



Copyright: DUH Montage - Adobe Stock - doidam10

Leitfaden: Integration von Kreislaufwirtschaftskriterien in der öffentlichen Beschaffung von Bauleistungen

Handlungsempfehlungen und Praxisbeispiele für die Umsetzung

Der Bau- und Gebäudebereich gehört zu den ressourcenintensivsten Sektoren in Deutschland und stellt eine erhebliche Herausforderung für den Umweltschutz dar. Etwa 40 Prozent des gesamten Rohstoffverbrauchs in Deutschland entfallen auf den Bau von Gebäuden und Infrastruktur¹. Diese intensive Nutzung von Rohstoffen verursacht wiederum erhebliche Umwelt- und Klimaauswirkungen: allein die Herstellung, Verarbeitung und Entsorgung von Baustoffen tragen zu 30 bis 40 Prozent des weltweiten Biodiversitätsverlusts bei² und verursachen 8 Prozent der deutschen CO₂-Emissionen³. Trotz dieser Auswirkungen wird das Entlastungspotential welches Kreislaufwirtschaft bietet, im Bau- und Gebäudebereich noch immer völlig unzureichend ausgeschöpft. So dominiert der ressourcen- und flächenintensive Neubau, während ressourcenschonende Alternativen wie Bauen im Bestand, Umnutzungen oder Sanierungen viel seltener in Betracht gezogen werden. Ein Großteil wertvoller Materialien aus dem Rückbau werden verbrannt, deponiert oder minderwertig verfüllt⁴. Ein Problem was beispielsweise auf Gips- und Beton zutrifft. Trotz hervorragendem Recyclingpotenzial liegt die Recyclingrate von Gips bei nur fünf Prozent⁵ und der Einsatz von Recycling-Beton im Hochbau bei unter einem Prozent⁶.

In diesem Kontext spielt die öffentliche Beschaffung eine zentrale Rolle. Deutschland verfügt über einen der größten öffentlichen Beschaffungsmärkte in Europa, der etwa 500 Milliarden Euro jährlich umfasst, was rund 15 Prozent des Bruttoinlandsprodukts entspricht. Davon entfallen fast 80 Prozent auf den Einflussbereich der Länder und Kommunen⁷. Die öffentliche Hand besitzt somit ein einzigartiges Potenzial, den Markt für umwelt- und ressourcenschonendes Bauen entscheidend zu beeinflussen und kann durch ihre Lenkungswirkung weitreichende Veränderungen anstoßen. Trotz dieses enormen Einflusses wurden laut Vergabestatistik im Jahr 2021 durchschnittlich nur etwa 13 Prozent der öffentlichen Bauaufträge unter Berücksichtigung von Nachhaltigkeitskriterien vergeben.⁸ Es ist daher von zentraler Bedeutung, dass die öffentliche Hand ihrer Rolle als Vorbild gerecht wird und hohe ökologische Standards setzt, um eine nachhaltige Transformation im Bauwesen voranzubringen. Doch leider ist häufig unklar anhand welcher Kriterien Kreislaufwirtschaft bei der öffentlichen Ausschreibung von Bauleistungen berücksichtigt und in verbindliche Vorgaben überführt werden kann. Aus diesem Grund hat die Deutsche Umwelthilfe (DUH) einen Leitfaden entwickelt, der die wichtigsten Kreislaufwirtschaftskriterien benennt und anhand existierender Praxisbeispiele in der öffentlichen Beschaffung darlegt, wie deren Berücksichtigung sichergestellt werden kann.

Inhalt

Einordnung: Empfohlene Strategien für eine umweltschonende Beschaffung im Bau- und Gebäudebereich	3
1. Ressourcenschonung grundsätzlich in Entscheidungsprozesse integrieren	5
1.1 Begründungspflicht für die Nichteinhaltung von Kreislaufwirtschaftsanforderungen einführen	5
1.2 Ganzheitliche Lebenszyklusanalyse (Ökobilanz) implementieren	5
1.3 Abriss nur nach ökobilanziellem Vergleich.....	7
1.4 CO ₂ -Schattenpreis einführen.....	8
2. Materialgewinnung: Nutzung des urbanen Lagers.....	9
2.1 Pre-Demolition-Audit und Rückbauplan als Grundlage für selektiven Rückbau.....	9
3. Materialeinsatz: Ressourcenschonende Bauprodukte bevorzugen und Kreislauffähigkeit fördern	10
3.1 Wiederverwendung von Bauteilen ausschreiben	10
3.2 Einsatz von Recycling-Baustoffen stärken.....	12
3.3 Kreislauffähiges Bauen und Sanieren durch Zirkularitätskonzept etablieren	13
Zusammenfassung	15
Weiterführende Lektüre	16

Stand: 21.10.2024

Deutsche Umwelthilfe e.V. | Bundesgeschäftsstelle Berlin | Hackescher Markt 4 | 10178 Berlin
 Ansprechpartnerin: Veronika Lell | Projektmanagerin | Tel.: +49 30 2400867-464 | E-Mail: lell@duh.de

 www.duh.de  info@duh.de  [umwelthilfe](#)

 Wir halten Sie auf dem Laufenden: www.duh.de/newsletter-abo

Einordnung: Empfohlene Strategien für eine umweltschonende Beschaffung im Bau- und Gebäudebereich

Dieser DUH-Leitfaden soll der öffentlichen Hand dabei helfen, ressourcen- und umweltschonendes Bauen und Sanieren in ihre Beschaffungspraxis zu integrieren. Er behandelt eine Auswahl der wichtigsten Aspekte kreislaufgerechten Bauens und zeigt anhand von Praxisbeispielen auf, welche Ansätze dazu bereits existieren. So soll ein Überblick über Strategien und Maßnahmen gegeben werden.

1. Ressourcenschonung grundsätzlich in Entscheidungsprozesse integrieren

Um Ressourcen im Baubereich nachhaltig einzusetzen, müssen Anforderungen von Anfang an in alle Planungs-, Bau- und Sanierungsphasen integriert werden. Die **Abfallhierarchie**, an deren erster Stelle die Vermeidung vor der Wiederverwendung und diese wiederum vor dem Recyclings steht, sollte dabei als Grundlage dienen und konsequent umgesetzt werden. Daneben sollte es Kontrollmechanismen, wie eine **Beründungspflicht für die Nichtberücksichtigung von Kreislaufwirtschaftsaspekten** geben, die helfen kann, Anforderungen konsequent in die Umsetzung zu bringen. Eine ganzheitliche **Ökobilanz** mitsamt der Betrachtung des Ressourcenfußabdrucks ist erforderlich, um die ökologischen Auswirkungen eines Bauprojekts umfassend bewerten und minimieren zu können. Gebäudeabrisse sollten grundsätzlich vermieden werden und nur dann erfolgen, wenn ein **ökobilanzieller Vergleich** zeigt, dass der Rückbau gegenüber dem Erhalt die umweltschonendere Option ist. Vorrangig sollten bestehende Gebäude erhalten oder umgebaut und nicht abgerissen werden. Auch in der Wirtschaftlichkeitsberechnung sollten die Klimaauswirkungen realistisch abgebildet und durch einen **CO₂-Schattenpreis** berücksichtigt werden.



Begründungspflicht für die Nichteinhaltung von Kreislaufwirtschaftsanforderungen



Ganzheitliche Lebenszyklusanalyse



Abriss nur nach ökobilanziellem Vergleich



CO₂-Schattenpreis

Die **Abfallhierarchie** ist eine geordnete Priorisierung von Maßnahmen zur Abfallvermeidung und -reduktion. Sie ist im deutschen **Kreislaufwirtschaftsgesetz §6¹** gesetzlich verankert. Das Prinzip lässt sich analog auch auf den Ressourcenschutz in allen Bau- und Planungsphasen übertragen um Ressourcenverschwendung zu verhindern. Oberstes Ziel dieser Hierarchie ist es, Abfälle gänzlich zu vermeiden, möglichst wenige Ressourcen einzusetzen und sie effizient zu nutzen. Wenn eine Vermeidung nicht umsetzbar oder bereits ausgeschöpft ist, sollten Produkte wiederverwendet werden. Erst wenn auch das nicht machbar ist, kommt eine möglichst hochwertige stoffliche Verwertung (Recycling) in Betracht. Können Abfälle weder vermieden, noch wiederverwendet oder recycelt werden, muss die sonstige stoffliche Verwertung angewandt werden. Energetische Verwertung und Beseitigung tragen dabei aus Sicht der DUH nicht zur Kreislaufwirtschaft bei.

¹ Das Kreislaufwirtschaftsgesetz legt die Abfallhierarchie bereits verbindlich fest und schreibt deren Beachtung vor:

Auszug aus dem KrWG §6: „Abfallhierarchie: (1) Maßnahmen der Vermeidung und der Abfallbewirtschaftung stehen in folgender Rangfolge: 1. Vermeidung, 2. Vorbereitung zur Wiederverwendung, 3. Recycling, 4. sonstige Verwertung, insbesondere energetische Verwertung und Verfüllung, 5. Beseitigung. (2) Ausgehend von der Rangfolge nach Absatz 1 soll nach Maßgabe der §§ 7 und 8 diejenige Maßnahme Vorrang haben, die den Schutz von Mensch und Umwelt bei der Erzeugung und Bewirtschaftung von Abfällen unter Berücksichtigung des Vorsorge- und Nachhaltigkeitsprinzips am besten gewährleistet. Für die Betrachtung der Auswirkungen auf Mensch und Umwelt nach Satz 1 ist der gesamte Lebenszyklus des Abfalls zugrunde zu legen.“ (siehe https://www.gesetze-im-internet.de/krwg/_6.html)

Stand: 21.10.2024

2. Materialgewinnung: Nutzung des urbanen Lagers

Da natürliche Ressourcen zunehmend knapper werden, sollte verstärkt auf vorhandene Materialien und Bauteile zurückgegriffen werden, die sich bereits als sogenanntes „urbanes Lager“ in unseren Städten und Gemeinden befinden. Um Bauteile wiederverwenden zu können, müssen sie gezielt und zertörungsfrei **selektiv rückgebaut** werden. Die Grundlage dafür bildet ein umfassender **Rückbauplan** auf Basis einer detaillierten Analyse der im Bestand enthaltenen Bauteile (**Pre-Demolition Audit**) vor dem Rückbau. So kann sichergestellt werden, dass wertvolle Ressourcen nicht unnötigerweise verloren gehen und durch getrennte Erfassung optimal im Kreislauf gehalten werden können.



Selektiver Rückbau durch Bauteil-sichtung und Rückbauplan

3. Materialeinsatz: Ressourcenschonende Materialien und Bauprodukte bevorzugen und Kreislauffähigkeit fördern

Bauleistungen und Sanierungen sollten so durchgeführt werden, dass sie die Kreislaufwirtschaft sowohl heute umsetzen als auch in Zukunft ermöglichen. Die eingesetzten Produkte sollten aus **Sekundärmaterial** bestehen, also aus dem Rückbau und dem urbanen Lager stammen, und gleichzeitig **zirkulär** gestaltet sein, sodass sie nach ihrer Nutzungsdauer im Kreislauf verbleiben können. Beide Aspekte sind elementar für eine funktionierende Kreislaufwirtschaft und dürfen sich nicht gegenseitig behindern. Sollte jedoch ein Zielkonflikt unvermeidbar sein, sollte nach Einschätzung der DUH dem Einsatz von Sekundärmaterialien – und somit der unmittelbaren Ressourcenschonung – der Vorrang gegeben werden.



Einsatz von Recyclingmaterial stärken



Wiederverwendung von Bauteilen ausschreiben



Zirkulär bauen und sanieren

1. Ressourcenschonung grundsätzlich in Entscheidungsprozesse integrieren

1.1 Begründungspflicht für die Nichteinhaltung von Kreislaufwirtschaftsanforderungen einführen

In der Praxis werden Kreislaufwirtschaftsanforderungen häufig nicht beachtet oder eingehalten. Dies liegt zum Teil daran, dass der Vollzug der gesetzlichen Anforderungen oft an unkonkreten und schwer überprüfbaren Kriterien scheitert. Zwar kann es im Einzelfall vorkommen, dass bestimmte Anforderungen aus unterschiedlichsten Gründen, wie etwa aus wirtschaftlicher, technischer oder logistischer Unzumutbarkeit, nicht erfüllt werden können. Verbindliche Kontroll- und Überwachungsmechanismen sind jedoch wichtig, um die bestmögliche Einhaltung zu garantieren. Insbesondere die Abfallhierarchie als Kern einer funktionierenden Kreislaufwirtschaft muss effektiv umgesetzt werden. Sie ist zwar im Kreislaufwirtschaftsgesetz rechtlich verankert, wird aber nicht konsequent umgesetzt. Ein effektiver Ansatz zur Berücksichtigung der Abfallhierarchie ist eine **Begründungspflicht**, welche die Beteiligten verpflichtet, transparent, detailliert und nachvollziehbar darzulegen, warum Kreislaufwirtschaftsanforderungen nicht erfüllt werden. Dies spielt vor allem dann eine besondere Rolle, wenn umweltfreundlichere Alternativen nicht ausgewählt wurden, wie zum Beispiel bei wiederverwendeten Bauprodukten oder solchen, die Rezyklate enthalten.



PRAXISBEISPIEL Das **Kreislaufwirtschaftsgesetz** ist bundesweit gültig und bildet die Grundlage für eine umweltgerechte Abfallbewirtschaftung. Das Gesetz beschreibt die Abfallhierarchie von der Vermeidung bis hin zur Beseitigung. Dies bietet zwar theoretisch einen klaren Rahmen, bleibt jedoch in Bezug auf die praktische Umsetzung unkonkret und damit unwirksam, denn es enthält weder spezifische Anforderungen zur Dokumentation der Einhaltung, noch zur Überprüfung der Hierarchie.

In der **Berliner Verwaltungsvorschrift Beschaffung und Umwelt (VwVBU)** besteht bereits mit der „Härtefallklausel“⁹ eine Begründungspflicht, also eine Pflicht die Gründe zu erläutern, wenn von etwaigen Umweltschutzanforderungen abgewichen wird. Sie bezieht sich ausschließlich auf die in dieser Verwaltungsvorschrift enthaltenen Bestimmungen. Diese Begründungspflicht zwingt die Bietenden dazu, sich intensiv mit den Anforderungen auseinanderzusetzen und entsprechende Nachweise zu erbringen. Die „Härtefallklausel“ besagt, dass „*Beschaffungen im Rahmen dieser Verwaltungsvorschriften [...] innerhalb der hierfür vorgesehenen Haushaltsansätze erfolgen [müssen]*“ und nicht zu „*höheren Beschaffungskosten in einem Haushaltsjahr*“ führen dürfen. Dies muss auf einer ausreichenden Markterkundung basieren. „*In begründeten Ausnahmefällen ist der Auftraggeber berechtigt, für eine Beschaffung von den Anforderungen dieser Verwaltungsvorschrift abzuweichen, wenn er [...] zu dem Ergebnis kommt, dass keine umweltverträglichen Produkte und Leistungen für den jeweiligen Verwendungszweck geeignet sind*“.

EMPFEHLUNG Bietende müssen nachvollziehbar darlegen, warum bestimmte Kreislaufwirtschaftsanforderungen nicht erfüllt werden. Zudem sollte aufgeführt werden, welche alternativen Maßnahmen zur Reduzierung von Umweltauswirkungen geprüft und welche stattdessen ergriffen wurden. Es sollte klar sein, auf welche Umweltauswirkungen sich die Begründungspflicht einer Nichteinhaltung bezieht. Wenn sie also nicht in einem Regelwerk (wie in der Berliner VwVBU) gesammelt sind, so sollten sie einzeln aufgeführt werden.

1.2 Ganzheitliche Lebenszyklusanalyse (Ökobilanz) implementieren

Bei der Bewertung von Gebäuden, werden derzeit vor allem die Umweltauswirkungen während der Nutzungsphase berücksichtigt. Dabei wird die sogenannte „graue Energie“ und deren Umweltauswirkungen, die bei der Herstellung der Baustoffe, der Errichtung, dem Rückbau und der Entsorgung entstehen, oft vernachlässigt. Diese unvollständige Abbildung der tatsächlichen Umweltauswirkungen eines Bauwerks verzerrt die Bewertung zugunsten energieeffizienter, aber ressourcenintensiver Neubauten. Die Folgen sind immense CO₂-Emissionen und der Verlust wertvoller Ressourcen. Klima- und Umweltauswirkungen sollten stattdessen ganzheitlich, über die Lebensdauer eines Gebäudes hinweg, identifiziert und



Stand: 21.10.2024

Deutsche Umwelthilfe e.V. | Bundesgeschäftsstelle Berlin | Hackescher Markt 4 | 10178 Berlin
 Ansprechpartnerin: Veronika Lell | Projektmanagerin | Tel.: +49 30 2400867-464 | E-Mail: lell@duh.de

www.duh.de info@duh.de [X](#) [f](#) [@](#) [in](#) [d](#) umwelthilfe

[Wir halten Sie auf dem Laufenden: www.duh.de/newsletter-abo](http://www.duh.de/newsletter-abo)

berücksichtigt werden. Auf dieser Grundlage können umweltschonende Bauprodukte und Konstruktionen ausgewählt werden.

Eine **Lebenszyklusanalyse (LCA)**, auch **Ökobilanzierung** genanntⁱⁱ, bewertet Umweltauswirkungen eines Gebäudes oder Bauprodukts über dessen gesamten Lebenszyklus. Sie erfasst die ökologischen Auswirkungen eines Bau – oder Sanierungsprojekts ganzheitlich und stellt sicher, dass nicht nur der Energieverbrauch während der Nutzungsphase betrachtet wird. Eine LCA sollte für alle öffentlichen Baumaßnahmen verpflichtend sein. Dabei werden alle Phasen von der Herstellung der Baumaterialien, über den Transport und den Einbau, bis hin zum Betrieb, Rückbau und dem Recycling, berücksichtigt. Eine verbindliche Vorgabe für eine solche Bewertung würde den Standard setzen, sodass jede Bauentscheidung auf einer fundierten Analyse der gesamten Umweltauswirkungen basiert, um die klimaschonendste Lösung zu identifizieren und anzuwenden. Laut einer Studie von Shifting Paradigms können Potentiale so weit gehoben werden, dass eine durchschnittliche CO₂ Reduktion von bis zu 42% erreicht werden kann.¹⁰

In der klassischen Ökobilanzierung werden Umweltindikatoren, wie beispielsweise das globale Treibhaus- oder Eutrophierungspotential, berücksichtigt. Aus Kreislaufwirtschaftsperspektive ist der Ressourcenverbrauch einer der entscheidenden Faktoren für Umweltauswirkungen und damit auch für die ganzheitliche Bilanzierung von zentraler Bedeutung. Insofern sollte der Rohmaterialeinsatz (RMI = Raw Material Input)ⁱⁱⁱ in der Bilanzierung unbedingt berücksichtigt werden. Dieser Indikator gibt an, wie viel Rohmaterial für ein Produkt oder einen Prozess über dessen Lebenszyklus benötigt wird¹¹. Die ÖKOBAUDAT des Bundesbauministeriums stellt allen Akteuren eine Datenbank für wesentliche Bauprodukte sowie Nutzungs- und Verwertungswege zur Erstellung von Ökobilanzen sowie dem Digitalen Ressourcenpass für Gebäude^{iv} zur Verfügung. Die Ökobaudat wird laufend aktualisiert und es wird erwartet, dass der RMI in Kürze aufgenommen wird.^v

 **PRAXISBEISPIEL** Obwohl eine verpflichtende Anwendung der Lebenszyklusanalyse in Deutschland noch nicht flächendeckend eingeführt ist, haben bereits einige Bundesländer Maßnahmen dazu getroffen. Einige Bundesländer, wie Berlin, Brandenburg, Rheinland-Pfalz und Nordrhein-Westfalen haben eine verpflichtende Lebenszyklusanalyse indirekt in ihre Beschaffungsanforderungen integriert. Dies haben sie erreicht, indem sie eine BNB-Bewertung für ihre Landesbauaufgaben verbindlich gemacht haben, die auf einer Ökobilanz basiert. In Hamburg wurde eine Einführung des BNB bereits angekündigt.^{vi 12}

Das **Bewertungssystem Nachhaltiges Bauen (BNB)** ist ein Instrument des Bundes, das darauf abzielt, die Nachhaltigkeit von Gebäuden ganzheitlich zu bewerten. Es prüft durch ein Punktesystem nicht nur die ökologischen, sondern auch die wirtschaftlichen, soziokulturellen, technischen und standortbezogenen Qualitäten eines Projekts. Die Verbindlichkeit und Wirksamkeit der einzelnen Anforderungen variieren jedoch. Ein zentrales Element des BNB ist die umfassende Lebenszyklusanalyse (LCA). Neben der Lebenszyklusanalyse bringt das BNB auch zusätzliche Vorteile mit sich, da es noch weitere Nachhaltigkeitsanforderungen stellt. Dadurch leistet es einen wichtigen Beitrag zur Vereinheitlichung von Anforderungen auf Bundes- und Landesebene. Diese Standardisierung erleichtert es Bietenden, sich auf einheitliche Rahmenbedingungen einzustellen, die notwendige Expertise aufzubauen und dadurch Projekte effizienter umsetzen zu können. Die ÖKOBAUDAT (konform zur DIN EN 15804) ist die verbindliche standardisierte Datenbasis des BNB.

 **EMPFEHLUNG** Zur Sicherstellung einer umfassenden ökologischen Bewertung aller Bauleistungen der öffentlichen Hand, sollte eine Lebenszyklusanalyse (LCA) gemäß den DIN EN 15643 und EN 15978 mit Angabe des Rohmaterialeinsatzes (RMI) durchgeführt werden. Diese Ökobilanz sollte möglichst früh in den Entwurfsprozess integriert, von qualifiziertem und zertifiziertem Personal erstellt werden und sämtliche Lebenszyklusphasen des Bauprojekts umfassen. Alternativ empfiehlt es sich, eine BNB-Bewertung (nach Gold-Standard)

ii Vgl. DIN EN ISO 14040: 2009-11 und 14044: 2006-10.

iii Der Rohstoffeinsatz (engl. Raw Material Input RMI) umfasst die im Inland genutzte Extraktion (engl. Domestic Extraction Used DEU), die Materialmenge der Importe IMP, sowie die ausländischen Materialflüsse der Importe unter Berücksichtigung der genutzten Extraktion, die in Rohstoffäquivalenten (IMPRME) angegeben werden.

iv Der „Digitale Gebäuderessourcenpass“ des Bundesbauministeriums wurde kürzlich unbenannt in „Digitaler Ressourcenpass für Gebäude“.

v Aktuell steht sie als xml-Tabelle im BBSR zur Verfügung. Zudem soll der Indikator RMI in Zukunft auch im BNB sowie QNR eingeschlossen werden.

vi In Berlin wurde die Einführung des BNB über die Verwaltungsvorschrift (VwVBU) gelöst. In Brandenburg wurde der BNB Silberstandard über die Brandenburgische Richtlinie für die Durchführung von Landesbaumaßnahmen (BbgRLBau) verbindlich eingeführt, in Nordrhein-Westfalen über einen Kabinettschluss für den Staatlichen Hochbau Oktober 2021 und Rheinland-Pfalz verschrieb sich durch eine Interne Richtlinie des Landesbetriebs LBB sogar zum Goldstandard. Hier, jedoch blieb es bislang nur bei einer „Soll“-Vorschrift. Hamburg verpflichtete sich bislang zur Einführung des BNB durch die Verankerung in ihrem Klimaschutzgesetz (HmbKliSchG vom 20. Februar 2020 § 22(3)). Eine tatsächliche Implementierung steht dabei noch aus.

Stand: 21.10.2024

verbindlich einzuführen, da diese ebenfalls eine Ökobilanzierung und sogar weiterführende sinnvolle Umweltanforderungen enthält.

1.3 Abriss nur nach ökobilanziellem Vergleich

Jedes Jahr werden tausende Gebäude abgerissen. Die graue Energie, die in Bestandsgebäuden steckt, sowie die Emissionen, die beim Abriss, Abtransport und der Entsorgung entstehen, werden bei der Entscheidung für einen Abriss oft nicht in der Ökobilanz berücksichtigt. Dadurch erscheint ein Neubau in der Bilanz umweltfreundlicher, als er tatsächlich ist. Die Entscheidung, ob ein Gebäude saniert oder abgerissen werden soll, liegt zumeist allein bei den Eigentümer*innen, ohne Rücksicht auf die immensen Umweltauswirkungen. Hierbei wird eine enorme Menge an Ressourcen verschwendet und riesige Abfallmengen produziert, obwohl viele dieser Gebäude noch weitergenutzt oder saniert werden könnten.



In Deutschland fielen im Jahr 2022 216,2 Mio. Tonnen Bau- und Abbruchabfälle an, was ungefähr 7 Tonnen jede Sekunde entspricht. Damit entfällt mehr als die Hälfte des gesamten Abfallaufkommens auf Bau- und Abbruchabfälle.¹³ Dazu wird durch die Vernichtung von Baumaterialien, die bereits hohe Mengen an CO₂ bei ihrer Herstellung emittiert haben, zusätzlicher Schaden für Klima und Umwelt angerichtet. Bestandserhalt und die Verlängerung der Lebensdauer von Gebäuden muss zum Standard werden. Insbesondere die öffentliche Hand sollte in ihrer Vorreiterrolle nur dann Gebäude als letzte Option abreißen, wenn eine Sanierung oder Umnutzung nachweislich umweltschädlicher ist als ein Abriss. Dies sollte durch eine umfassende Ökobilanz unter Einbeziehung des „tatsächlichen“ ökologischen Fußabdrucks belegt werden. Grundsätzlich sollte der Bestandserhalt entlang einer Entscheidungskaskade (gemäß dem Vorschlag des Deutschen Städtetags^{vii 14}) etabliert werden.

Eine Studie des Wuppertal Instituts zeigt, dass die energetische Sanierung eines Gebäudes im Vergleich zu einem Neubau nur etwa die Hälfte der CO₂-Emissionen verursacht¹⁵. Denn etwa 50 Prozent der gesamten THG-Emissionen gehen bei typischen Neubauten auf die Herstellung der Baumaterialien und Errichtung des Gebäudes zurück^{ebd.}. Wenn also die Lebensdauer von Gebäuden verlängert würde, anstatt sie vorschnell abzureißen, könnten Unmengen an Ressourcen und CO₂ eingespart werden.



PRAXISBEISPIEL

Der DUH sind keine derzeit gültigen spezifischen Anforderungen für ökobilanzielle Vergleiche als Voraussetzung für Abrissmaßnahmen bekannt. Eine solche Regelung müsste aber dringend eingeführt werden, um den ökologischen Fußabdruck der öffentlichen Hand bzw. des Bau- und Gebäudebereichs rasch zu minimieren. Das Land Berlin schreibt in der VwVBU allerdings vor, dass bei der Bedarfsermittlung, also vor der Beschaffung von Bau- bzw. Planungsleistungen insbesondere die Möglichkeiten des Bestandserhaltes (Anmietung oder Kauf von Immobilien inklusive notwendigen Um- oder Erweiterungsbaumaßnahmen) als Vorüberlegungen in Erwägung gezogen werden müssen. Dies ist allerdings bislang weder mit einem ökobilanziellen Vergleich, noch mit einer Pflicht zur Priorisierung des Bestands verbunden.^{viii}



EMPFEHLUNG

Grundsätzlich sollte dem Bestandserhalt stets Vorrang gegeben werden. Vor dem Abriss eines bestehenden Gebäudes sollte ein umfassender ökologischer Vergleich als Entscheidungsgrundlage durchgeführt werden. Nur wenn ein Abriss und Ersatzneubau über den gesamten Lebenszyklus des Projektes geringere Umweltauswirkungen als eine plausible Vergleichsplanung mit Erhalt, Sanierung oder Umnutzung vorweisen kann, sollte rückgebaut werden dürfen. Wie bereits im Abschnitt „1.2 Ganzheitliche Lebenszyklusanalyse (Ökobilanz) implementieren“ behandelt, sollte die Ökobilanzierung (LCA) von einem/r zertifizierten Expert*in gemäß den Bilanzregeln (nach DIN EN 15643 und EN 15978) durchgeführt werden. Ein Ergebnisbericht der LCA, der belegt, dass der Abriss ökologisch vorteilhafter ist, muss vor Beginn der Rückbauarbeiten vorliegen.

vii Diese sieht in der ersten Stufe Bestandserhalt und -erneuerung vor. Erst wenn die objektiv nachgewiesenen funktionalen, energetischen und gestalterischen Anforderungen nicht mehr im erneuerten Bestand erfüllt werden können, wird es in einer zweiten Stufe um eine Bestandserweiterung gehen können. Und erst, wenn auch eine Bestandserweiterung den genannten Anforderungen nicht genügen sollte, kann in einer dritten Stufe in Zukunft ein Neubau als „ultima ratio“ stehen.

viii Siehe Kapitel 1.6 Vorüberlegung aus der Berliner Verwaltungsvorschrift Beschaffung und Umwelt (VwVBU).

Stand: 21.10.2024

1.4 CO₂-Schattenpreis einführen

Die Rohstoffgewinnung zur Herstellung von Bauprodukten und Baumaßnahmen verursacht erhebliche CO₂-Emissionen, die zur Klimaerwärmung und Umweltbelastung beitragen. Derzeit werden die tatsächlichen CO₂- oder Umweltfolgekosten nicht ausreichend in Wirtschaftlichkeitskalkulationen berücksichtigt und eingepreist. Durch das Abwälzen der Umweltkosten auf die Gesellschaft können viele Bauprodukte aus Neumaterialien zu besonders günstigen Preisen angeboten werden, sodass Sekundärmaterialien und ökologische Innovationen aus wirtschaftlicher Perspektive häufig das Nachsehen haben. Dabei sollte umweltverträgliches Bauen wirtschaftlich attraktiver sein, um häufiger angewendet zu werden. Dies erfordert jedoch eine realistischere Abbildung der tatsächlichen Kosten bei der Wirtschaftlichkeitsbewertung, einschließlich der Klima- und Umweltkosten. Eine Lösung ist die Einführung eines CO₂-Schattenpreises: ein fiktiver Preis, der die geschätzten Kosten von CO₂-Emissionen widerspiegelt und in die Kostenberechnung von Bauprojekten einfließt. So werden Umweltbelastungen finanziell berücksichtigt und Projekte mit niedrigeren CO₂-Emissionen realistischer und rentabler bewertet. Diese Maßnahme fördert eine effizientere Ressourcennutzung und CO₂-Reduktion. Studien aus Ländern wie Schweden zeigen^{ix}, dass durch die Einführung eines CO₂-Schattenpreises der gesamte CO₂-Fußabdruck um mehr als 20% gesenkt werden kann.



PRAXISBEISPIEL

In Deutschland zeigt Baden-Württemberg bereits beispielhaft, wie ein CO₂-Schattenpreis erfolgreich für öffentliche Baumaßnahmen eingeführt werden kann. Dies ist in § 8 des landeseigenen **Klimaschutz- und Klimawandelanpassungsgesetz Baden-Württemberg (KlimaG BW)** geregelt. Der CO₂-Schattenpreis wird für jede Tonne CO₂ berechnet, die während des Lebenszyklus einer Maßnahme erzeugt wird. Die **Höhe orientiert sich dabei an dem jeweils vom Umweltbundesamt (UBA) empfohlenen Wert**. Dies gilt insbesondere für Neubauten und Sanierungen von Bauwerken des Bundeslandes und wird auch bei der Beschaffung von Liefer- und Dienstleistungen angewendet. Besonders hervorzuheben ist die Dynamik dieses Preises durch die Kopplung an die Empfehlungen des UBAs, wodurch der CO₂-Schattenpreis stets aktuell bleibt.

Entsprechender Auszug aus dem KlimaG BW §8: (1) Bei der Planung von Baumaßnahmen betreffend Liegenschaften des Landes, insbesondere bei dem Neubau und der Sanierung von Bauwerken im Eigentum des Landes, ist im Rahmen von Wirtschaftlichkeitsuntersuchungen ein rechnerischer Preis entsprechend des vom Umweltbundesamt wissenschaftlich ermittelten und empfohlenen Wertes für jede über den Lebenszyklus der Maßnahme entstehende Tonne Kohlenstoffdioxid zu veranschlagen (CO₂-Schattenpreis). [...] Der CO₂-Schattenpreis gelangt insbesondere bei Baumaßnahmen der Staatlichen Vermögens- und Hochbauverwaltung Baden-Württemberg, der Wasserwirtschaftsverwaltung Baden-Württemberg, der Straßenbauverwaltung Baden-Württemberg und der Anstalt des öffentlichen Rechts Forst Baden-Württemberg zur Anwendung. (2) Der CO₂-Schattenpreis soll auch bei der Beschaffung von Liefer- und Dienstleistungen durch das Land angewendet werden. Die Landesregierung regelt das Nähere durch Verwaltungsvorschrift. (3) Die Bepreisung von Treibhausgasemissionen nach anderen Bestimmungen bleibt unberührt.¹⁶

Die Schattenpreis-Regelung in Baden-Württemberg sollte als **Vorbild** für andere Bundesländer und den Bund dienen. Sie bietet eine praxistaugliche Lösung, die ohne größere Anpassungen übernommen werden kann.



EMPFEHLUNG

Für Baumaßnahmen sollte ein CO₂-Schattenpreis in die Kostenkalkulation einbezogen werden. Dieser sollte dynamisch sein und für jede über den Lebenszyklus einer Maßnahme entstehende Tonne CO₂ in Höhe des vom Umweltbundesamt empfohlenen Wertes, der aktuell bei 250€/t CO₂ liegt^x, gelten. Die Anwendung sollte über den gesamten Lebenszyklus des Bauprojekts erfolgen.

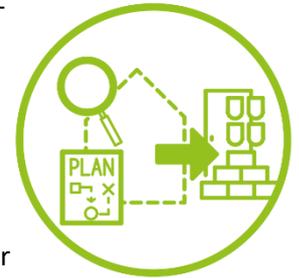
^{ix} In Schweden konnte seit der Einführung der CO₂ taxation 1991 die CO₂-Emissionen um 33% bis 2021 gesenkt werden, während sich das GDP (BIP) gleichzeitig mehr als verdoppelte. Siehe <https://government.se/government-policy/swedens-carbon-tax/swedens-carbon-tax/>
^x Stand 2023. Die Tendenz zeigt eine deutliche Steigerung.

Stand: 21.10.2024

2. Materialgewinnung: Nutzung des urbanen Lagers

2.1 Pre-Demolition-Audit und Rückbauplan als Grundlage für selektiven Rückbau

Aktuell werden bei Rückbau- oder Abrissmaßnahmen sowie bei größeren Sanierungen hochwertige Baustoffe oft unwiederbringlich zerstört oder auf Deponien endgelagert, was zu einem massiven Verlust wertvoller Ressourcen führt. Die Getrennthaltung von Bau- und Abbruchabfällen greift oft erst nach der Baumaßnahme (z.B. Abriss). Dieser Zeitpunkt ist jedoch zu spät, denn viele Bauteile sind dann bereits beschädigt oder untrennbar vermischt, wodurch ihr Potenzial zur Wiederverwendung oder zum Recycling stark eingeschränkt wird. Um alle Wertstoffe optimal im Kreislauf zu halten und Baumaterialien entweder wiederverwenden oder zu recyceln, ist es unerlässlich, bereits vor Beginn von Abriss-, Rückbau- oder Sanierungsmaßnahmen eine sorgfältige Erfassung des Gebäudebestandes vorzunehmen und zu identifizieren, welche Bauteile und Materialien sich hochwertig weiternutzen lassen. Damit diese erfassten Bauteile dann beim tatsächlichen Rückbau möglichst schonend und gezielt entfernt werden können, ist ebenfalls vor Beginn der Arbeiten eine detaillierte Planung erforderlich. Die Einführung eines **verpflichtenden Rückbauplans**, der zwingend auf einer **Bauteilsichtung, auch Pre-Demolition Audit (PDA)** basiert, ist eine wirksame Lösung. So werden schon vor dem Rückbau, wiederverwendbare und recycelbare Materialien identifiziert. Anschließend legt darauf aufbauend ein Rückbauplan die detaillierte und **systematische Vorgehensweise für den selektiven Rückbau**, also die gezielte und zerstörungsfreie Demontage und Anschlussnutzung dieser Materialien, fest. Es muss sichergestellt werden, dass die Rückbaumaßnahmen auch tatsächlich **nach den Vorgaben des Rückbauplans umgesetzt** werden.



Durch die frühzeitige Erfassung und Wiederverwendung von Baumaterialien im Rahmen des Pre-Demolition Audits könnten 16 Prozent der Bau- und Abbruchabfälle wiederverwendet werden¹⁸. Darüberhinaus können Pre-Demolition Audits durchaus wirtschaftlich sein^{xi}, denn dabei werden wertvolle Materialien gewonnen, die weiterverwendet oder gegebenenfalls verkauft werden können.

Als Leitfaden und Standard wurde die **DIN SPEC 91484**^{xiii} entwickelt, die das Verfahren zur Erstellung von Pre-Demolition Audits detailliert beschreibt und die notwendigen Informationen zur Bewertung der Wiederverwendbarkeit von Bauprodukten standardisiert und definiert. Das Verfahren ist dabei in zwei Stufen gegliedert: Die Vorprüfung, die grundlegende Informationen sammelt, und die Detailprüfung, die umfassende Fachgutachten erfordert.^{xiii} Derzeit wird in den Ausschreibungsunterlagen der tatsächliche selektive Rückbau von gebrauchstauglichen Bauteilen in Vorbereitung der Sekundärnutzung meist nicht gefordert¹⁹.



PRAXISBEISPIEL

Das Bundesland Berlin hat bereits Maßnahmen zur Erstellung eines Rückbauplans und einer Bauteilsichtung ergriffen. In der Verwaltungsvorschrift Beschaffung und Umwelt (VwVBU), insbesondere im Leistungsblatt 35.1 "Planung des Rückbaus", ist festgelegt, dass bei öffentlichen Bauvorhaben sowohl eine Bauteilsichtung als auch ein Rückbauplan (in der VwVBU „Rückbaukonzept“ genannt) durchgeführt bzw. erstellt werden muss. Das Rückbaukonzept, besteht dabei aus zwei Teilkonzepten (1. Schadstoffsanierung und 2. Rückbau und Entsorgung der Abfälle). Dazu ist geregelt, dass „*Im Rahmen des Rückbau- und Entsorgungskonzeptes [...] vor einem Abbruch/Rückbau [...] - also dann, wenn ein Abriss konkret bevorsteht -] Bauteile und Einrichtungsgegenstände getrennt zu erfassen [sind], sodass sie vorrangig einer Wiederverwendung zugeführt werden können*“, was im Kern einer Bauteilsichtung entspricht. Eine Bezugnahme auf die DIN SPEC 91484 ist unseres Wissens nach vorgesehen. Die VwVBU enthält also bereits die wesentlichen Aspekte der Bauteilsichtung und des Rückbauplans, es sollte allerdings dringend auf die DIN SPEC 91484 Bezug genommen werden, die die wichtigsten

xi Unternehmen wie Conular zeigen, dass der ökonomische Nutzen hoch ist.

xii Derzeit wird darüber hinaus auch eine entsprechende DIN SPEC 91525 für ein Rückbaukonzept für Bestandsgebäude¹⁸ erarbeitet. (siehe <https://www.din.de/de/forschung-und-innovation/din-spec/alle-geschaeftsplaene/wdc-beuth:din21:383319474>)

xiii Siehe DIN SPEC 91484:2023-09. Siehe: <https://www.dinmedia.de/de/technische-regel/din-spec-91484/371235753>

Stand: 21.10.2024

Deutsche Umwelthilfe e.V. | Bundesgeschäftsstelle Berlin | Hackescher Markt 4 | 10178 Berlin
 Ansprechpartnerin: Veronika Lell | Projektmanagerin | Tel.: +49 30 2400867-464 | E-Mail: lell@duh.de

Aspekte des PDA standardisiert beinhaltet. Darüber hinaus sollten detaillierte Anforderungen für die Umsetzung des selektiven Rückbaus ergänzt werden.



EMPFEHLUNG

Es sollte klar festgelegt werden, dass vor Beginn der Arbeiten (mindestens ein Jahr vorher) verpflichtend eine Bauteilsichtung, gemäß der DIN SPEC 91484 oder einem gleichwertigen Standard, durchzuführen ist. Auf dieser Grundlage sollte ein detaillierter Rückbauplan von eine*r qualifizierten Fachplaner*in erstellt werden. Dabei muss die Begründung des Rückbaus dargelegt und alle im Gebäude enthaltenen Bauteile und Einrichtungsgegenstände vollständig erfasst sowie auf ihre Wiederverwendbarkeit und Recyclingfähigkeit hin bewertet werden. Weiterhin sollte eine detaillierte Anleitung für den selektiven Rückbau enthalten sein, die eine gezielte und zerstörungsfreie Demontage der einzelnen Bauteile sicherstellt, um sie prioritär der Wiederverwendung zuzuführen. Sie sollten selektiv, also getrennt, gezielt und möglichst zerstörungsfrei, ausgebaut werden und es ist anzugeben, was ihre geplante Nachnutzung ist und wie sie dorthin gelangen. Für Bauteile, die nicht wiederverwendet werden können, ist nach der Abfallhierarchie das Recycling vorgesehen. Für die jeweilige Weiternutzung sollte der Rückbauplan Angaben zu den notwendigen Rückbausritten sowie zu geeigneten Aufbereitungs- und Recyclinganlagen und den entsprechenden Verwertungswegen enthalten. Nachdem ein Rückbaukonzept eingeführt worden ist, könnten als nächster Schritt verbindliche Mindestquoten für die Art der Weiternutzung auf Gebäudeebene festgelegt werden. Beispielsweise könnte festgelegt werden, dass ein bestimmter prozentualer Anteil der Masse eines selektiv rückgebauten Gebäudes für die Wiederverwendung vorbereitet werden muss.

3. Materialeinsatz: Ressourcenschonende Bauprodukte bevorzugen und Kreislauffähigkeit fördern

3.1 Wiederverwendung von Bauteilen ausschreiben

Die Wiederverwendung von Bauteilen hat sich trotz des enormen ökologischen Potenzials in der Baupraxis bislang nicht in großem Maßstab durchsetzen können. Die wenigen realisierten Projekte erfolgten größtenteils im Rahmen von Forschungs- oder Förderprojekten. Neben der mangelnden Akzeptanz wiederverwendeter Produkte fehlt es an Infrastruktur, Wissen und Bereitschaft, diese zu nutzen. Stattdessen wird weiterhin auf Primärrohstoffe zurückgegriffen. Bereits heute könnten viele Bauprodukte^{xiv}, insbesondere nichttragende, aber auch Produkte wie Ziegel oder Konstruktionsbalken, nach einem selektiven Rückbau erneut verwendet werden, ohne ihre ursprüngliche Form und Funktion zu verändern. Diese Wiederverwendung (Reuse) kann die Lebensdauer der Produkte durch weitere Lebenszyklen erheblich verlängern, wodurch weniger Primärrohstoffe für Neuprodukte benötigt würden. Um dieses Potenzial voll auszuschöpfen, müssten die Bauteile aber effizient rückgebaut, geprüft und wieder eingesetzt werden. Die öffentliche Hand sollte durch ihre Vorreiterrolle eine Nachfrage schaffen, um eine Wiederverwendungspraxis in Gang zu bringen. Hierzu sollte sie den Einsatz wiederverwendeter Bauteile in öffentlichen Ausschreibungen explizit einfordern. Eine Nichtberücksichtigung der Wiederverwendung sollte begründet werden müssen. Dies kann die Wiederverwendung aus Pilotprojekten in die gängige Baupraxis überführen.



Die Wiederverwendung minimiert sowohl die Umweltbelastungen durch die Gewinnung von Primärrohstoffen als auch die energieintensive Herstellung neuer Produkte. Für die Mehrheit der wiederverwendeten Bauteile ergeben sich dadurch Energieeinsparungen und CO₂-Reduktionspotenziale von über 60 Prozent. Besonders eindrucksvoll zeigt sich dies am Beispiel von Stahlbetonfertigteilen, deren energierelevante Emissionen im Vergleich zu neuen Bauteilen um bis zu 97 Prozent reduziert werden können.²⁰

xiv Weitere Produktgruppen mit erfahrungsgemäß besonders hohem Wiederverwendungspotenzial sind: Außenraumbeläge und Gehwegplatten, Fassadenplatten, Bekleidungen und Holzschalungen, Klinker/Ziegel, Gitterroste und Stahl-/Gitterrosttreppen, Brandschutztüren, Systemtrennwände, WC Trennwände, Möblierung, Hohlraumböden, Teppichfliesen, Fenster, Abhangdecken, u.v.m.

Stand: 21.10.2024


PRAXISBEISPIEL

Gerade in der öffentlichen Beschaffung bleibt der erneute Einsatz bereits genutzter Bauteile ein unerschlossener Bereich, in dem klare Vorgaben fehlen. Hier besteht dringender Nachbesse-
 rungsbedarf. Als Voraussetzung für eine erfolgreiche Wiederverwendung sind unbedingt Anforderungen an die Gewinnung von Bauteilen zu stellen, die im Abschnitt „2.1 Pre-Demolition-Audit und Rückbaukonzept als Grundlage für selektiven Rückbau festlegen“ beschrieben sind^{xv}. Um die wiederverwendeten Produkte tatsächlich in Bau-
 projekten einsetzen zu können, muss dies in öffentlichen Ausschreibungen explizit gefordert werden.


EMPFEHLUNG

Die Wiederverwendung von Bauprodukten muss in Ausschreibungen explizit aufgenommen werden. Da nichttragende Bauteile ein besonders hohes Wiederverwendungspotential haben, sollten ambitionierte Einsatzquoten für den Anteil wiederverwendeter Bauprodukte aus dem Rückbau für nichttragende Bauteile festgelegt werden. Perspektivisch sollten solche Quoten auch auf tragende Bauteile ausge-
 weitet werden. Zunächst sollten Bauprodukte durch unabhängige Expert*innen geprüft und freigegeben werden, um sicherzustellen, dass sie nach dem Rückbau sowie nach einer eventuellen Aufbereitung uneingeschränkt funk-
 tional und sicher sind. Die notwendigen Fachgutachten, wie Schadstoff- und Werkstoffanalysen sind von unabhängigen Dritten zu erstellen und vorzulegen, um eine Bewertung der Produkte zu gewährleisten. Zudem sollten die wiederverwendeten Bauteile lückenlos dokumentiert und gekennzeichnet werden. Die Dokumentation sollte De-
 tails zu Herkunft, Zustand, durchgeführten Prüfungen und etwaigen Reparaturen enthalten. Idealerweise sind auch Angaben zu Hersteller, Einbauort, Zustand, Gewicht, CE-Kennzeichnung, Transportemissionen sowie Art, Aufwand und Einsparung von Material enthalten. Viele Kommunen verfügen über leerstehende Flächen oder Gebäude, die zur Zwischenlagerung der Bauteile genutzt werden könnten. Diese Option sollte in Ausschreibungen mit angeboten werden, da die Infrastruktur zur Lagerung von wiederverwendeten Bauteilen in Deutschland bislang nur unzu-
 reichend ausgebaut ist. Schließlich können in den Ausschreibungen auch Product-as-a-Service- oder Leasingmodelle (siehe folgende Infobox „Exkurs“) aufgenommen werden, um weitere ressourcenschonende Alternativen zu för-
 dern. Falls keine wiederverwendbaren Produkte zur Verfügung stehen, sollte dies nachvollziehbar begründet werden müssen.

Exkurs: Leasing und Product-as-a-Service von Bauprodukten: Eine veränderte Baupraxis erfordert auch ein Umdenken in der Verkaufsstrategie. So können Modelle wie Leasing von Bauteilen oder Product-as-a-Service einen entscheidenden Beitrag für die Etablierung einer Wiederverwendungspraxis leisten. Kund*innen kaufen nicht das Produkt sondern mieten seine Nutzung. So kann zum Beispiel anstatt eine Heizungsanlage zu kaufen, diese gemietet werden – jährliche Inspektionen, sowie der Rückbau ist dabei im Mietvertrag inbegriffen. Dabei bleiben die Bauteile im Besitz des Anbieters, der wiederum ein starkes Interesse an dessen Langlebigkeit, Zirkularität (z.B. einfacher Demontierbarkeit) und hoher Qualität hat. Er kann es schließlich später erneut vermieten. Profitabel ist nicht mehr, wie in der bisherigen linearen Wirtschaftsweise, möglichst viele Produkte oft zu verkaufen, sondern möglichst langlebige und kreislauffähige Produkte zu schaffen. Insbesondere für Bauteile, wie Fenster, Aufzüge, variable Bürotrennwände, die regelmäßig gewartet oder modernisiert werden, können solche Modelle besonders sinnvoll sein. Unternehmen und Start-ups, wie Derix, Concular und Lindner zeigen bereits, dass unkonventionelle Lösungen zur Wiederverwendung von Bauprodukten durchaus wirtschaftlich sein können.

^{xv} Auf Grundlage eines Pre-Demolition Audits, das die Bauteile eines rückzubauenen Gebäudes auf ihr Weiternutzungspotenzial hin erfasst und bewertet, ist ein Rückbaukonzept zu erstellen. Dieses Konzept legt insbesondere fest, wie der selektive Rückbau ablaufen soll, um eine zerstörungsfreie Gewinnung der Bauteile zu ermöglichen, damit diese für die Wiederverwendung bereitgestellt werden können.

Stand: 21.10.2024

3.2 Einsatz von Recycling-Baustoffen stärken

Obwohl recycelte Baumaterialien ein erhebliches Potenzial zur Ressourcenschonung und Umweltentlastung bieten, werden sie aktuell nur unzureichend genutzt. Primärbaustoffe dominieren noch immer die Baupraxis, da es an klaren, verbindlichen Vorgaben für den Einsatz von Recyclingmaterialien mangelt. Stattdessen wird es oft minderwertig verfüllt oder deponiert. Die öffentliche Hand sollte als Vorreiterin den Einsatz von Recyclingmaterialien verbindlich vorschreiben. Durch materialspezifische Quoten oder Vorgaben für den Einsatz von Recyclingmaterialien in öffentlichen Bauprojekten kann die Planungssicherheit für Unternehmen und die Entwicklung eines stabilen Marktes für Recyclingprodukte gefördert werden. Dies kann zu einem Sogeffekt führen, der die Industrie zur verstärkten Nutzung von Recyclingmaterialien motiviert und somit Ressourcenschonung und Umweltschutz fördert. Ist der Einsatz von Recyclingmaterial nicht umsetzbar, wenn z.B. keine geeigneten Sekundärmaterialien vorhanden sind, sollte dies wie im Abschnitt „1.1 Begründungspflicht für die Einhaltung von Kreislaufwirtschaftsanforderungen einführen“ beschrieben, nachvollziehbar belegt werden.



Trotz einer Verwertungsquote von bis zu 90 Prozent im Bauwesen ersetzen nur rund 13 Prozent der recycelten Materialien tatsächlich Primärrohstoffe. Der Einsatz von Recycling-Beton im Hochbau liegt sogar bei unter 1 Prozent²¹. Dabei könnten allein aus den jährlich in Deutschland anfallenden 1,5 Millionen Kubikmetern Restbeton fast 3 Millionen Tonnen Gesteinskörnung zurückgewonnen werden²².



PRAXISBEISPIEL

Berlin hat in der **Verwaltungsvorschrift** Beschaffung und Umwelt (VwVBU) bereits Vorgaben zum Einsatz von Recyclingmaterialien formuliert. Ortbeton^{xvi} muss den maximal nach aktueller

DIN zulässigen Anteil an rezyklierter Gesteinskörnung enthalten. Falls dies nicht möglich ist, muss dies detailliert durch die sogenannte „Härtefallregelung“ begründet werden. Diese Regelung ist ein guter erster Schritt und sollte auf weitere Materialgruppen ausgeweitet werden.

Entsprechender Textauszug aus der VwVBU, Anhang 1 Leistungsblatt 26: Die nachfolgenden, in den Steckbriefen zum BNB-System lediglich als Wahlmöglichkeit enthaltenen Anforderungen sind zur Umsetzung der Berliner Umwelt- und Klimaschutzziele als Mindestanforderung verbindlich anzuwenden: 2. Zur Gewährleistung eines umfassenden Recyclings im Rahmen der Kreislaufführung der Produkte und Materialien ist [...] Ortbeton als Beton – soweit nach aktuellem Stand der Technik und der Norm zulässig – unter der Verwendung rezyklierter Gesteinskörnungen nach DIN EN 12620 in den maximal zulässigen Anteilen nach der jeweils gültigen Richtlinie des Deutschen Ausschusses für Stahlbeton e. V. (DAfStb) herzustellen und einzusetzen. Die sonstigen Regelungen gemäß genannter DAfStb-Richtlinie und die Anforderungen der jeweils gültigen „Alkali-Richtlinie“ des DAfStb sind ebenfalls anzuwenden.



EMPFEHLUNG

Es sollten materialspezifische Quoten für den Einsatz von Recyclingmaterialien in öffentlichen Bauprojekten verbindlich festgelegt werden. Dazu kann sich an den Anforderungen des Quali-

tätssiegels Nachhaltiges Gebäude (QNG) orientiert werden. Für Recyclingprodukte, bei denen es bereits Normen gibt (z. B. für RC-Beton^{xvii}), sollte die maximal nach Norm zulässige Rezyklateinsatzquote eingefordert werden. Falls diese Quote nicht erreicht werden kann, etwa weil keine geeigneten rückgebauten Produkte verfügbar sind, sollte dies nachvollziehbar belegt werden (vgl. Abschnitt „1.1 Begründungspflicht für die Einhaltung von Kreislaufwirtschaftsanforderungen einführen“). Darüber hinaus kann auf Projektebene eine allgemeine Quote festgelegt werden, die den Anteil des eingesetzten Materials (z. B. bezogen auf die Masse) als Recyclingmaterial vorgibt.

^{xvi} Ortbeton ist ein Begriff für Bauteile, die, (im Gegensatz zu Beton Fertigteilen) „Vor-Ort“, also am Einsatzort betoniert werden
^{xvii} Für RC-Beton regelt die DIN EN 12620 die zulässigen Anteile von RC-Gesteinskörnung und die jeweils gültigen Richtlinie des Deutschen Ausschusses für Stahlbeton e. V. (DAfStb) den maximal zulässigen Anteil RC-Beton.

Stand: 21.10.2024

3.3 Kreislauffähiges Bauen und Sanieren durch Zirkularitätskonzept etablieren

Die meisten Bauprodukte und Bauleistungen sind nicht auf Langfristigkeit ausgelegt und die Planung hört meist nach der Errichtung eines Gebäudes auf. Ein späterer Rückbau und die Entsorgung werden dabei außer Acht gelassen. Deshalb sollte bereits heute mitgedacht werden, dass ein geplantes Gebäude oder eine Sanierung kreislaufgerecht erfolgt, sodass die zukünftigen Umweltauswirkungen minimal sind. Heute geplante Neubau- oder Sanierungsprojekte sollten daher ein verbindliches **Zirkularitätskonzept** enthalten, das alle notwendigen Maßnahmen und Schritte für dessen Kreislauffähigkeit festlegt. Um später als Wertstoffquelle dienen zu können (Urban Mining), müssen ausreichend Informationen über die im Gebäude enthaltenen Ressourcen bereitgestellt werden. Dies kann durch einen digitalen Ressourcenpass für Gebäude erfolgen, der bereits jetzt in öffentlichen Ausschreibungen gefordert werden sollte.



PRAXISBEISPIEL

Berlin geht mit dem in der VwVBU geforderten Recyclingkonzept einen ersten Schritt, indem es den Rückbau bereits bei Beginn der Lebensphase eines Gebäudes mit berücksichtigt. Darin wird unter anderem vorgeschrieben, dass es bei Neubauten ein Recyclingkonzept geben muss und ermöglicht so die sortenreine Trennung von Materialien. Weiter steht darin „Für alle Bestandteile ist (...) ein Vorschlag zur Verwertung zu machen“. Dies beinhaltet jedoch nur einen Teil der Aspekte, die für ein Zirkularitätskonzept entscheidend sind und setzt zu spät an. So wird etwa die Vermeidung und Wiederverwendung nicht berücksichtigt. Die Vorgaben für Recyclingkonzepte sind klar auf Neubauten ausgelegt, die explizite Vorgabe für größere Sanierungen fehlt jedoch.²³ Der Digitale Ressourcenpass für Gebäude befindet sich derzeit in der Testphase und soll planmäßig im Jahr 2025 in das Fördersystem QNG integriert werden.

Nach Informationen der DUH verfügte das Land Nordrhein-Westfalen Anfang 2024 einen Erlass, dass Kommunen zunehmend auf die zirkuläre Wertschöpfung setzen sollen. Das hat bislang zwar noch keine verbindlichen Beschaffungskriterien nach sich gezogen, ist jedoch ein erster Schritt in die richtige Richtung.^{xviii}

Entsprechender Auszug aus der Berliner VwVBU | Anh. 1/26. Neubau und Komplettmodernisierung von öffentlichen Gebäuden CPV 710/440): - „Zur Gewährleistung eines umfassenden Recyclings im Rahmen der Kreislaufführung der Produkte und Materialien ist für Neubauten ein Recyclingkonzept zu entwickeln, das beschreibt, wie bei einem zukünftigen Rückbau des Gebäudes zu verfahren ist. Die Bauteilaufbauten sind in Schnittzeichnungen darzustellen, aus denen die Schichtenfolge und die eingebauten Materialien eindeutig hervorgehen. Es ist festzuhalten, ob und wie eine sortenreine Trennung beim Rückbau möglich ist. Für alle Bestandteile ist nach heutigem Stand der Technik ein Vorschlag zur Verwertung zu machen. Das Recyclingkonzept ist zu dokumentieren.“^{ebd}



EMPFEHLUNG

Für zukünftige Planungsleistungen sollte ein Zirkularitätskonzept verbindlich vorgegeben werden und als Grundlage für die Vergabe der einzelnen Bauleistungen dienen. Es sollte bereits in der Planungsphase von Sanierungen bzw. Neubauten vorgelegt werden und darauf abzielen, den Ressourceneinsatz durch eine ganzheitliche Planung entlang des gesamten Lebenszyklus so gering wie möglich zu halten. Alle eingesetzten Bauprodukte sollten über den Digitalen Ressourcenpass für Gebäude dokumentiert werden. Bei der Auswahl von Materialien sollten die Prinzipien der Abfallhierarchie (siehe auch Abschnitt: „1.1 Begründungspflicht für die Einhaltung von Kreislaufwirtschaftsanforderungen einführen“) berücksichtigt werden:

- **Vermeidung / Ressourceneffizienz:** Der Schwerpunkt liegt auf maximaler Ressourceneffizienz durch eine möglichst lange Lebensdauer und Flexibilität. Bauprojekte sollten so konzipiert werden, dass sie an veränderte Verhältnisse angepasst werden können und ein späterer Rückbau vermieden wird. Dies umfasst Aspekte wie Umnutzbarkeit, Reparierbarkeit und Erweiterbarkeit. Die Anpassungsmöglichkeiten müssen dokumentiert und verschiedene Zukunftsszenarien berücksichtigt werden.
- **Wiederverwendung:** Dennoch sollten die Voraussetzungen für einen potenziellen späteren Rückbau eingeplant sein. Hier hat nach den Prinzipien der Abfallhierarchie die Wiederverwendung Vorrang. Bauteile sollten so beschaffen und eingebaut sein, dass sie in Zukunft leicht sowie zerstörungs- und schadstofffrei ausgebaut, transportiert, ggf. aufbereitet, repariert und wieder eingebaut werden können. Das

^{xviii} Durch diesen Fokus auf die zirkuläre Wertschöpfung entstand z.B das Kreisarchiv Viersen (siehe <https://www.klimaschutz.de/de/kreis-viersen>)

Stand: 21.10.2024

Zirkularitätskonzept muss die Anforderungen an wiederverwendbare Bauprodukte dokumentieren und alle relevanten Informationen und Anleitungen enthalten^{ebd}.

- **Recycling:** Können für den benötigten Zweck keine wiederverwendbaren Produkte verwendet werden, so ist deren Recyclingfähigkeit sicherzustellen. Hierfür müssen Voraussetzungen für den Rückbau, die sortenreine Trennung, notwendige Infrastruktur, die Aufbereitung und das hochwertigste Recycling gegeben sein. Sie müssen zusammen mit allen dafür notwendigen Informationen im Rahmen des Zirkularitätskonzeptes dokumentiert werden.^{ebd}
- Ausschlusskriterien: Vom Einsatz neuer Bauprodukte, die nach ihrer Nutzungsphase ausschließlich in die sonstige Verwertung oder Beseitigung fließen können, sollte abgesehen werden, denn sie tragen nicht zum Ressourcenschutz und zur Kreislaufwirtschaft bei.

Zusammenfassung

Die nachfolgende Tabelle gibt einen zusammenfassenden Überblick über die empfohlenen Ausschreibungsinhalte, ihre beabsichtigte Wirkung und vergleichbare, bereits in Deutschland implementierte Ansätze. Sie soll dabei helfen, die Wirksamkeit der verschiedenen Kriterien und deren Anwendbarkeit in der Praxis besser zu verstehen.

Kriterium	Praxisbeispiel	Empfehlung
Begründungspflicht für die Nichteinhaltung von Kreislaufwirtschaftsanforderungen einführen	Härtefallklausel in der Berliner Verwaltungsvorschrift Beschaffung und Umwelt gemäß Nr. 09: Abweichungen von den Anforderungen dieser Verwaltungsvorschrift sind zu begründen. Beispielsweise ist eine Abweichung nur möglich, wenn keine umweltverträglichen Produkte für den Verwendungszweck beschaffbar sind oder die gebotene sparsame Mittelbewirtschaftung nicht gegeben ist.	Es ist nachvollziehbar darzulegen, warum bestimmte Kreislaufwirtschaftsanforderungen (eindeutig benannt) nicht erfüllt werden. Es ist aufzuführen, welche alternativen Maßnahmen ergriffen werden.
Ganzheitliche Lebenszyklusanalyse (Ökobilanz) implementieren	Eine Ökobilanz wird bisher überwiegend indirekt über das Bewertungssystem Nachhaltiges Bauen (BNB) eingeführt. Unter anderem in Berlin, Brandenburg, Nordrhein-Westfalen, Hessen, Rheinland-Pfalz und künftig in Hamburg.	Für alle öffentlichen Baumaßnahmen ist eine umfassende Ökobilanz gemäß DIN EN 15643 und EN 15978 zu erstellen. Der Rohmaterialeinsatz (RMI) ist anzugeben. Die Ökobilanz ist frühzeitig im Planungsprozess von qualifiziertem, zertifiziertem Fachpersonal zu erstellen.
Abriss nur nach ökobilanziellem Vergleich	/	Bestandserhalt hat Vorrang vor Abriss. Ein ökobilanzIELler Vergleich muss als Entscheidungsgrundlage vor dem Abriss beweisen, dass der Abriss ökologisch schonender ist als Maßnahmen des Bestandserhalts.
CO₂-Schattenpreis einführen	Baden-Württemberg: Klimaschutz- und Klimawandelanpassungsgesetz Baden-Württemberg (KlimaG BW) §8: Der CO ₂ -Schattenpreis wird für jede während dem Lebenszyklus einer Maßnahme entstehende Tonne CO ₂ angesetzt (u.a. bei Sanierungen von Bauwerken und Beschaffungen von Liefer- und Dienstleistungen). Der CO ₂ -Schattenpreis entspricht der jeweils vom UBA empfohlenen Höhe.	Ein CO ₂ -Schattenpreis für jede über dem Lebenszyklus einer Maßnahme entstehende Tonne CO ₂ ist in die Kostenkalkulation einzubeziehen. Der Preis ist dynamisch und entspricht dem vom UBA empfohlenen Wert.
Pre-Demolition-Audit und Rückbauplan als Grundlage für selektiven Rückbau	Berliner Verwaltungsvorschrift Beschaffung und Umwelt Anhang 1/35.1: Bei allen öffentlichen Bauvorhaben soll sowohl eine Bauteilsichtung als auch ein Rückbaukonzept durchgeführt bzw. erstellt werden.	Rechtzeitig vor Beginn der Rückbauarbeiten ist eine Bauteilsichtung (Pre-Demolition Audit) nach DIN SPEC 91484 durchzuführen. Der Rückbauplan ist von qualifiziertem Fachpersonal zu erstellen. Die hochwertigste Weiternutzungsart der Bauprodukte ist im Plan vorgesehen. Der selektive Rückbau ist auf Basis des Rückbauplanes durchzuführen.
Wiederverwendung von Bauteilen ausschreiben	/	Wiederverwendung von Bauteilen ist explizit ausgeschrieben. Bauprodukte werden durch unabhängige Expert*innen geprüft und freigegeben, um sicherzustellen, dass sie nach dem Rückbau sowie nach einer eventuellen Aufbereitung uneingeschränkt funktional und sicher sind. Umfassende Informationen über das wiederverwendete Bauprodukt sind bereitzustellen.
Einsatz von Recycling-Baustoffen stärken	Berliner Verwaltungsvorschrift Beschaffung und Umwelt Anhang 1/26: Ortbeton muss den nach aktueller DIN maximal zulässigen Anteil an rezyklierten Gesteinskörnung enthalten.	Materialspezifische Quoten für den Einsatz von Recyclingmaterial in der maximal gemäß entsprechender Norm zulässigen Höhe sollen verbindlich vorgegeben werden. Dazu kann sich an den Anforderungen des Qualitätssiegels Nachhaltiges Gebäude (QNG) orientiert werden.

Stand: 21.10.2024

Kreislauffähiges Bauen und Sanieren durch Zirkularitätskonzept etablieren

Erste Ansätze in der Berliner Verwaltungsvorschrift Beschaffung und Umwelt Anhang 1/26: Bei Neubauten muss ein Recyclingkonzept vorgelegt werden. Dabei ist für alle (Bau-)Bestandteile ein Verwertungsvorschlag zu machen.

Ein Zirkularitätskonzept ist verbindlich für zukünftige Planungen von größeren Sanierungen und Neubauten vorzugeben und ist Grundlage für Bauvergaben. Es muss den ressourcenschonendsten Materialeinsatz entlang der Abfallhierarchie gewährleisten. Der Schwerpunkt liegt auf der Abfallvermeidung, gefolgt von der Wiederverwendung und dem hochwertigen Recycling. Alle eingesetzten Bauprodukte sind im Digitalen Ressourcenpass für Gebäude zu dokumentieren.

Weiterführende Lektüre und Links

Bundesministerium für Wohnen, Stadtentwicklung und Bauwesen (Hrg.), 2019: Leitfaden Nachhaltiges Bauen. Zukunftsfähiges Planen, Bauen und Betreiben von Gebäuden. Verfügbar unter: <https://www.nachhaltiges-bauen.de/publikationen/eigene-publikationen/>

Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen, 2021: Handreichung für eine Nachhaltigkeitsorientierte Planung und Beschaffung. Impulse für mehr Klimaschutz, langfristige Wirtschaftlichkeit und gesunde Innenräume im Rahmen öffentlicher Planungs- und Beschaffungsprozesse. Verfügbar unter: <https://www.dgnb.de/de/nachhaltiges-bauen/klimaschutz/toolbox/handlungsempfehlungen-fuer-die-politik>

Deutscher Städtetag, 2021: Nachhaltiges und suffizientes Bauen in den Städten. Verfügbar unter: <https://www.staedtetag.de/publikationen/weitere-publikationen/2021/handreichung-nachhaltiges-und-suffizientes-bauen>

KPMG, 2023: Klimaverträglich bauen mit einem Schattenpreis für CO₂-Emissionen. Wie die öffentliche Hand Bauprojekte ausschreiben kann, um ihre Klimaschutzziele zu erreichen - ein Impulspapier. Verfügbar unter: <https://hub.kpmg-law.de/klimavertraeglich-bauen>

[Kompetenzstelle für nachhaltige Beschaffung: Zentrale Portal für nachhaltige Beschaffung öffentlicher Auftraggeber.](#)

[Umweltbundesamt: Umweltfreundliche Beschaffung.](#)

Umweltbundesamt, 2023: Umweltfreundliche Beschaffung. Schulungsskript 1: Grundlagen der umweltfreundlichen öffentlichen Beschaffung. Verfügbar unter: <https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/umweltfreundliche-beschaffung-schulungsskript-1>

Umweltbundesamt, 2023: Rechtsgutachten umweltfreundliche öffentliche Beschaffung. Verfügbar unter: <https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/rechtsgutachten-umweltfreundliche-oeffentliche-0>

Kurzprofil Deutsche Umwelthilfe

Die Deutsche Umwelthilfe (DUH) ist ein anerkannter Umwelt- und Verbraucherschutzverband, der sich seit 1975 aktiv für den Erhalt unserer natürlichen Lebensgrundlagen und die Belange von Verbrauchern einsetzt. Wir sind politisch unabhängig, gemeinnützig, klageberechtigt und engagieren uns vor allem auf nationaler und europäischer Ebene. Bekannt sind wir zum Beispiel für unsere Rolle bei der Aufdeckung des Diesel-Skandals oder bei der Einführung eines Pfandsystems für Einweggetränkeverpackungen. Im Bereich Kreislaufwirtschaft setzen wir uns für Abfallvermeidung, einen verantwortlichen Konsum und eine nachhaltige Wirtschaftsweise ein. Weitere Informationen unter www.duh.de. Hintergründe und politische Forderungen der DUH für eine ressourcenschonende und kreislaufgerechte Bauweise finden Sie hier: <https://www.duh.de/proekte/kreislaufwirtschaft-am-bau/>

Zu den politischen Forderungen der DUH zur ressourcenschonenden und kreislaufgerechten Bauweise finden Sie weitere Informationen hier: <https://www.duh.de/proekte/kreislaufwirtschaft-am-bau/>

gefördert durch



Deutsche Bundesstiftung Umwelt

www.dbu.de

Stand: 21.10.2024

Deutsche Umwelthilfe e.V. | Bundesgeschäftsstelle Berlin | Hackescher Markt 4 | 10178 Berlin
Ansprechpartnerin: Veronika Lell | Projektmanagerin | Tel.: +49 30 2400867-464 | E-Mail: lell@duh.de

www.duh.de info@duh.de [X](#) [f](#) [@](#) [in](#) [d](#) umwelthilfe

[📧](#) Wir halten Sie auf dem Laufenden: www.duh.de/newsletter-abo

- 1 Umweltbundesamt, 2022: Ressourcennutzung in Deutschland. Verfügbar unter: https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/479/publikationen/fb_die_nutzung_naturlicher_ressourcen_2022_0.pdf
- 2 NABU, 2020: Wirtschaften im Einklang mit der Natur. Handlungswege zur Sicherung der Biodiversität. Verfügbar unter: <https://www.nabu.de/imperia/md/content/nabude/biodiv/200923-nabu-bcg-studie-biodiv2.pdf>
- 3 Rüter, 2017: Vortrag 2. Akteursforum im Projekt StaR-Dämm, Umweltrelevanz des Bausektors – Holz
- 4 Kreislaufwirtschaft Bau: Mineralische Bauabfälle Monitoring 2020. Verfügbar unter: <https://kreislaufwirtschaft-bau.de/>. Abgerufen am 10.10.2024.
- 5 Kreislaufwirtschaft Bau: Mineralische Bauabfälle Monitoring 2020. Verfügbar unter: <https://kreislaufwirtschaft-bau.de/>. Abgerufen am 10.10.2024.
- 6 Umweltbundesamt, 2021: Handlungsfelder zur Steigerung der Ressourceneffizienz. Potenziale, Hemmnisse und Maßnahmen. Verfügbar unter: <https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/handlungsfelder-zur-steigerung-der>
- 7 Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (OECD), 2019: Öffentliche Vergabe in Deutschland. Strategische Ansatzpunkte zum Wohl der Menschen und für wirtschaftliches Wachstum. Verfügbar unter: https://www.oecd.org/de/publications/2019/08/public-procurement-in-germany_2e617775.html
- 8 Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz, 2023: Vergabestatistik. Bericht für das zweite Halbjahr 2021 und Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz, 2022: Vergabestatistik. Bericht für das erste Halbjahr 2021. Verfügbar unter: <https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Dossier/oeffentliche-auftraege-und-vergabe.html>
- 9 Berliner Senatsverwaltung für Mobilität, Verkehr, Klimaschutz und Umwelt, 2021: Verwaltungsvorschrift Beschaffung und Umwelt – VwVBU, 9. Härtefallklausel. Verfügbar unter: <https://www.berlin.de/nachhaltige-beschaffung/recht/>. Abgerufen am 10.10.2024.
- 10 Shifting Paradigms, 2023. Embodied carbon regulation in the European construction sector. An analysis of the economic impact. Verfügbar unter: https://shiftingparadigms.nl/projects/eu_embodiedc/
- 11 Mostert, C.; Glanz, D.; Weishaar, H. G.; Sameer, H.; Bringezu, S., 2024: Anwendbarkeit von Indikatoren für den Kumulierten Rohstoffaufwand im BNB und QNG. Hg. v. Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR). Bonn. Verfügbar unter www.bbsr.bund.de/BBSR/DE/forschung/programme/zb/Auftragsforschung/2Nachhaltiges-BauenBauqualitaet/2021/indikator-kumulierter-rohstoffaufwand/endorbericht.pdf
- 12 Berliner Senatsverwaltung für Mobilität, Verkehr, Klimaschutz und Umwelt, 2021: Verwaltungsvorschrift Beschaffung und Umwelt – VwVBU. Anhang 1: Umweltschutzanforderungen bei der Beschaffung (Leistungsblätter). Verfügbar unter: <https://www.berlin.de/nachhaltige-beschaffung/recht/>. Brandenburgische Richtlinie für die Durchführung von Landesbaumaßnahmen (BbgRLBau), 2022. Verfügbar unter: https://bravors.brandenburg.de/verwaltungsvorschriften/bbgrlbau_2022. Runderlass des Ministeriums für Heimat, Kommunales, Bau und Digitalisierung des Landes Nordrhein-Westfalen, 2024: Anwendung des Bewertungssystems Nachhaltiges Bauen bei Bauaufgaben des Landes Nordrhein-Westfalen (BNB-Anwendung Nordrhein-Westfalen). Verfügbar unter: https://recht.nrw.de/lmi/owa/br_bes_text?anw_nr=1&gld_nr=2&ugl_nr=236&bes_id=53386&menu=0&sg=0&aufgehoben=N&keyword=bnb#det0
- Ministerium der Finanzen Rheinland-Pfalz, 2021: RL Bau - Richtlinie für die Durchführung von Liegenschafts- und Bauaufgaben des Landes Rheinland-Pfalz. Verfügbar unter: <https://www.umwelt-online.de/regelwerk/cgi-bin/suchausgabe.cgi?pfad=/bau/laender/rp/rlbau21.htm&such=Richtlinie>
- Landesrecht Hamburg, 2020: Hamburgisches Gesetz zum Schutz des Klimas (Hamburgisches Klimaschutzgesetz - HmbKliSchG). Verfügbar unter: <https://www.landesrecht-hamburg.de/bsha/document/jlr-KlimaSchGHA2020rahmen>
- 13 Umweltbundesamt, 2024: Abfallaufkommen. Verfügbar unter: <https://www.umweltbundesamt.de/daten/ressourcen-abfall/abfallaufkommen#bau-abbruch-gewerbe-und-bergbauabfalle>. Abgerufen am 10.10.2024
- 14 Deutscher Städtetag, 2021: Nachhaltiges und suffizientes Bauen in den Städten. Verfügbar unter: <https://www.staedtetag.de/publikationen/weitere-publikationen/2021/handreichung-nachhaltiges-und-suffizientes-bauen>
- 15 Sören Steger, Henning Wilts, Laura Bergs, Luisa Bergmann, 2022: Energetische Sanierung von Bestandsgebäude oder Neubau. Ökologische Bewertung hinsichtlich Materialbedarf, Primärenergieverbrauch und damit verbundenen Treibhausgas-Emissionen. Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, Energie.
- 16 Klimaschutz- und Klimawandelanpassungsgesetz Baden-Württemberg (KlimaG BW) vom 7. Februar 2023, § 8 - CO₂-Schattenpreis. Verfügbar unter: <https://www.landesrecht-bw.de/bsbw/document/jlr-KlimaSchGBW2023rahmen>
- 17 Umweltbundesamt, 2024: Gesellschaftliche Kosten von Umweltbelastungen. Verfügbar unter: <https://www.umweltbundesamt.de/daten/umwelt-wirtschaft/gesellschaftliche-kosten-von-umweltbelastungen#gesamtwirtschaftliche-bedeutung-der-umweltkosten>. Abgerufen am 10.10.2024.
- 18 Cristóbal García, J., et al., 2024: Techno-economic and environmental assessment of construction and demolition waste management in the European Union Status quo and prospective potential, Publications Office of the European Union. Verfügbar unter: <https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC135470>
- 19 Umweltbundesamt, 2015: Instrumente zur Wiederverwendung von Bauteilen und hochwertigen Verwertung von Baustoffen. Verfügbar unter: https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/378/publikationen/texte_93_2015_wiederverwertung_von_bauteilen_0.pdf
- 20 Umweltbundesamt, 2015: Instrumente zur Wiederverwendung von Bauteilen und hochwertigen Verwertung von Baustoffen. Verfügbar unter: https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/378/publikationen/texte_93_2015_wiederverwertung_von_bauteilen_0.pdf
- 21 Umweltbundesamt, 2021: Handlungsfelder zur Steigerung der Ressourceneffizienz. Potenziale, Hemmnisse und Maßnahmen. Verfügbar unter: <https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/handlungsfelder-zur-steigerung-der>
- 22 Forschungsgemeinschaft Transportbeton e.V., 2021: Schlussbericht. Steigerung des Frischbetonrecyclings in der Transportbetonindustrie – Beitrag zur Ressourcenschonung und Abfallvermeidung bei Steigerung der Wirtschaftlichkeit. Verfügbar unter: https://www.transportbeton.org/fileadmin/user_upload/20210719_Schlussbericht_RC-Frisch_%C3%BCberarbeitung_rev07.pdf
- 23 Berliner Senatsverwaltung für Mobilität, Verkehr, Klimaschutz und Umwelt, 2021: Verwaltungsvorschrift Beschaffung und Umwelt – VwVBU. Anhang 1: Umweltschutzanforderungen bei der Beschaffung (Leistungsblätter). Verfügbar unter: <https://www.berlin.de/nachhaltige-beschaffung/recht/>. Abgerufen am 10.10.2024,

Stand: 21.10.2024

Deutsche Umwelthilfe e.V. | Bundesgeschäftsstelle Berlin | Hackescher Markt 4 | 10178 Berlin
 Ansprechpartnerin: Veronika Lell | Projektmanagerin | Tel.: +49 30 2400867-464 | E-Mail: lell@duh.de