energie- und Ressourcen-Management GmbH, 2022: Merkblatt Entfernung von EPS-Fassadendämmungen* bei Sanierungen und beim Rückbau. Kanton Zürich. Available online at https://www.zh.ch/content/dam/zhweb/bilder-dokumente/themen/umwelt-tiere/abfall-rohstoffe/abfallwirtschaft/bauabfall/entsorgungskonzept/merkblatt_entfernung_eps_daemmungen_sanierung_rueckbau_2022.pdf [abgerufen am 29. Juli 2025]
- Europäische Kommission, 2018: Mitteilung der Europäischen Kommission. Eine europäische Strategie für Kunststoffe in der Kreislaufwirtschaft. COM (2018) 28 final. Zugriff: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/?uri=CELEX:52018DC0028> [abgerufen am 13.02.2025]
- European Bioplastics, 2018: What are bioplastics? Material types, terminology, and labels – an introduction. Zugriff: <https://www.european-bioplastics.org/what-are-bioplastics/> [abgerufen am 19.09.2024]

- European Bioplastics, 2022: BIOPLASTICS facts and figures. Berlin. Zugriff: https://docs.european-bioplastics.org/publications/EUBP_Facts_and_figures.pdf [abgerufen am 20.01.2025]
- European PVC Window Profile and related Building Products Association (EPPA ivzw), 2018: Kunststoff-Fensterprofilsysteme mit Rezyklatanteil. Zugriff: https://www.gkfp.de/fileadmin/user_upload/News_WirinderPresse/2018/EPPA_Positionspapier_Recyclinganteil.pdf [abgerufen am 14.01.2024]
- European Single Ply Waterproofing Association (ESWA), 2022: Position Paper. Are plastic roof waterproofing sheets applied in different roof systems subject to a release of micro-plastics? Zugriff: <https://www.eswa-synthetics.org/post/eswa-position-paper-about-micro-plastics> [abgerufen: 3. Oktober 2024]
- Greenpeace, 2004. Die Kunststoffpyramide erklärt. Zugriff: <https://www.yumpu.com/de/document/view/3720766/greenpeace-giftigkeit-von-kunststoffen-isybe> [abgerufen am 3.10.2024]
- Hornek-Gausterer, R.; Oberacher, H. Reinstadler, V.; Hartmann, C.; Liebmann, B.; Lomako, I.; Scharf, S.; Posautz, A.; Kübber-Heiss, A (2021). A preliminary study on the detection of potential contaminants in the European brown hare (*Lepus europaeus*) by suspect and microplastics screening. *Environmental Advances* 4, 100045. <https://doi.org/10.1016/j.envadv.2021.100045> [abgerufen am 23.02.2022]
- Kawecki, D.; Nowack, B., 2020: A proxy-based approach to predict spatially resolved emissions of macro- and microplastic to the environment. *Science of The Total Environment*, 2020 (748) 141137. Zugriff: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0048969720346660> [abgerufen am 23.01.2025]
- Lamberti, F.M.; Román-Ramírez, L.A.; Wood, J., 2020: Recycling of Bioplastics: Routes and Benefits. *J Polym Environ* 2020 (28), 2551-2571. Zugriff: <https://link.springer.com/article/10.1007/s10924-020-01795-8> [abgerufen am 20.01.2025]
- Lara-Topete, G.O.; Castanier-Rivas, J.D.; Bahena-Osorio, M.F.; Krause, S.; Larsen, J.R.; Loge, F.J.; Mahlke, J.; Gradilla-Hernández, M.S.; González-López, M.E., 2024: Compounding one problem with another? A look at biodegradable microplastics, *Science of The Total*

- Environment, 2024 (944), 173735. Zugriff: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0048969724038828> [abgerufen am 25.01.2025]
- Liebmann, B.; Stoifl, B.; Karigl, B.; Hohenblum, P.; Stocker, E.; Fankhauser, S.; Losert, A.; Hornek-Gausterer, R., (2020) Mikroplastik, Herausgeber: Umweltbundesamt GmbH. Online: https://www.umweltbundesamt.at/fileadmin/site/angebot/analytik/factsheet-mikroplastik_202003.pdf [abgerufen am 16.09.2025]
- Plastics Europe, 2024 a: Weltweite und europäische Kunststoffproduktion in den Jahren von 1950 bis 2023 (in Millionen Tonnen), Statista. Zugriff: <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/167099/umfrage/weltproduktion-von-kunststoff-seit-1950/> [abgerufen am 30.12.2024].
- Plas, C.; Neumayer, S.; Lindner, C.; Schmitt, J.; Rechberger, H.; Grabuschnig, L., 2022: "Facts Matter" Ergebnisse in den Bereichen Kunststoffstrom in Österreich 2019. Im Auftrag von ecoplus Wirtschaftsagentur NÖ und Plastics Europe Austria. Zugriff: https://www.wko.at/oe/industrie/publikationen#heading_Studien [abgerufen am 15.09.2023]
- Ragusa, A.; Svelato, A.; Santacroce, C.; Catalano, P.; Notarstefano, V.; Carnevali, O.; Papa, F.; Rongioletti, M.; Ciro, A.; Baiocco, F.; Draghi, S.; D'Amore, E.; Rinaldo, D.; Matta, M.; Giorgini, E., (2021). Plasticenta: First evidence of microplastics in human placenta. Environment international 146, 106274. <https://doi.org/10.1016/j.envint.2020.106274> [abgerufen am 23.02.2022]
- Wicke, D.; Rouault, P.; Rohr, M.; Burkhardt, M., 2021: Ökologisch Nachhaltiges Bauen zum Schutz von Gewässern - Vermeidung von Belastungen im Regenabfluss von Gebäuden. Steckbrief 1: Grundsätze für die Planung von Dächern. Herausgeber: Umweltbundesamt Dessau. Zugriff: [abgerufen am 13.02.2025]
- Zhu, L.; Xie, C.; Chen, L.; Dai, X.; Zhou, Y.; Pan, H.; Tian, K., 2023: Transport of microplastics in the body and interaction with biological barriers, and controlling of microplastics pollution. Ecotoxicology and Environmental Safety, 2023 (255) 114818. Zugriff: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0147651323003226> [abgerufen am 23.01.2025]