

TEXTE

38/2014

Ressourcenschonung durch Produkt- kennzeichnung für Bauprodukte: Erstellung eines Kriterienkatalogs für die Stufeneinteilung von Bauprodukten in der Normung

TEXTE 38/2014

Umweltforschungsplan des
Bundesministeriums für Umwelt,
Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit

Forschungskennzahl 3711 93 320
UBA-FB 001912

Ressourcenschonung durch Produktkennzeichnung für Bauprodukte: Erstellung eines Kriterienkatalogs für die Stufeneinteilung von Bauprodukten in der Normung

von

Prof. Dr. Alexander Malkwitz, Dipl.-Ing. Christian K. Karl,
Dipl.-Ing. Ilka Leckinghaus M.Sc.

Institut für Baubetrieb und Baumanagement (IBB), Essen

Dipl.-Ing. Riadh Bhar M.Sc., Jeroen Scheepmaakers M.Sc.,
Dominik Uhe M.Sc.

Ecofys Germany GmbH, Köln


Dr. Eva Schmincke
PE International, Tuebingen

Im Auftrag des Umweltbundesamtes

Impressum

Herausgeber:

Umweltbundesamt
Wörlitzer Platz 1
06844 Dessau-Roßlau
Tel: +49 340-2103-0
Fax: +49 340-2103-2285
info@umweltbundesamt.de
Internet: www.umweltbundesamt.de

 /umweltbundesamt.de

 /umweltbundesamt

Durchführung der Studie:

Ecofys Germany GmbH, Am Wassermann 36, 50829 Köln
Institut für Baubetrieb und Baumanagement (IBB), Universitätsstr. 15, 45141 Essen

Abschlussdatum:

Januar 2014

Redaktion:

Fachgebiet III 1.4 Stoffbezogene Produktfragen
Til Bolland

Publikationen als pdf:

<http://www.umweltbundesamt.de/publikationen/ressourcenschonung-durch-produktkennzeichnung-fuer>

ISSN 1862-4804 Dessau-

Roßlau, April 2016

Das diesem Bericht zu Grunde liegende Vorhaben wurde mit Mitteln des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit unter dem Förderkennzeichen 3711 93 320 gefördert. Die Verantwortung für den Inhalt dieser Veröffentlichung liegt bei den Autorinnen und Autoren.

Kurzbeschreibung

Die am 28. Februar 2011 verabschiedete "Verordnung zur Festlegung harmonisierter Bedingungen für die Vermarktung von Bauprodukten" ((EU) Nr. 305/2011 - EU-BauPVO) legt die Bedingungen für den freien Warenverkehr von Bauprodukten in der EU sowie wesentliche Grundanforderungen an Bauwerke fest. Die neue „Grundanforderung 7: nachhaltige Nutzung der natürlichen Ressourcen“ (GA 7) der EU-BauPVO gestattet es den Mitgliedsstaaten, entsprechende Anforderungen an Bauwerke und Bauprodukte zu stellen.

Dieses Vorhaben hat zum Ziel die Eignung der Bewertungssysteme und der existierenden EPD für die Messung und Reduzierung der Inanspruchnahme von Ressourcen zu überprüfen um dadurch Voraussetzungen für eine bessere Kennzeichnung der Ressourceninanspruchnahme von Bauprodukten zu schaffen, welche letztlich zu ressourcenschonenderen Bauwerken führen soll.

Es zeigt sich, dass die EPDs grundsätzlich als Informationsinstrument zur detaillierten Darstellung der Bauprodukte geeignet sind, die GA 7 jedoch zu höherem und vertieftem Informationsbedarf führt. Verbindliche und in den relevanten Kriterien europäisch einheitliche EPDs auf der Basis der DIN EN 15804 sind nötig, wobei der nach EN 15804 verbindliche Teil von EPDs um die im Projekt ermittelten, fehlenden Kriterien ergänzt werden muss. Allgemein sind EPDs „von der Wiege bis zur Bahre“ zu empfehlen, um eine Datenquelle mit allen erforderlichen Daten zur Erstellung einer Lebenszyklusanalyse zur Verfügung zu stellen. Zur Unterstützung der Planer wird neben der Erweiterung des existierenden EPD-Formats die Erweiterung des CE-Kennzeichens vorgeschlagen. Desweiteren müssen die Bauprodukthersteller die Rahmenbedingungen zur Rücknahme darstellen, z.B. den Grad der Verunreinigung und die Trennbarkeit.

Abstract

This project was initiated in response to the "Regulation [...] laying down harmonised conditions for the marketing of construction products" (hereafter referred to as the Construction Products Regulation) adopted on 28 February 2011 by the Council of the European Union. This created a legal regulatory basis for sustainable use of natural resources by construction works by means of construction product standardisation. The apparent massive scale of resource use in the construction sector also prompted increasing calls at Member State level for the use of this regulatory basis.

In this project, the suitability of the assessment systems and the existing EPDs for measurement and reduction of resource use was examined in four successive work packages. The results were then taken as a basis for proposed further development of the assessment systems and EPDs, as well as for recommended action in the planning of construction works.

In essence, the EPD is a suitable information tool for the detailed description of construction products, but BR 7 calls for more comprehensive data. Mandatory and in the relevant criteria harmonized European EPDs based on the DIN EN 15804 are needed. However, according to EN 15804 the mandatory part of EPDs must be supplemented with criteria that have been identified in this research project. Generally EPDs from "cradle to grave" are recommended to provide a data source with all the necessary data to create a life-cycle analysis. In addition to the extension of the existing EPD format the extension of the CE marking is proposed to support the planner. Furthermore, manufacturers of construction products must define the framework conditions for accepting the return of materials, such as the maximum level of impurities and the releasability.

Berichtskennblatt

Berichtsnummer	UBA-FB 00
Titel des Berichts	Ressourcenschonung durch Produktkennzeichnung für Bauprodukte: Erstellung eines Kriterienkatalogs für die Stufeneinteilung von Bauprodukten in der Normung
Autor(en) (Name, Vorname)	IBB: Prof. Dr. Alexander Malkwitz, Dipl.-Ing. Christian K. Karl, Dipl.-Ing. Ilka Leckinghaus M.Sc., Ecofys: Dipl.-Ing. Riadh Bhar M.Sc., Jeroen Scheepmaakers M.Sc. , Dominik Uhe M.Sc., PE International: Dr. Eva Schmincke
Durchführende Institution (Name, Anschrift)	Ecofys Germany GmbH, Am Wassermann 36, 50829 Köln Institut für Baubetrieb und Baumanagement (IBB), Universitätsstr. 15, 45141 Essen
Fördernde Institution	Umweltbundesamt Postfach 14 06 06813 Dessau-Roßlau
Abschlussjahr	2014
Forschungskennzahl (FKZ)	(UFOPLAN) 3711 93 320
Seitenzahl des Berichts	159
Zusätzliche Angaben	-
Schlagwörter	Grundanforderung 7, GA 7, Recyclingfähigkeit, Dauerhaftigkeit, Umweltverträglichkeit, Bauproduktenverordnung, Environmental Product Declarations, EPD, Nachhaltigkeit, natürliche Ressourcen, Bauproduktennormung, BNB, DGNB, LEED, BREEAM

Report Cover Sheet

Report No.	UBA-FB 00
Report Title	Resource Conservation through Labelling of Construction Products: Compilation of a Catalogue of Criteria for Construction Product Classification
Author(s) (Family Name, First Name)	IBB: Prof. Dr. Alexander Malkwitz, Dipl.-Ing. Christian K. Karl, Dipl.-Ing. Ilka Leckinghaus M.Sc., Ecofys: Dipl.-Ing. Riadh Bhar M.Sc., Jeroen Scheepmaakers M.Sc. , Dominik Uhe M.Sc., PE International: Dr. Eva Schmincke
Performing Organisation (Name, Address)	Ecofys Germany GmbH, Am Wassermann 36, 50829 Köln Institut für Baubetrieb und Baumanagement (IBB), Universitätsstr. 15, 45141 Essen
Funding Agency	Umweltbundesamt Postfach 14 06 06813 Dessau-Roßlau
Report Date (Year)	2014
Project No. (FKZ)	(UFOPLAN) 3711 93 320
No. of Pages	159
Supplementary Notes	-
Keywords	Basic Requirement 7, BR 7, recyclability, durability, environmental compatibility, Construction Products Regulation, Environmental Product Declarations, EPD, sustainability, natural resources, construction product standardisation, BNB, DGNB, LEED, BREEAM

Inhaltsverzeichnis

Tabellenverzeichnis	VII
Abkürzungen	X
1 Einleitung und Zielsetzung	1
2 Methodik und Definitionen	2
2.1 Exemplarisch betrachtete Bauprodukte	4
2.2 Definitionen	5
3 Forschungsergebnisse	13
3.1 GA 7 führt zu höherem Informationsbedarf	13
3.1.1 Benötigte Produktinformationen	13
3.1.2 Vorhandene Produktinformationen	14
3.1.3 Vergleich der untersuchten Bauprodukte	26
3.1.4 Möglichkeiten zusätzliche Informationen zu erheben	27
3.2 Erweiterung des EPD-Formats notwendig	28
3.2.1 EPD und die GA 7 der EU-BauPVO	29
3.2.2 Die Vorgaben der CEN/TC 350 - Teil 1: Rahmenbedingungen und Formalien	29
3.2.3 Liste der relevanten Inhalte aus der EPD	34
3.2.4 Zuordnung der Vorgaben aus der FprEN 15804 und den Inhalten der GA 7 der EU-BauPVO	36
3.2.5 Liste der vorhandenen Lücken und den theoretisch erforderlichen Ergänzungen	39
3.2.6 Notwendigkeit einer verbindlichen und einheitlichen EPD	41
3.3 GA 7 noch nicht in nationaler Gesetzgebung verankert	44
3.3.1 Recherche Status Quo EU Länder	44
3.4 Leistungsstufen aktuell nicht praktikabel	60
3.4.1 Ermittlung möglicher Einzelkriterien für Leistungsstufen und Mindestniveaus	60
3.4.2 Alternativen zu Leistungsstufen	63
4 Zusammenfassung	66
5 Quellenverzeichnis	68
6 Anhang	78

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Übersicht der Zuordnung der Baustoffgruppen	5
Abbildung 2: Zusammenhang in der Wiederverwertung	8
Abbildung 3: Übersicht der Module	31
Abbildung 4: Auszug aus der EPD von XPS- Extrudiertem Polystyrolschaum	136
Abbildung 5: Auszug aus dem Produktdatenblatt von URSA XPS	137
Abbildung 6: Auszug aus dem Sicherheitsdatenblatt URSA XPS.....	138
Abbildung 7: Auszüge aus dem Sicherheitsdatenblatt URSA XPS	139
Abbildung 8: Auszug aus dem Sicherheitsdatenblatt URSA XPS.....	140

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Beispielhaft betrachtete Bauprodukte und zugehörige Mandate.....	3
Tabelle 2: Gesamtübersicht SOLL-IST-Zustand	26
Tabelle 3: Liste der relevanten Inhalte aus der EPD.....	35
Tabelle 4: Vergleich zwischen der FprEN 15804 und der DIN EN 15643-2 bzgl. des Einsatzes des Primärenergiebedarfs	38
Tabelle 5 Recyclingfähigkeit	39
Tabelle 6: Umweltverträglichkeit.....	40
Tabelle 7: Vergleich der Parameter zur Umweltwirkung (EU, NL, FR, D).....	47
Tabelle 8: BNB Kategorien mit Bezug auf Baustoffen.....	50
Tabelle 9: BREEAM Kategorien	50
Tabelle 10: Vergleich von Umweltkategorien (EN 15804, BNB, BREEAM)	53
Tabelle 11: Zuteilung der Einzelkriterien zu den einzelnen Gruppen der Umweltverträglichkeit	62
Tabelle 12: Ergänzungen im EPD-Format	64
Tabelle 13: Recyclingfähigkeit: SOLL-Zustand - Anwendungs-/Szenarienabhängig.....	78
Tabelle 14: Dauerhaftigkeit: SOLL-Zustand	79
Tabelle 15: Umweltverträgliche Rohstoffe und Sekundärbaustoffe: SOLL-Zustand	80
Tabelle 16: Recyclingfähigkeit: Kies und rezyklierte Gesteinskörnung: IST-Zustand.....	81
Tabelle 17: Dauerhaftigkeit: Kies und rezyklierte Gesteinskörnung: IST-Zustand.....	83
Tabelle 18: Umweltverträgliche Rohstoffe und Sekundärbaustoffe: Kies und rezyklierte Gesteinskörnung: IST-Zustand	84
Tabelle 19: Recyclingfähigkeit: Portlandzement: IST-Zustand	88
Tabelle 20: Umweltverträgliche Rohstoffe und Sekundärbaustoffe: Portlandzement: IST- Zustand.....	89
Tabelle 21: Recyclingfähigkeit: Betonstahl: IST-Zustand.....	92
Tabelle 22: Dauerhaftigkeit: Betonstahl: IST-Zustand.....	93
Tabelle 23: Umweltverträgliche Rohstoffe und Sekundärbaustoffe: Betonstahl: IST- Zustand.....	93
Tabelle 24: Recyclingfähigkeit: WDVS aus Mineralwolle: IST-Zustand.....	95
Tabelle 25: Recyclingfähigkeit: WDVS aus EPS: IST-Zustand.....	97
Tabelle 26: Kriterienkatalog Dauerhaftigkeit: Vorhersehbare Vorgänge: WDVS aus Mineralwolle und WDVS aus EPS	97
Tabelle 27: Kriterienkatalog Umweltverträgliche Rohstoffe und Sekundärbaustoffe: WDVS aus Mineralwolle	99

Tabelle 28: Kriterienkatalog Umweltverträgliche Rohstoffe und Sekundärbaustoffe: WDVS aus EPS.....	102
Tabelle 29: Recyclingfähigkeit: Gipsprodukte: IST-Zustand	105
Tabelle 30: Kriterienkatalog Dauerhaftigkeit: Vorhersehbare Vorgänge: Gipsprodukte	105
Tabelle 31: Kriterienkatalog Umweltverträgliche Rohstoffe und Sekundärbaustoffe: Gipsprodukte	106
Tabelle 32: Kriterienkatalog Recyclingfähigkeit: Vollholzprodukte	109
Tabelle 33: Kriterienkatalog Dauerhaftigkeit - : Vorhersehbare Vorgänge: Vollholz.....	110
Tabelle 34: Kriterienkatalog Umweltverträgliche Rohstoffe und Sekundärbaustoffe: Vollholz.....	111
Tabelle 35: Recyclingfähigkeit: Kies und rezyklierte Gesteinskörnung: SOLL-IST-Vergleich	114
Tabelle 36: Dauerhaftigkeit: Kies und rezyklierte Gesteinskörnung: SOLL-IST-Vergleich	115
Tabelle 37: Umweltverträgliche Rohstoffe und Sekundärbaustoffe: Kies und rezyklierte Gesteinskörnung: SOLL-IST-Vergleich.....	115
Tabelle 38: Recyclingfähigkeit: Portlandzement: SOLL-IST-Vergleich	117
Tabelle 39: Dauerhaftigkeit: Portlandzement: SOLL-IST-Vergleich.....	117
Tabelle 40: Umweltverträgliche Rohstoffe und Sekundärbaustoffe: Portlandzement: SOLL-IST-Vergleich.....	118
Tabelle 41: Recyclingfähigkeit: Betonstahl: SOLL-IST-Vergleich	120
Tabelle 42: Dauerhaftigkeit: Betonstahl: SOLL-IST-Vergleich	120
Tabelle 43: Umweltverträgliche Rohstoffe und Sekundärbaustoffe: Betonstahl: SOLL-IST- Vergleich	121
Tabelle 44: Recyclingfähigkeit: Wärmedämmverbundsystem aus Mineralwolle und aus EPS: SOLL-IST-Vergleich	123
Tabelle 45: Dauerhaftigkeit: Wärmedämmverbundsystem aus Mineralwolle und aus EPS: SOLL-IST-Vergleich.....	123
Tabelle 46: Umweltverträgliche Rohstoffe und Sekundärbaustoffe: WDVS aus Mineralwolle und aus EPS: SOLL-IST-Vergleich	124
Tabelle 47: Recyclingfähigkeit: Gipsprodukte: SOLL-IST-Vergleich.....	126
Tabelle 48: Dauerhaftigkeit: Gipsprodukte: SOLL-IST-Vergleich	126
Tabelle 49: Umweltverträgliche Rohstoffe und Sekundärbaustoffe: Gipsprodukte: SOLL- IST-Vergleich	127
Tabelle 50: Recyclingfähigkeit: Vollholzprodukte: SOLL-IST-Vergleich	129
Tabelle 51: Dauerhaftigkeit: Vollholzprodukte: SOLL-IST-Vergleich.....	129
Tabelle 52: Umweltverträgliche Rohstoffe und Sekundärbaustoffe: Vollholzprodukte: SOLL-IST-Vergleich.....	130
Tabelle 53: Schattenpreise in NL	131

Tabelle 54: Anforderungsniveau, Primärenergie aus BNB 1.2.1	131
Tabelle 55: Kriterien für die Bewertung der Baustoffe, BREEAM	132
Tabelle 56: BREEAM Kriterium: Materials.....	141
Tabelle 57: LEED, Kriterien zu Materialien.....	142
Tabelle 58: Wesentliche Umweltwirkungen und Konzept	144
Tabelle 59: Bereichscodes der EU-BauPVO (Anhang IV)	147

Abkürzungen

ADP	Abiotischer Ressourcenabbau
AP	Versauerungspotential
BMVBS	Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung
BNB	Bewertungssystem Nachhaltiges Bauen
BRE	Building Research Establishment
BREEAM	Building Research Establishment Environmental Assessment Method
CE	Symbol der Freiverkehrsfähigkeit in der EU, heute keine literale Bedeutung mehr (ursprünglich abgeleitet von „Communautés Européennes“)
CEN	Comité Européen de Normalisation (Europäisches Komitee für Normung)
CEN/TC	Technical Committee (Technisches Komitee im CEN)
CSTB	Centre Scientific et technique du Batiment
DGNB	Deutschen Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen
DIN	Deutsches Institut für Normung
EAD	Europäisches Bewertungsdokument
EN	Europäische Norm
EP	Eutrophierungspotenzial / Überdüngungspotential
EPD	Environmental Product Declaration (Umweltproduktdeklaration)
EPS	Expandiertes Polystyrol
EU-BauPVO	EU-Bauproduktenverordnung
FprEN	first draft European Standard
GA 7	Grundanforderung 7
GPP	green public procurement
GWP	Treibhausgaspotenzial
hEN	harmonisierte Norm
HQE	haute qualité environnementale (qualitativ hochwertiger Umweltstandard)
IBU	Institut Bauen und Umwelt e.V.
ISO	International Organization for Standardization
KrW-/AbfG	Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetz
KrWG	Kreislaufwirtschaftsgesetz
LCA	Life-Cycle-Assessment
LEED	Leadership in Energy and Environmental Design
MINBZK	Ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties (Ministerium für Inneres und Königsangelegenheiten, NL)

Kriterienkatalog Bauprodukte

MRPI	Milieu Relevante Product Informatie (Umweltrelevante Produktinformationen)
ODP	Ozonschichtabbaupotential
PCR	Produktdeklarations-Regeln
PE	Gesamtprimärenergiebedarf
POCP	Ozonbildungspotential
REACH	Registration, Evaluation, Authorisation and Restriction of Chemicals (EU-Chemikalienverordnung)
RSL	Referenz-Nutzungsdauer
UBA	Umweltbundesamt
VDI	Verein Deutscher Ingenieure e.V.
VDZ	Verein Deutscher Zementwerke e.V
WDVS	Wärmedämmverbundsystem
XPS	Extrudiertes Polystyrol

1 Einleitung und Zielsetzung

Anlass des vorliegenden Projekts ist die am 28. Februar 2011 vom Rat der Europäischen Union verabschiedete „Verordnung zur Festlegung harmonisierter Bedingungen für die Vermarktung von Bauprodukten“ (EU-BauPVO). Diese schuf einen rechtlichen Regelungskorridor für die nachhaltige Nutzung von natürlichen Ressourcen durch Bauwerke über die Bauproduktnormung. Es wird auch auf Ebene der Mitgliedsstaaten zunehmend politisch gefordert, diesen Regelungskorridor angesichts der offensichtlichen enormen Inanspruchnahme von Ressourcen durch den Bausektor zu nutzen¹.

Die neue „Grundanforderung 7: nachhaltige Nutzung der natürlichen Ressourcen“ (GA 7) der EU-BauPVO gestattet es den Mitgliedsstaaten, entsprechende Anforderungen an Bauwerke und Bauprodukte zu stellen. Im genauen Wortlaut adressiert die GA 7 Recyclingfähigkeit, Dauerhaftigkeit und eine umweltverträgliche Nutzung von Sekundär- und Primärrohstoffen².

Neben dem vielzitierten Energiebedarf in der Nutzungsphase können nun weitere natürliche Ressourcen berücksichtigt werden. Durch die Errichtung von Bauwerken werden unmittelbar Baugrundflächen, mineralische Baustoffe, Metalle, Kunststoffe etc. in Anspruch genommen. Hinzu kommt die mittelbare Inanspruchnahme von Flächen und Materialien für die Erschließung und weitere Infrastrukturen. Das Vorhaben setzt dabei den Fokus wie die EU-BauPVO auf die mittelbare Ressourceninanspruchnahme durch Bauwerke, d.h. durch Bauweisen und die Produktauswahl.

Diese mittelbaren Ressourcenschonungspotenziale lassen sich nicht pauschal angeben, denn Bauwerke sind in der Regel Unikate. Die Weichen für die Inanspruchnahme von Ressourcen durch Bauwerke werden früh, zumeist in der Planungsphase, und häufig auf Grund ökonomischer Überlegungen und persönlicher Vorlieben und Erfahrungen gestellt.

Für die Reduzierung der Ressourceninanspruchnahme durch Bauwerke müssen Systeme in der Planungsphase eingesetzt werden, welche die ökologische Qualität von Bauwerken - auf der Basis von Nutzungsszenarien und Ökobilanzinformationen für Bauprodukte - erfassen und einordnen.

¹ Zum Vergleich: in den Niederlanden existiert seit 1999 bereits eine verbindliche Anforderung an neue Bauwerke (siehe Kapitel 3.3.1.1 ab S. 68).

² Der Wortlaut der Grundanforderung 7 der EU-BauPVO: „Das Bauwerk muss derart entworfen, errichtet und abgerissen werden, dass die natürlichen Ressourcen nachhaltig genutzt werden und insbesondere Folgendes gewährleistet ist: a) Das Bauwerk, seine Baustoffe und Teile müssen nach dem Abriss wiederverwendet oder recycelt werden können; b) das Bauwerk muss dauerhaft sein; c) für das Bauwerk müssen umweltverträgliche Rohstoffe und Sekundärbaustoffe verwendet werden.“

Die gängigsten dieser Systeme - BNB, DGNB, LEED, BREEAM - greifen für die Bauprodukt Daten auf EPDs³ (Environmental Product Declarations) oder Datenbanken mit vergleichbaren Informationen (vgl. Ökobau.dat) zurück.

EPDs sind für die Bewertung der ökologischen Qualität von Bauwerken laut Erwägungsgrund 56 der EU-BauPVO das Mittel der Wahl. Von großem Vorteil ist dabei, dass EPD bereits europäisch harmonisiert wurden (EN 15804)⁴. Es zeichnet sich vorteilhafterweise eine breite Umsetzung dieser Norm ab, die durch eine Initiative großer europäischer EPD-Programmbetreiber (ECO-Platform, www.eco-platform.org) vorangetrieben wird. Darüber hinaus bestehen Erwägungen, ob und wie Umweltinformationen in die verbindliche CE-Kennzeichnung von Bauprodukten integriert werden könnten. Nicht zuletzt bestünde auch die Möglichkeit, dass die Europäische Kommission Mindestanforderungen an Bauprodukte per delegiertem Rechtsakt festlegt. Bisher haben die Generaldirektionen dieses Instrument hierfür noch nicht erwogen.

In diesem Vorhaben wurde zunächst die Eignung der Bewertungssysteme für nachhaltiges Bauen und der existierenden EPD für die Messung und Reduzierung der Inanspruchnahme von Ressourcen überprüft. Auf Basis der Ergebnisse wurden Vorschläge für die Weiterentwicklung der Bewertungssysteme und EPD entwickelt, aber auch Handlungsempfehlungen für die Planung von Bauwerken.

Leitfragen waren dabei:

1. Was leisten existierende EPDs und wie können sie um weitere sinnvolle Indikatoren ergänzt werden?
2. Wie können die Planer mit diesen Informationen erreicht werden bzw. wie können Planer die EPDs nutzen, um die Inanspruchnahme von Ressourcen bei ihren Vorhaben zu ermitteln und zu optimieren? Wie müssen die Planungstools verbessert werden und welche Handlungsempfehlungen je Stakeholder sind ggf. sinnvoll?
3. Wie können freiwillige oder gesetzliche Regelungen für Bauwerke oder Bauprodukte aussehen, die 1) und 2) voranbringen? An welchen Stellen müssen diese eingebracht werden [national (Gesetze), freiwillig (Zertifizierungssysteme), EU-weit (delegierte Rechtsakte)] bzw. welche Handlungsempfehlungen je Stakeholder sind ggf. sinnvoll?

2 Methodik und Definitionen

Für eine Erfassung der Performance von Bauprodukten im Sinne der GA 7 und die Einschätzung der Informationsdefizite wurde ein baustoffspezifischer Katalog mit den relevanten Kriterien für die nachhaltige Nutzung von Ressourcen erstellt. Zur Vorbereitung

³ Für den direkten Vergleich zweier verschiedener Bauprodukte können EPD nur bedingt herangezogen werden, da in der Regel keine Nutzengleichheit gegeben ist. Zudem existieren nicht für alle Bauprodukte EPDs, oder nur in unterschiedlicher Datenqualität und -tiefe (Branchendurchschnitte, Firmendurchschnitte).

⁴ (56) Zur Bewertung der nachhaltigen Nutzung der Ressourcen und zur Beurteilung der Auswirkungen von Bauwerken auf die Umwelt sollten die Umwelterklärungen (Environmental Product Declarations – EPD), soweit verfügbar, herangezogen werden.

dieses Katalogs wurden Bauproduktcluster entwickelt, die den Gruppierungen in Anhang IV der EU-BauPVO (s. Tabelle 1) und anderen bereits bestehende Bauproduktgruppierungen folgen (von EPD-Programmen, dem Blauen Engel, TÜV Rheinland, natureplus etc.).

Die Frage, ob Daten für diese Bewertungskriterien überall aktuell verfügbar wären, blieb in diesem Schritt unberücksichtigt. Daher bilden die ermittelten Kriterien einen idealisierten Maßstab für Messbarkeit der Ressourceninanspruchnahme auf Produktebene gemäß GA 7, der zunächst keine Rücksicht auf die Verfügbarkeit entsprechender Daten nimmt. In einem zweiten Schritt wurden dann die Datenlücken für o.g. Kriterien für die angegebenen Baustoffcluster ermittelt.

Tabelle 1: Beispielhaft betrachtete Bauprodukte und zugehörige Mandate

Produktgruppe	zugehörige Mandate
Gesteinskörnungen	M 125 Aggregate
Portlandzement: Zement u.ä. Bindemittel	M 114 Cement, building limes and other hydraulic binders
Betonstahl	M 115 Betonstahl und Spannstahl
Wärmedämmverbundsysteme mit Mineralfaser-Dämmplatte und Wärmedämmverbundsysteme mit EPS-Dämmplatte: Dämmstoffe	M 103 Thermal insulating products
Gipsprodukte	M 106 Gypsum products
Vollholzprodukte: Holzwerkstoffe	M 112 Structural timber products and ancillaries M 113 Wood-based panels

Auf dieser Basis werden unter Beachtung der Normungsarbeit im CEN/TC 350 bestehende EPD`s im Hinblick auf ihre Eignung als Nachweisgrundlage der Recyclingfähigkeit, der Dauerhaftigkeit und der Umweltverträglichkeit (GA 7) analysiert.

Die identifizierten Erweiterungspunkte der EPDs werden mit Experten und Herstellern diskutiert und auf ihre praktische Umsetzbarkeit geprüft, was schließlich zu entsprechenden Handlungsempfehlungen wie auch einer „Vorbild“ - EPD (i. S. eines idealen Musters) führt.

Einerseits stellt zwar die Identifikation von Informationslücken wie auch deren praktisch umsetzbare Schließung einen wesentlichen Bestandteil zur Realisierung der GA 7, andererseits müssen auch die normativen Randbedingungen Beachtung finden. Um die zur Umsetzung derzeit vorhandenen Instrumente (harmonisierte Normen bzw. europäische Zulassungen) in Bezug auf die Ressourcenschonung weiter zu entwickeln bedarf es Mandate der europäischen Kommission an das CEN oder nationaler Anforderungen.

Aus diesem Grund wird der Betrachtungsraum auf die europäische Ebene erweitert, (Fallbeispiele: Frankreich und Niederlande) um zu untersuchen, ob ggf. in Mitgliedsstaaten Anforderungen an Bauwerke oder Bauprodukte gemäß der Einzelkriterien der GA 7 existieren und wie diese fachlich begründet sind, um vereinbarte Ressourcenschonungsziele in Deutschland und in der EU zu erreichen und wie sie ausgestaltet wurden oder werden müssten, damit aussagefähige Ergebnisse aus Mandaten (Normungsaufträgen) an CEN erwartet werden können.

Des Weiteren wird untersucht, ob in den Mitgliedsstaaten bereits die Grundlagen existieren, die zur Umsetzung eines solchen Mandats für bestimmte Bauprodukte notwendig sind. Diese Grundlagen können beispielsweise in Form von Rechtsvorschriften, notifizierten Produktkennzeichnungen oder Zertifizierungssystemen vorliegen.

Neben den normativen Randbedingungen erscheint zur konkreten Umsetzung die Überprüfung der Notwendigkeit von Leistungsstufen bzw. Mindestniveaus für die Einzelkriterien der exemplarisch ausgewählten Baustoffe als sinnvoll.

Daher wird untersucht für welche der identifizierten Kriterien Leistungsstufen/ Mindestniveaus sinnvoll sind, insbesondere ob eine für alle Produktkategorien einheitliche Festlegung von Leistungsstufen/ Mindestschutzniveaus in Bezug auf ihre Performance im Bauwerk möglich ist oder ob bei einer solchen Festlegung unterschiedliche Produkteigenschaften berücksichtigt werden sollten oder müssten.

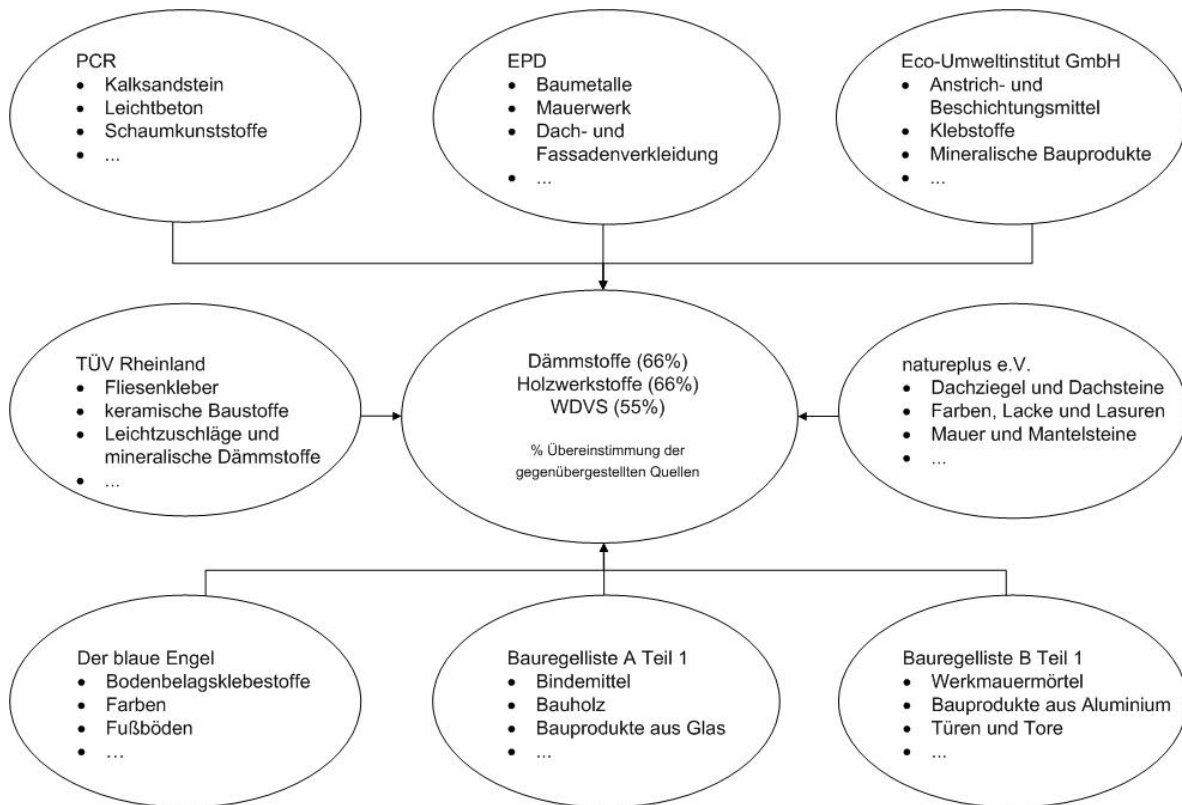
2.1 Exemplarisch betrachtete Bauprodukte

Bauproduktclustering entsprechend EU-BauPVO

Für eine Bewertung von Bauprodukten im Sinne der BR 7 und die Einschätzung der Informationsdefizite wird ein Katalog mit den relevanten Bewertungskriterien erstellt. Zur Vorbereitung dieses Katalogs wurden Bauproduktcluster entwickelt. Dabei wurde dem Anhang IV der EU-BauPVO gefolgt.

Als Beispiel seien die Holzwerkstoffe genannt. Innerhalb der betrachteten Quellen, wie sie in der folgenden Abbildung dargestellt sind, gibt es eine Übereinstimmung zu der Kategorisierung Holzwerkstoffe von 66%. Die Holzwerkstoffe sind sowohl in der EU-BauPVO Anhang IV als auch bei der Mandatierung klar von den Produkten aus Bauholz für tragende Zwecke und Holzverbindungsmitteln abgetrennt und dem Bereichscode 14 Holzspanplatten und -elemente bzw. dem Mandat 114 Holzwerkstoffe zugeordnet.

Abbildung 1: Übersicht der Zuordnung der Baustoffgruppen



2.2 Definitionen

Zur Erstellung von ressourcenschonenderen Bauwerken lauten die Definitionen auf Bauproduktebene für ...

... Recyclingfähigkeit:

Recyclingfähigkeit auf Bauproduktebene liegt vor, wenn sortenrein demontierbare Bauteile und/oder Materialien die Möglichkeit der weiteren Nutzung als Produkt bzw. Material oder einer sonstigen, z.B. energetischen Verwertung, bieten.

... Dauerhaftigkeit auf Bauproduktebene:

Die Dauerhaftigkeit spiegelt die Fähigkeit wieder, zerstörerischen Einflüssen der Umwelt stand zu halten.

... Umweltverträglichkeit:

Eine umweltverträgliche Herstellung und Nutzung von Bauprodukten umfasst eine schonende Inanspruchnahme natürlicher Ressourcen, sowie die Erzeugung möglichst geringer Abfall- und Reststoffströme unter Berücksichtigung der potenziellen Schadstoff/ -Umweltbelastungen über den gesamten Lebenszyklus.

Die detaillierte Herleitung der Definitionen wird im Folgenden dargestellt.

Recyclingfähigkeit

Eine international genormte Definition für Recyclingfähigkeit, speziell für das Bauwesen existiert aktuell nicht. Daher wird für dieses Vorhaben die Begriffsbestimmung aus der DIN ISO 22628 für den Fahrzeugbau als Grundlage herangezogen⁵.

Recyclingfähigkeit: „Bei Bauteilen und/oder Materialien die Möglichkeit, aus dem Altmaterialfluss einer stofflichen Verwertung zugeführt zu werden“⁶

Ähnlich wie im Fahrzeugbau unterscheidet auch das Bauwesen Bauteile und Materialien in der Form, dass ein Bauteil, d.h. Bauprodukt entweder aus einem einzigen Material oder aus einem Konglomerat von Materialien (System) besteht. Bei letzterem liegt Recyclingfähigkeit nur vor, wenn die Möglichkeit der sortenreinen Trennung von Materialien vorliegt.

Anhand von Klebstoffen für Bodenbeläge sei dies erläutert. Das System „Fußbodenbelag“ ist inhomogen, da es aus mehreren Komponenten besteht. Das Herauslösen des Klebstoffs aus dem System Fußbodenbelag ist aufgrund der minimalen Auftragsdicke und des starken Haftverbunds nicht durchführbar. Daher kann der Klebstoff keinem Recycling zugeführt werden. Wird aber der Bodenbelag betrachtet, an dem der Klebstoff haftet, wird dieser verunreinigt und kann ggf. nur noch energetisch verwertet werden oder muss der Deponierung zugeführt werden, je nach Art des Bodenbelags.⁷

Ob zudem der Bodenbelag als gefährlicher Abfall einzustufen ist, ist abhängig von seinen gefährlichen Eigenschaften. Diese sind in der Abfallrahmenrichtlinie Anhang III genannt.⁸ Zu berücksichtigen ist, dass Bauprodukte keine gefährlichen Stoffe enthalten sollten, welche das Recycling jeglicher Art erschweren oder unmöglich machen.⁹ Demzufolge sind die Bauprodukte bzgl. ihrer Schadstoffgehalte zu kennzeichnen.

Zur Erstellung von ressourcenschonenderen Bauwerken lautet die Definition für Recyclingfähigkeit auf Bauproduktebene wie folgt:

Recyclingfähigkeit auf Bauproduktebene liegt vor, wenn sortenrein demontierbare Bauteile und/oder Materialien die Möglichkeit der weiteren Nutzung als Produkt bzw. Material oder einer sonstigen, z.B. energetischen Verwertung, bieten.

⁵ Hier werden die Hersteller angehalten die Fahrzeuge so zu entwickeln, dass ein hoher Anteil an Materialien recyclingfähig ist. (Recyclingquote)

⁶ Straßenfahrzeuge Recyclingfähigkeit und Verwertbarkeit Berechnungsmethode (ISO/DIS 22628:2001), S. 4

⁷ Z. B. ermöglicht eine neue Entwicklung bei PA6 Teppich(böd)en ein Recycling der Rücken als neues Füllmaterial.

⁸ Vgl. Abschlussbericht zum Vorhaben "Europäische Bewertungsdokumente für nachhaltige Bauprodukte: Informationen für KMU" im Rahmen des Projekts Baltic-Sea-Region Projekts "SPIN", Deutsche Institut für Bautechnik, Dr.-Ing. Doris Kirchner, Januar 2012, Seite 34

⁹ Vgl. Abschlussbericht zum Vorhaben "Europäische Bewertungsdokumente für nachhaltige Bauprodukte: Informationen für KMU" im Rahmen des Projekts Baltic-Sea-Region Projekts "SPIN", Deutsche Institut für Bautechnik, Dr.-Ing. Doris Kirchner, Januar 2012, Seite 33

Abfallhierarchie gem. KrWG¹⁰

Die Hierarchie der Recyclingfähigkeit ist hier an die Abfallrahmenrichtlinie¹¹ angelehnt. Diese Prioritätenabfolge bildet die Basis der Rechtsvorschriften und politischen Maßnahmen im Bereich der Abfallvermeidung und -bewirtschaftung.¹² Die Vermeidung als erster Punkt sei hier der Vollständigkeit halber erwähnt, fällt jedoch aus der weiteren Betrachtung:

- Wiederverwendung (=Produktrecycling): Das Produktrecycling umfasst die Wieder- und Weiterverwendung des Produktes als solches.
- Stoffliche Verwertung (=Materialrecycling): Das Materialrecycling beschreibt die Wieder- und Weiterverwertung als Sekundärrohstoff
- Sonstige Verwertung, z.B. energetische Verwertung
- Entsorgung

Ist weder ein Produkt- noch ein Materialrecycling möglich, bleibt die energetische Verwertung bzw. Deponierung. Die energetische Verwertung ist gemäß der Abfallrahmenrichtlinie Artikel 3 Begriffsbestimmung Absatz (17) vom Recycling abgegrenzt: „Recycling“ [...] aber nicht die energetische Verwertung und die Aufbereitung zu Materialien, die für die Verwendung als Brennstoff oder zur Verfüllung bestimmt sind;“¹³ und gemäß des Artikels 4 der Abfallhierarchie qualitativ nach dem Recycling aufgeführt.¹⁴ Die energetische Verwertung wird dennoch unter der Recyclingfähigkeit berücksichtigt, da auch dies eine Art der Wiederverwertung ist. Zur Veranschaulichung siehe folgende Abbildung¹⁵.

¹⁰ Gesetz zur Förderung der Kreislaufwirtschaft und Sicherung der umweltverträglichen Beseitigung von Abfällen

¹¹ RICHTLINIE 2008/98/EG DES EUROPÄISCHEN PARLAMENTS UND DES RATES vom 19. November 2008 über Abfälle und zur Aufhebung bestimmter Richtlinien, Artikel 4 Absatz 1

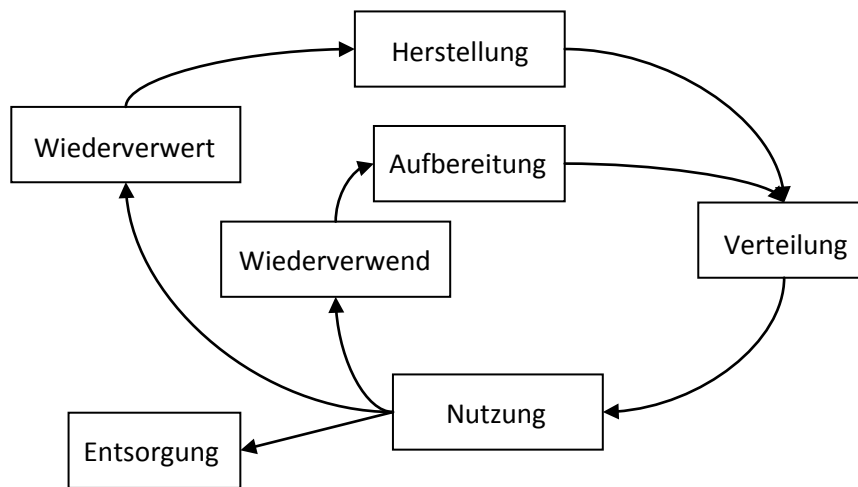
¹² Vgl. RICHTLINIE 2008/98/EG DES EUROPÄISCHEN PARLAMENTS UND DES RATES vom 19. November 2008 über Abfälle und zur Aufhebung bestimmter Richtlinien, Artikel 4 Absatz 1

¹³ Vgl. RICHTLINIE 2008/98/EG DES EUROPÄISCHEN PARLAMENTS UND DES RATES vom 19. November 2008 über Abfälle und zur Aufhebung bestimmter Richtlinien

¹⁴ Vgl. RICHTLINIE 2008/98/EG DES EUROPÄISCHEN PARLAMENTS UND DES RATES vom 19. November 2008 über Abfälle und zur Aufhebung bestimmter Richtlinien

¹⁵ Scholz/, Wilhelm; Hiese, Wolfram: Baustoffkenntnis, München/ Unterschleißheim, 2003, Seite 866, Abb. 18.1

Abbildung 2: Zusammenhang in der Wiederverwertung



Eine weitergehende Differenzierung der Recyclingfähigkeit nach der ersten Nutzungsphase in Upcycling, Recycling, Downcycling und Outcycling ist, wie im Abschlussbericht „Auswirkungen der erweiterten europäischen Basisanforderungen für Bauwerke auf die Regelungen der harmonisierten technischen Spezifikationen (hEN und EAD)“¹⁶ bereits dargestellt, nicht erforderlich.

Dauerhaftigkeit

Die hier zugrunde gelegte Definition der Dauerhaftigkeit ist der DIN EN 15643-1¹⁷ Nachhaltigkeit von Bauwerken - Bewertung der Nachhaltigkeit von Gebäuden entnommen und lautet wie folgt:

„Fähigkeit, die geforderte technische Qualität [...] über die Nutzungsdauer [...] beizubehalten, die einer bestimmten Instandhaltung [...] unter dem Einfluss vorhersehbarer Vorgänge unterliegt.“

Die Definition setzt sich aus vier Parametern zusammen: a) technische Qualität, b) Nutzungsdauer, c) Instandhaltung und d) den vorhersehbaren Vorgängen. Im Folgenden wird vorab geprüft, ob alle vier Parameter für die Dauerhaftigkeit auf die GA 7 der EU-BauPVO bezogen erforderlich sind.

Die oben genannte technische Qualität findet ihre Berücksichtigung in Punkt 1 Mechanische Festigkeit und Standsicherheit der Grundanforderungen an Bauwerke im Anhang I der EU-BauPVO wieder. Hierunter fallen die physikalischen Eigenschaften wie zum Beispiel Rohdichte, Festigkeit etc. Dies sind genau die Eigenschaften, welche bei der Dimensionierung und Auswahl eines Baustoffes für die mechanische Festigkeit und Standsicherheit des Gebäudes entscheidend sind. Aus diesem Grund bedarf es hier keiner weiteren Untersuchung bzgl. der Dauerhaftigkeit über Anhang I der EU-BauPVO hinaus.

¹⁶ TB-BTe B2275-A-2/2011 Abschlussbericht

¹⁷ Nachhaltigkeit von Bauwerken - Bewertung der Nachhaltigkeit von Gebäuden - Teil 1: Allgemeine Rahmenbedingungen; Deutsche Fassung EN 15643-1:2010

Auch die brandschutztechnischen Anforderungen an Bauprodukte sind bereits in der Grundanforderung 2 Brandschutz im Anhang I der EU-BauPVO berücksichtigt. Daher wird auch diese Anforderung hier nicht betrachtet.

Die Nutzungsdauer der einzelnen Bauteile und auch Bauprodukte hingegen wird nicht nur von der technischen Qualität und der Konstruktion an sich beeinflusst, sondern auch von der Instandhaltung (Wartung und Unterhalt) sowie dem Nutzerverhalten. Diese Faktoren wiederum sind in der Planungs- und Bauphase nicht vorhersehbar bzw. beeinflussbar und daher hier nicht durch Kriterien bewertbar. Demgegenüber ist der Begriff der vorhersehbaren Vorgänge von Bedeutung. In DIN EN 15643-1:2010 sind die möglichen Faktoren¹⁸ wie folgt aufgeführt: „Temperatur, Feuchte, Wasser, UV-Strahlung, Abrieb, chemischen Angriff, biologischen Angriff, Korrosion, Bewitterung, Frost, Frost-Tau-Wechsel und Ermüdung“¹⁹. Diese Kriterien sind aufgrund ihrer negativen Beeinflussung auf die Dauerhaftigkeit eines Gebäudes relevant. Sie sind absehbare Gefährdungen, welche durch Umwelteinflüsse oder durch Wechselbeziehungen mit der Umgebung auftreten können. Daher wird aus der oben aufgeführten Aufzählung der DIN EN 15643-1:2010 der Parameter Ermüdung aus der Betrachtung herausgelöst, da er offensichtlich unter den Punkt der technischen Qualität (wie oben dargelegt) fällt.²⁰

Zur Erstellung von ressourcenschonenderen Bauwerken lautet die Definition für Dauerhaftigkeit auf Bauproduktebene wie folgt:

Die Dauerhaftigkeit spiegelt die Fähigkeit wieder, zerstörerischen Einflüssen der Umwelt stand zu halten.

Umweltverträgliche Rohstoffe und Sekundärbaustoffe

Die Begriffe „umweltverträgliche Rohstoffe und Sekundärbaustoffe“ der GA 7 sind bisher nicht legal definiert worden. Im Rahmen dieses Projektes wird vorausgesetzt, dass hierfür eine Lebenszyklusbetrachtung (Ökobilanz) notwendig ist, wie sie im Prinzip bereits bei EPDs üblich ist.

Die EN 15643-2:2011 (D) Nachhaltigkeit von Bauwerken - Bewertung der Nachhaltigkeit von Gebäuden - Teil 2: Rahmenbedingungen für die Bewertung der umweltbezogenen Qualität; Anhang B 1.2 führt „Indikatoren für den Einsatz von Ressourcen (Umweltaspekte)“ auf. Diese umfassen den Einsatz von erneuerbaren und nicht erneuerbaren Primärenergien sowie den Einsatz erneuerbarer und nicht erneuerbarer Sekundärbrennstoffen. Des Weiteren ist der Einsatz von Sekundärstoffen wie auch der Einsatz von Süßwasserressourcen aufgeführt.

¹⁸ Vgl. EN 15643-1:2010, Seite 10

¹⁹ EN 15643-1:2010, Seite 10

²⁰ „Diese aus der technischen Sicht der Ingenieure aufgestellten Anforderungen in Bezug auf die Dauerhaftigkeit verfolgen letztendlich das gleiche Ziel, wie sie auch im Rahmen der Nachhaltigkeit verlangt werden. Da die Aspekte und Anforderungen an die Dauerhaftigkeit in der EU-BauPVO mit großer Wahrscheinlichkeit aus der Bauproduktenrichtlinie übernommen werden, sind nach Ansicht der Autoren keine weiteren Anforderungen an Bauprodukte hinsichtlich der Dauerhaftigkeit zu stellen.“ Aus: Abschlussbericht zum Vorhaben "Europäische Bewertungsdokumente für nachhaltige Bauprodukte: Informationen für KMU" im Rahmen des Projekts Baltic-Sea-Region Projekts "SPIN", Deutsche Institut für Bautechnik, Dr.-Ing. Doris Kirchner, Januar 2012, Seite 36

Die Ziele sind, den Energieverbrauch insgesamt zu reduzieren und den Anteil der erneuerbaren Energie zu erhöhen sowie den Wasserbedarf zu senken bzw. die Aufbereitung von Wasser innerhalb des Produktionsprozesses zu fördern, um die Ressourcen zu schonen bzw. einzusparen.

Der Indikator „Einsatz von nachhaltig bewirtschafteten Stoffen“ aus der EN 15643-2:2011 (D), Punkt B.2.3 für weitere umweltbezogene Informationen wird als Kriterium der Ressourceninanspruchnahme aufgenommen. Die Verwendung solcher Stoffe dient der Ressourcenschonung, da sie sich in einem bestimmten Zeitraum erneuern²¹ und für künftige Generationen vorhanden sind.

Die Flächeninanspruchnahme bzw. der Flächenverbrauch²² stellt ein weiteres Kriterium dar. Diese findet sich in der EN 15643-2:2011 (D) Nachhaltigkeit von Bauwerken - Bewertung der Nachhaltigkeit von Gebäuden - Teil 2: Rahmenbedingungen für die Bewertung der umweltbezogenen Qualität unter dem Punkt B 2.1. Hier werden die Biodiversität und die Änderung der Landnutzung aufgeführt, z.B. durch Versiegelung der Flächen.

Einen weiteren Aspekt der Umweltverträglichkeit stellen die vom Produktsystem im Laufe des Lebenszyklus erzeugten Stoffströme dar. Durch die Darstellung der Sekundärrohstoffe und Sekundärbaustoffe kann hier die Transparenz erhöht werden: Hier ist jedoch zu beachten, dass Sekundärrohstoffe nur dann eingesetzt werden sollen, wenn der Einsatz von Primärrohstoffen nicht umweltverträglicher ist. Durch die Angabe des Ressourceneinsatzes und die Rückgewinnung von Ressourcen wird der Stoffstrom nachvollziehbar gemacht. Des Weiteren wird der Stoffstromoutput in Form von Abraum und Abfällen egal welcher Art abgebildet, die ggf. wieder einer Entsorgung zugeführt werden müssen.

Da Schadstoffe auch ein Parameter zur Bestimmung der Umweltverträglichkeit im Sinne der GA 7 sind, kann die Schadstoffthematik innerhalb dieses Forschungsvorhabens nicht ausgegrenzt werden. Auch wenn diese Thematik bereits in der Grundanforderung 3 Hygiene, Gesundheit und Umweltschutz aufgenommen ist. Diese beinhaltet die Freisetzung giftiger Gase, die Emission von gefährlichen Stoffen, flüchtigen organischen Verbindungen, Treibhausgasen oder gefährlichen Partikeln in die Innen- oder Außenluft, die Emission gefährlicher Strahlen. Die Freisetzung von Schadstoffen innerhalb des Gebäudes und die Freisetzung außerhalb des Gebäudes, d.h. der Umgebung (Luft, Wasser, Boden, Umweltqualität und Klima) zählen ebenfalls dazu.²³ Schadstoffe sind demnach Stoffe oder Stoffgemische, die negativ verändernde Wirkungen beim Menschen, Tieren, Pflanzen oder auch ganze Ökosysteme hervorrufen können. Die Einteilung der Belastung erfolgt im Allgemeinen in Luftschadstoffe, Schadstoffe des Wassers, Bodenbelastungen und

²¹ „Ab welchem Zeitraum eine Ressource nicht mehr als erneuerbar gilt, ist nicht einheitlich festgelegt. Die Grenze zwischen „erneuerbar“ und „nicht erneuerbar“ liegt üblicherweise zwischen 100 und 1000 Jahren.“ Umweltbundesamt, Glossar zum Ressourcenschutz, Dessau-Roßlau, Januar 2012, Seite 21

²² Dieser umschreibt den Verbrauch von Flächen für den Rohstoffabbau, für die Herstellungsbetriebe und den Flächen für den Transport. Vgl. Baustoffkenntnis, Scholz/ Hiese, Werner Verlag, 2003, Seite 868

²³ Vgl. Abschlussbericht zum Vorhaben "Europäische Bewertungsdokumente für nachhaltige Bauprodukte: Informationen für KMU" im Rahmen des Projekts Baltic-Sea-Region Projekts "SPIN", Deutsche Institut für Bautechnik, Dr.-Ing. Doris Kirchner, Januar 2012, Seite 39

Schadwirkungen in der Biosphäre.²⁴ Im Hinblick auf dieses Forschungsvorhaben und die im Rahmen dessen zu erstellende Vorbild-EPD werden die Umweltauswirkungen und Schadstoffe bereits hier berücksichtigt.

Um neben der Definition auch die erforderlichen Angaben für den Kriterienkatalog zusammenzustellen werden im Folgenden die BNB Steckbriefe und die DIN EN 15804 auf ihre Angaben bzgl. der Schadstoffe untersucht. An dieser Stelle sei daraufhin verwiesen, dass die Vollständigkeit der folgenden Auflistung der Schadstoffe nicht gewährleistet wird. Es wurde ebenso im Rahmen dieses Projekts keine Risikoabschätzung ermittelt. Daher werden weitere Stoffe oder Stoffgemische mit schädlicher Auswirkung allgemein unter „sonstige Schadstoffen“ geführt und sind nach Bedarf zu benennen.

Der BNB Steckbrief 1.1.6 Risiken für die lokale Umwelt gibt vor, dass alle die Stoffe und Erzeugnisse zu beachten sind, die ein Risikopotenzial für das Grundwasser, das Oberflächenwasser, Boden und Luft darstellen. Dies bezieht sich sowohl auf die Phase der Verarbeitung auf der Baustelle als auch auf die Nutzungszeit des Gebäudes, in der die Bauteile (Außenbauteile) der Bewitterung ausgesetzt sind. Hierzu zählen: Halogene; Schwermetalle; Stoffe/ Produkte, die unter die Biozid-Richtlinie fallen; Stoffe/ Erzeugnisse, welche die REACH - Verordnung umfasst und organische Lösungsmittel. Des Weiteren fallen unter die ökologische Qualität des BNB Bewertungssystems auch die Steckbriefe der folgenden Potenziale: Treibhaus (GWP gem. Steckbrief 1.1.1), Ozonschichtabbau (ODP gem. Steckbrief 1.1.3), Ozonbildung (POCP gem. Steckbrief 1.1.3), Versauerung (AP gem. Steckbrief 1.1.4) und Überdüngung (EP, gem. Steckbrief 1.1.5). Diese Potenziale werden im Folgenden dem Kriterium Umweltauswirkungen zugeordnet.

Die DIN EN 15804:2012-04 fasst diese aufgeführten Potenziale unter dem Punkt 7.2.3 als die Parameter zur Beschreibung der Umweltwirkungen zusammen. Zusätzlich werden zwei weitere Parameter hinzugefügt: das Potenzial für die Verknappung von abiotischen Ressourcen - nicht fossile Ressourcen (ADP-Stoffe) und das Potenzial für die Verknappung von abiotischen Ressourcen - fossile Brennstoffe (ADP-fossile Energieträger). Unter dem Punkt 7.4 wird das um die Freisetzung von gefährlichen Stoffen in die Innenraumluft sowie in Boden und Wasser während der Nutzungsphase ergänzt. Diese Informationen sind laut der genannten DIN nicht zwingend in einer Umweltproduktdeklaration anzugeben.²⁵

Zur Feststellung der Umweltverträglichkeit ist es erforderlich die Inhaltsstoffe von Bauprodukten und die potentiellen Emissionen aus den Bauprodukten in einem Gebäude während der Verarbeitung und Nutzung anzugeben.

Umweltverträglichkeit im europäischen Abfallrecht

Der Zweck des Gesetzes zur Förderung der Kreislaufwirtschaft und Sicherung der umweltverträglichen Beseitigung von Abfällen „ist die Förderung der Kreislaufwirtschaft

²⁴ Vgl. Scholz/, Wilhelm; Hiese, Wolfram: Baustoffkenntnis, München/ Unterschleißheim, 2003, Seite 870

²⁵ Angabe nicht erforderlich, wenn es keine horizontale Normen über die Messung der Freisetzung von regulierten Stoffen aus Bauprodukten mit harmonisierten Prüfverfahren entsprechend den Vorgaben der jeweiligen Technischen Komitees der europäischen Produktnormung gibt. Vgl. DIN EN 15804:2012-04, Seite 41

zur Schonung der natürlichen Ressourcen und die Sicherung der umweltverträglichen Beseitigung von Abfällen“²⁶.

Der §5 Absatz 2 legt fest, dass die Verwertung von Abfällen vor der Beseitigung Vorrang hat. Im §6 wird diese vorrangige Verwertung beschrieben. Abfälle werden entweder stofflich verwertet oder zur Gewinnung von Energie genutzt. Hierzu werden im Absatz 2 des Paragraphen Werte und Prozente angegeben, welche die Zulässigkeit der energetischen Verwertung beschreiben. Es gilt die umweltverträglichste Verwertungsart zu wählen.

Der Absatz des §5 Absatz 2 entfällt, wenn die Beseitigung die umweltverträglichste Lösung ist.²⁷ Dabei sind die „zu erwartenden Emissionen, das Ziel der Schonung der natürlichen Ressourcen, die einzusetzende oder zu gewinnende Energie und die Anreicherung von Schadstoffen in Erzeugnissen, Abfällen zur Verwertung oder daraus gewonnenen Erzeugnissen“²⁸ zu berücksichtigen.

Das Gesetz beinhaltet unter §22 Produktverantwortung, dass Erzeugnisse einer umweltverträglichen Verwertung zuzuführen sind. Dies umfasst nicht nur die umweltverträgliche Beseitigung, sondern auch die Kennzeichnung.²⁹ Dies reglementiert der §23 durch Verbote, Beschränkungen und Kennzeichnungen genauer. Ein Erzeugnis darf nicht in den Verkehr gebracht werden, wenn die umweltverträgliche Entsorgung nicht sichergestellt ist.³⁰

Zur Erstellung von ressourcenschonenderen Bauwerken lautet die Definition für Umweltverträglichkeit auf Bauproduktebene zusammenfassend wie folgt:

Eine umweltverträgliche Herstellung und Nutzung von Bauprodukten umfasst eine schonende Inanspruchnahme natürlicher Ressourcen, sowie die Erzeugung möglichst geringer Abfall- und Reststoffströme unter Berücksichtigung der potenziellen Schadstoff/ -Umweltbelastungen über den gesamten Lebenszyklus.

²⁶ Vgl. KrW-/AbfG Ausfertigungsdatum: 27.09.1994, §1

²⁷ Vgl. KrW-/AbfG Ausfertigungsdatum: 27.09.1994, §5 (5)

²⁸ Vgl. KrW-/AbfG Ausfertigungsdatum: 27.09.1994, §5 (5)

²⁹ Vgl. KrW-/AbfG Ausfertigungsdatum: 27.09.1994, §22 (2) Nr. 1 und 3

³⁰ Vgl. KrW-/AbfG Ausfertigungsdatum: 27.09.1994, §23 Nr. 2

3 Forschungsergebnisse

3.1 GA 7 führt zu höherem Informationsbedarf

3.1.1 Benötigte Produktinformationen

Recyclingfähigkeit

Zur Erstellung von ressourcenschonenderen Bauwerken bedarf es zum Nachweis der Recyclingfähigkeit von Bauprodukten folgender Kriterien:

Das Kriterium „Demontierbarkeit unter Angabe der Verbundart“ unterscheidet Verbundarten, z.B. geschraubt, geschweißt oder geklebt, in drei Klassen. Dies ermöglicht eine vergleichende Bewertung (Die Wirtschaftlichkeit wird hier außen vor gelassen).

Als weiteres Kriterium wird erfasst, ob ein „sortenreiner Rückbau“ möglich ist oder nicht. Zur weiteren Einteilung der Recyclingfähigkeit ist es günstig, Angaben zu den Verunreinigungen/ Störstoffen zu machen. Dies kann den weiteren Weg des Produktes beeinflussen. Eine Verunreinigung könnte beispielsweise so stark sein, dass sich der weitere Aufbereitungsprozess als zu aufwendig erweist und sich schließlich herausstellt, dass es nicht die umweltverträglichste Lösung ist (Z. B. zinkhaltige Beschläge an Aluminium-Fenstern).

Das Kriterium „prinzipielles Recyclingpotential“ spiegelt die Recyclingfähigkeit des Bauproduktes als solches ohne Verunreinigungen dar. Die darauf aufbauenden Kriterien lauten Wieder- und Weiterverwendung, stoffliche Verwertung und sonstige Verwertung. Unter dem Kriterium „Entsorgung“, welches hier der Vollständigkeit halber beigefügt ist, wird der Abfallschlüssel erfasst. Die Kriterien der Recyclingfähigkeit sind in Tabelle 13 zusammengefasst.

Dauerhaftigkeit

Eigenschaften oder Verhaltensweisen bestimmten Einflüssen gegenüber umschreiben die Kriterien der Dauerhaftigkeit. Hinsichtlich der Erstellung von ressourcenschonenderen Bauwerken beeinträchtigen die folgenden allgemein gültigen Kriterien die Dauerhaftigkeit des Bauprodukts (s. Tabelle 14): a) Temperatur, b) Feuchte, c) Wasser, d) UV-Strahlung, e) Abrieb, f) chemischer und biologischer Angriff, g) Korrosion, h) Bewitterung, i) Frost, j) Frost-Tauwechsel und k) Verrottungsresistenz.

Dabei ist nicht jedes Kriterium für jedes Bauprodukt gleichermaßen erforderlich. Als Beispiel sei hier der biologische Angriff in Form von Nagetieren oder Pilzen angeführt. Nicht jedes Bauprodukt, wie z.B. Kies, ist von dieser Art der Dauerhaftigkeitsgefährdung betroffen. Die Detaillierung ist demnach vom jeweiligen Produkt abhängig. Die Dauerhaftigkeit ist produktspezifisch zu ermitteln und darzustellen. Die dargelegten Differenzierungen sind anhand der hier untersuchten Produkte ermittelt worden. Auf die Zusammenhänge und Auswirkungen auf die Produkte im Detail wird in den jeweiligen Abschnitten im Kapitel 3.1.2 eingegangen.

Umweltverträgliche Rohstoffe und Sekundärbaustoffe

Zur Erstellung von ressourcenschonenderen Bauwerken ist der Einsatz von Primärenergie, differenziert in erneuerbare und nicht erneuerbare, wesentlich. Eine weitere Unterscheidung lautet wie folgt:

- Der Einsatz von nicht erneuerbarer Primärenergie, ausgenommen als Ausgangsstoffe verwendete nicht erneuerbare Primärenergien;
- der Einsatz von erneuerbarer Primärenergie, ausgenommen als Ausgangsstoffe verwendete erneuerbare Primärenergien;
- der Einsatz von nicht erneuerbaren Primärenergien, die als Ausgangsstoffe verwendet werden;
- der Einsatz von erneuerbaren Primärenergien, die als Ausgangsstoffe verwendet werden;
- Einsatz von nachhaltig bewirtschafteten Brennstoffen.

Bei der Verwendung von Sekundärbrennstoffen ist das Kriterium in erneuerbare und nicht erneuerbare Brennstoffe gegliedert.

Der Einsatz von nachhaltig bewirtschafteten Stoffen kann als Kriterium z. B. durch Angaben zu Zertifizierungssystemen, z.B. für Holz: FSC, PEFC erfolgen.

Das Kriterium der Wassernutzung umfasst den Einsatz von Süßwasserressourcen.

Der Flächenverbrauch und die daraus resultierende Änderung der Landnutzung stellen ein weiteres Kriterium dar. Hier wird differenziert in den Anteil der versiegelten Fläche, den Anteil der für den Abbau der Rohstoffe genutzten Fläche und den Anteil der Flächen für Ausgleichsmaßnahmen, sofern vorhanden.

Der Stoffstromoutput wird in Sekundärrohstoffe, Sekundärbaustoffe, Abraum und Erzaufbereitungsrückstände, Hausmüll und Gewerbeabfälle sowie Sonderabfälle und radioaktive Abfälle differenziert.

Die Umweltauswirkungen werden durch folgende Angaben erfasst: Treibhauspotenzial (GWP); Ozonschichtabbaupotenzial (ODP); Ozonbildungspotenzial (POCP); Versauerungspotenzial (AP); Überdüngungspotenzial (EP); Potenzial für die Verknappung von abiotischen Ressourcen - nicht fossile Ressourcen (ADP-Stoffe); Potenzial für die Verknappung von abiotischen Ressourcen - fossile Brennstoffe (ADP-fossile Energieträger). Die Schadstoffthematik wird durch die Angaben der Halogene; der Schwermetalle; der Stoffe/ Produkte, die unter die Biozid-Richtlinie fallen; der Stoffe/ Erzeugnisse, welche die REACH - Verordnung umfasst; der organischen Lösungsmittel und der sonstigen Schadstoffe erfasst. Tabelle 15 zeigt einen Überblick des SOLL-Zustandes der Kriterien für die Umweltverträglichkeit von Rohstoffen und Sekundärbaustoffen.

3.1.2 Vorhandene Produktinformationen

Die identifizierten Kriterien, welche zur Erstellung von ressourcenschonenderen Bauwerken beitragen sollen, geben bislang lediglich einen Idealzustand vor. Zur Identifikation der aktuell noch vorhandenen Informationslücken müssen die existierenden Bauproduktinformationen gem. des Baustoffclustering analysiert werden.

Im Folgenden wird aufgezeigt, warum und inwiefern die Kriterien erfüllt werden und welche Datenquellen herangezogen worden sind. In der Regel handelt es sich bei den Datenquellen um Mandate/ DIN-Normen, PCRs und EPDs sowie die Datenbanken wecobis.de und ökobau.dat.

3.1.2.1 Kies und rezyklierte Gesteinskörnungen

Recyclingfähigkeit

Für diese Betrachtung liegen keine Daten in Form einer PCR, folglich auch keine EPD für Kies und/ oder rezyklierte Gesteinskörnungen, vor. Auch die Datenbank wecobis.de sowie die betrachteten Normen des entsprechenden Normungsmandates 125 geben für das Bauprodukt natürliche Gesteinskörnungen keinerlei Informationen bzgl. der Kriterien der Recyclingfähigkeit und Entsorgung (s. Tabelle 16).

Dauerhaftigkeit

Die folgenden Informationen entstammen den Normen EN 12620:2002, EN 13055-1:2002 und EN 13139:2002 des Normungsmandats 125. Die Datenbanken wecobis.de und ökobau.dat bieten keine weiteren Informationen.

Die Frost-Tauwechselbeständigkeit ist ein wichtiges Kriterium der Dauerhaftigkeit, da sich der Verlust durch Rißbildungen zeigt. Die Frost-Tauwechselbeständigkeit ist abhängig vom „Klima, der Art der Verwendung, dem petrographischen Typ und der Porengrößenverteilung innerhalb der Gesteinskörner“³¹. Zum Vergleich: der Frost-Tau-Widerstand von Beton ist abhängig von dem „Grad der Wassersättigung, den Ausgangsstoffen und deren Mischungsverhältnis“³² und dem Luftporenanteil.

Organische Bestandteile können das Erstarrungs- bzw. Erhärtungsverhalten negativ beeinflussen, z.B. durch die Beeinflussung der Hydrationsgeschwindigkeit von Zement. Alkali-Kieselsäure-Reaktionen zerstören aufgrund von Rissen das Endprodukt. Dies geschieht meist infolge von Treiberscheinungen.

Der Polierwiderstand, der Oberflächenabrieb und der Abrieb durch Spikes drücken die Dauerhaftigkeit aufgrund von Abnutzungen aus.

Es ist zu empfehlen auch das Endprodukt, z.B. den Stahlbeton, zu betrachten. Die einzelnen Komponenten können im Verbund negativen Einfluss aufeinander ausüben, wie z.B. auf das Korrosionsverhalten der eingebetteten Metallkomponenten.

Das Ergebnis der Analyse der Dauerhaftigkeit wird in der Tabelle 17 dargestellt.

Umweltverträgliche Rohstoffe und Sekundärbaustoffe

Kies und rezyklierte Gesteinskörnung werden hier getrennt voneinander betrachtet. Es liegen für beide Bauprodukte keine PCR, in Folge dessen auch keine EPD, vor, so dass nur die Datenbanken wecobis.de und ökobau.dat betrachtet werden. Hier lassen sich jedoch keine Daten zu rezyklierter Gesteinskörnung finden.

Das Bauprodukt Kies wird auf der wecobis.de Datenbank unter „natürliche Gesteinskörnung“ geführt, die ökobau.dat dagegen hat ein Datenblatt zum Kies.

Die ökobau.dat macht Angaben zum Energieaufwand für die Herstellung. Diese beinhalten die regenerierbaren, die nicht regenerierbaren Brennstoffe sowie die Sekundärbrennstoffe, und darüber hinaus zur Wassernutzung.

³¹ EN 12620:2002+A1:2008 (D), Seite 34

³² EN 12620:2002+A1:2008 (D), Seite 33

Der Stoffstromoutput wird in der ökobau.dat differenziert in Abraum und Erzaufbereitungsrückstände, Hausmüll und Gewerbeabfälle, sowie Sonderabfälle angegeben. Weiterer Stoffstromoutput wird nicht angegeben.

Die ökobau.dat liefert Informationen zu Umweltauswirkungen, d.h. zum Treibhauspotenzial (GWP), zum Ozonschichtabbau (ODP), zur Ozonbildung (POCP), zur Versauerung (AP) und Überdüngung (EP). Bei der Angabe zum Abiotischen Ressourcenverbrauch (ADP) differenziert die Datenbank nicht. Angaben zu Schadstoffen liegen nur dort vor, wo Normen zur Freisetzung von Schwermetallen gelten, wo REACH-regulierte Verbindungen enthalten sind (z.B. polyzykische aromatische Kohlenwasserstoffe) und wo Messergebnisse zu Emissionen in die Innenraumluft vorliegen. Weiteres wird nicht zu den Schadstoffen angegeben. Zusammenfassung der Analyse s. Tabelle 18.

3.1.2.2 Portlandzement

Recyclingfähigkeit

Für diese Betrachtung liegen Daten in Form einer PCR „Anleitungstexte für gebäudebezogene Produkte und Dienstleistungen“ vor. Die EPD bildet die Ökobilanz der Herstellung eines Zements ab. Die Angaben zur mechanischen Zerstörung und zur Nachnutzungsphase werden hier als nicht relevant angegeben. Die Entsorgung ist gemäß der EPD im ausgehärteten Zustand vorzunehmen. Des Weiteren ist ihr der Abfallschlüssel zu entnehmen. Die EPD sieht im Detail unter der Tabelle: Ergebnisse der Ökobilanz Output-Flüsse und Abfallkategorien genaue Informationen zu den erforderlichen Kriterien vor. Allerdings sind keine Daten vorhanden, da die EPD nur die Produktion umfasst. Die Datenbank wecobis.de gibt an, dass ausgehärtete Produktreste aufbereitet und wiederverwertet werden können. Ein Abfallschlüssel ist ebenfalls in der Datenbank angegeben. Ergebnis der Analyse der Recyclingfähigkeit s. Tabelle 19.

Dauerhaftigkeit

Der Portlandzement wird bzgl. der Dauerhaftigkeit nicht als Bauprodukt als solches betrachtet. Der Portlandzement ist in der Regel ein Teil eines Ganzen und wird in einem System eingesetzt. Er allein wird nicht verbaut, sondern ist eine Komponente für ein Endprodukt (in der Regel Beton oder Mörtel), welches den Umwelteinflüssen ausgesetzt ist. Wie sich die Wahl des Zements auf die Dauerhaftigkeit im Verbund auswirkt wird im Folgenden erläutert.

Die EN 197-1:2000 + A1:2004 (D) besagt unter Punkt 7.4 Anforderungen an die Dauerhaftigkeit:

„In vielen Anwendungsfällen, besonders unter extremen Umweltbedingungen, hat die Auswahl des Zementes einen Einfluss auf die Dauerhaftigkeit von Beton, Mörtel und Einpressmörtel, z. B. hinsichtlich Frostbeständigkeit, chemischer Beständigkeit und Schutz der Bewehrung. Die Auswahl von Zement nach dieser EN 197-1, besonders im Hinblick auf Art und Festigkeitsklasse für verschiedene Anwendungsfälle und Umweltklassen, muss sich nach den entsprechenden Normen bzw. Vorschriften für Beton und Mörtel, die am Ort der Verwendung gelten, richten.“

Diese Aussage umschreibt die im Folgenden dargestellten Entwicklungen, die es gilt mit der richtigen Zementauswahl zu vermeiden.

Bei der Zementherstellung werden Sulfate, z. B. Gips, zugegeben. Diese führen bei übermäßigem Vorkommen in Verbindung mit z.B. dem Grundwasser, zu Zertreibungen.³³

Ein weiterer Aspekt ist durch freiwerdendes Calciumhydroxid (Ca(OH)_2) zu beachten. Der Zementstein, und in Folge der Stahlbeton, reagieren basisch. Jedoch kann unter Luftzufuhr, z.B. durch schlecht verdichteten Beton, Korrosion auftreten. Dies geschieht bei einem pH-Wert unter 9,5. Die Wasserlöslichkeit des Ca(OH)_2 kann an der Oberfläche zu Ausblühungen führen.³⁴

Aus diesem Grund ist es entscheidend, die Zementwahl auf das Endprodukt Beton oder Mörtel und deren ausgesetzten Einflüssen, abzustimmen (Anwendungsbereiche Zemente DIN 1045-2).³⁵

Die Erfassung der Daten erfolgt für das Produkt Portlandzement aufgrund der oben aufgeführten Erläuterung nicht.

Umweltverträgliche Rohstoffe und Sekundärbaustoffe

Es liegt die PCR „Anleitungstexte für gebäudebezogene Produkte und Dienstleistungen“ vor. Die PCR, EPD und die Datenbanken wecobis.de und ökobau.dat wurden im Folgenden herangezogen. Der Portlandzement wird hier jeweils dem Zement zugeordnet und untersucht.

Die Rohstoffgewinnung erfolgt nach Angabe der wecobis.de in Zementwerken, die nahe der Abbaustätten liegen. Zum Einsatz von nachhaltig bewirtschafteten Stoffen sind in keiner Quelle Angaben vorhanden.

Die Angaben zur Energie in der PCR und EPD beziehen sich auf erneuerbare Primärenergie als Energieträger und erneuerbare Primärenergie zur stofflichen Nutzung, analog hierzu die Angaben zu den nicht erneuerbaren Primärenergien. Weiter finden sich die Angaben zum Einsatz von Sekundärstoffen und Süßwasserressource. Erneuerbare Sekundärbrennstoffe und nicht erneuerbare Sekundärbrennstoffe werden ebenfalls aufgeführt.

Der Stromoutput in der PCR und EPD gliedert sich in die Kategorien: gefährlicher Abfall zur Deponie, entsorgter nicht gefährlicher Abfall, entsorgter radioaktiver Abfall, Komponenten für die Wiederverwendung (=Sekundärbaustoffe), Stoffe zum Recycling (=Sekundärrohstoffe), Stoffe für die Energierückgewinnung und exportierte Energie.

Die Angaben zur Primärenergie, der Wassernutzung und dem Stoffstromoutput (nicht vollständig) sind in der ökobau.dat zu finden, auf welche die wecobis.de verweist.

In der ökobau.dat sind die Angaben zum Treibhauspotenzial, dem Ozonschichtabbau- und Ozonbildungspotenzial sowie dem Versauerungs- und Überdüngungspotenzial gemacht. Eine Differenzierung der ADP-Stoffe wird nicht vorgenommen. Das Mandat verweist darauf, dass einige CEN-Mitgliedsländer Vorschriften bzgl. des Chromgehaltes haben. Die PCR fordert die Angaben zu Umwelt und Gesundheit während der Herstellung und auch während der

³³ Vgl. Baustoffkenntnis, Scholz/ Hiese, Werner Verlag, 2003, Seite 185

³⁴ Vgl. Baustoffkenntnis, Scholz/ Hiese, Werner Verlag, 2003, Seite 185

³⁵ Vgl. Baustoffkenntnis, Scholz/ Hiese, Werner Verlag, 2003, Seite 189

Nutzung. Des Weiteren sind die Angaben der Umweltauswirkung in Form des Treibhauspotenzials, des Ozonschichtabbaupotenzials, des Ozonbildungspotenzials, des Versauerungspotenzials, des Überdüngungspotenzials und des Potenzials für die Verknappung von abiotischen Ressourcen – nicht fossile Ressourcen (ADP-Stoffe) und des Potenzials für die Verknappung von abiotischen Ressourcen – fossile Brennstoffe (ADP-fossile Energieträger) aufgeführt. Auch die möglichen Schadstoffgehalte oder -emissionen sind angegeben.

Die wecobis.de - Datenbank enthält bzgl. der Schadstoffe die Information, dass Bauteile aus rein anorganischen Baustoffen (Mörtel, Putz, Beton, etc.) eine unbedeutende Schadstoffemission aufweisen, die nicht zu beachten ist. Das Ergebnis bzgl. der Umweltverträglichkeit wird in Tabelle 20 dargestellt.

3.1.2.3 Betonstahl

Recyclingfähigkeit

Die hier betrachteten Datenquellen geben keine Auskunft über die Demontierbarkeit von Betonstahl. Lediglich die Datenbank wecobis.de zeigt unter dem Baustoff Stahl auf, welche Probleme bei einem verunreinigten Rückbau auftreten können. Hier wird z.B. aufgeführt, dass es zu Dioxinbelastungen kommt, wenn mit Kunststoff verunreinigter Schrott aufgearbeitet wird.

Das Kriterium Wieder-/ Weiterverwendung lässt sich nicht ermitteln. Zur stofflichen Verwertung ist in der wecobis.de Datenbank vermerkt, dass die Recyclingquote für Stahl bei 80% liegt.³⁶ Hier ist auch der entsprechende Abfallschlüssel aufgeführt (s. Tabelle 21)

Dauerhaftigkeit

Die Dauerhaftigkeit von Betonstahl ist durch Korrosion gefährdet. Gem. wecobis.de Datenbank ist dies eine Folge der Reaktion mit Sauerstoff im Außenbereich. Im verbauten Zustand ist die Gefährdung aufgrund der Karbonatisierung des Betons zu erwarten.

Die DIN 1045-1:2008-08 gibt an, dass die Alkali-Kieselsäurereaktion relevant ist. Hier sei auf die 1523 verwiesen, in der dieser chemische Angriff erläutert und mittels Kriterium belegt ist.

Konstruktiv wird der Betonstahl gemäß der DIN 1045-1:2008-08 durch die Einhaltung der Expositionsklassen und Mindestüberdeckungen geschützt. Tabelle 22 zeigt die Übersicht der o.g. Analyse.

Umweltverträgliche Rohstoffe und Sekundärbaustoffe

Die Datenbank wecobis.de gibt bezüglich der Primärenergie den allgemeinen Verbrauch an und führt des Weiteren erklärend auf, dass beim Umschmelzprozess 75% der Energie eingespart werden kann. Die ökobau.dat teilt den Primärenergiebedarf in erneuerbar und nicht erneuerbar auf und gibt zusätzlich die Sekundärbrennstoffe an. Die Wassernutzung ist nur der ökobau.dat zu entnehmen.

³⁶ Ob sich die Angabe auf Betonstahl, Bewehrungsstahl oder auf Stahl allgemein bezieht, ist aus der Datenbank nicht zu entnehmen.

Der Stoffstromoutput wird nach Abraum und Erzaufbereitungsrückstände, Hausmüll und Gewerbeabfälle sowie Sonderabfälle differenziert. Er kann in der ökobau.dat eingesehen werden. Weiterer Stoffstromoutput ist nicht aufgeführt.

Die wecobis.de Datenbank gibt den Treibhauseffekt an und verweist darauf, dass Schwermetalle in der Eisenhüttenindustrie anfallen. Die ökobau.dat liefert Angaben der Umweltauswirkungen in Form des Treibhauspotenzials; Ozonschichtabbaupotenzials; Ozonbildungspotenzials; Versauerungspotenzials und des Überdüngungspotenzials. Sie differenziert aber nicht zwischen dem Potenzial für die Verknappung von abiotischen Ressourcen - nicht fossile Ressourcen (ADP-Stoffe) und dem Potenzial für die Verknappung von abiotischen Ressourcen - fossile Brennstoffe (ADP-fossile Energieträger). Das Ergebnis der Analyse der Umweltverträglichkeit wird in Tabelle 23 dargestellt.

3.1.2.4 Wärmedämmverbundsystem auf Mineralwolle- oder Polystyrol-Basis

Recyclingfähigkeit

Die Wärmedämmverbundsysteme auf Mineralwolle-Basis und auf Polystyrol-Basis (EPS) werden aufgrund ihrer deutlichen Unterschiede hier getrennt betrachtet.

Wärmedämmverbundsystem auf Mineralwolle-Basis

Während die PCR vorgibt Angaben zum Abbruch und Rückbau zu machen, wird in den EPDs nur die Empfehlung gegeben, eine Abtrennung der Armierungsschicht mit Gewebe vorzunehmen. Die wecobis.de Datenbank konkretisiert ihre Angaben hierzu. Sie gibt bzgl. des sortenreinen Rückbaus an, dass Nutzen und Aufwand einer Abtrennung der Kaschierung in keinem Verhältnis zueinander stehen. Ein großes Problem spielt hierbei die Faserfreisetzung.

Ist jedoch ein zerstörungsfreier Rückbau möglich, wäre nach der wecobis.de Datenbank theoretisch eine Wiederverwendung möglich. Die EPDs weisen nur auf die mangelnde Erfahrung auf diesem Gebiet hin bzw. sagen aus, dass keine Wieder- oder Weiterverwendung vorgenommen wird. Die PCR macht sowohl bei der Wieder-/ Weiterverwendung als auch bei der stofflichen Verwertung die Angabe, dass es gemäß der VDI 2243 möglich ist. Der Datenbank wecobis.de ist zu entnehmen, dass eine hessische Firma ein stoffliches Verwertungsverfahren für künstliche Mineralfasern anbietet. Dieses sei vom Landesamt für Umweltschutz anerkannt.

Eine energetische Verwertung ist gemäß der EPD und der wecobis.de Datenbank nicht möglich. Es bleibt nur die Deponierung. Diese ist mit entsprechendem Abfallschlüssel in allen Datenquellen angegeben (s. Tabelle 24).

Wärmedämmverbundsystem auf Polystyrol-Basis (EPS)

Die EPDs sprechen bzgl. des sortenreinen Rückbaus nur die Empfehlung aus, die auch bereits bei dem Wärmedämmverbundsystem aus Mineralwolle angegeben ist. Den EPDs ist weiter zu entnehmen, dass für die Wieder-/ Weiterverwendung keine erprobten Verfahren vorliegen. Gemäß der wecobis.de Datenbank wäre es theoretisch möglich, vorausgesetzt dass der Ausbau zerstörungsfrei abläuft und das Material keine Verschmutzungen aufweist. Eine stoffliche Verwertung in Form des stofflichen Recyclings ist sowohl den EPDs als auch der Datenbank wecobis.de zu entnehmen. Die Datenbank beschreibt im Detail, dass Rückstände aus der Produktion dem Herstellungsprozess wieder zurück geführt werden.

Dies gilt jedoch nicht für bereits eingesetzte Materialien. Die energetische Verwertung sowie auch die Entsorgung unter Angabe eines Abfallschlüssels sind in allen Quellen zu finden (s. Tabelle 25).

Dauerhaftigkeit

Ein Wärmedämmverbundsystem dient dem Wärmeschutz und dessen Beeinträchtigung bildet die Grundlage der Betrachtung für die Dauerhaftigkeit, vorerst allgemein und baustoffunabhängig. „Die Wärmeleitfähigkeit [...] ist die wärmeschutztechnische Ausgangsgröße“³⁷. Eine Beeinträchtigung dieser Wärmeleitfähigkeit ist die Durchfeuchtung des WDVS mit der Folge, dass der Wärmedämmwert sinkt.³⁸ Bezogen auf die hier verwendete Definition der Dauerhaftigkeit wird dies unter Feuchte der vorhersehbaren Vorgänge eingestuft. Die Durchfeuchtung (oder auch innere Kondensation) wird durch die folgenden Merkmale beeinflusst: den Wärmedurchlasswiderstand und den Wasserdampfdiffusionswiderstand.³⁹

Ein weiteres Kriterium für Wärmedämmverbundsysteme aus Mineralwolle und aus EPS ist die Wasseraufnahme. Es basiert auf den Normen

- EN 13162:2008 (D) „Wärmedämmstoffe für Gebäude - Werkmäßig hergestellte Produkte aus Mineralwolle (MW) -Spezifikation“ und
- EN 13163:2008 (D) „Wärmedämmstoffe für Gebäude - Werkmäßig hergestellte Produkte aus expandiertem Polystyrol (EPS) - Spezifikation“.

Lediglich das Kriterium „Frost-Tau-Wechselbeanspruchung“ ist nur für das WDVS aus EPS in der entsprechenden Norm zu finden.

Die Datenbank wecobis.de gibt bzgl. der Dauerhaftigkeit für beide Systeme ergänzende Informationen im Allgemeinen (Resistenz gegen Verrottung) und zum biologischen Angriff (Resistenz gegen Ungeziefer und Pilzbefall). Das Wärmedämmverbundsystem aus EPS weist eine zusätzliche Resistenz gegen Laugen und nicht oxidierende Säuren auf. Allerdings ist sie nicht gegen UV-Strahlung resistent und muss davor geschützt werden (s. Tabelle 26).

Umweltverträgliche Rohstoffe und Sekundärbaustoffe

Die differenzierte Darstellung der Aufwendung der Primärenergie in erneuerbare und nicht erneuerbare sowie in Energie aus Sekundärbrennstoffen ist in der PCR vorgegeben und wird in den Muster-EPDs aufgenommen. Die wecobis.de Datenbank enthält auf der Basis der ökobau.dat nur Angaben zu den erneuerbaren Energien. In der ökobau.dat ist wiederum der Energieverbrauch in nicht regenerierbar und regenerierbar sowie in Sekundärbrennstoffe aufgezeigt.

Der Einsatz nachhaltig bewirtschafteter Stoffe ist in keiner der Quellen angegeben.

Der Wasserverbrauch ist aus der PCR, den Muster-EPDs sowie der ökobau.dat zu entnehmen.

³⁷ Baustoffkenntnis, Scholz/ Hiese, Werner Verlag, 2003, Seite 745

³⁸ Baustoffkenntnis, Scholz/ Hiese, Werner Verlag, 2003, Seite 746

³⁹ Baustoffkenntnis, Scholz/ Hiese, Werner Verlag, 2003, Seite 746

Der Stoffstromoutput wird in der PCR sowie den Muster EPDs wie folgt gegliedert aufgeführt: Abraum/Haldengut, Hausmüllähnliche Gewerbeabfälle, Sonderabfälle und radioaktiver Abfall. Sie beziehen sich nur auf abgelagerte Abfälle. Die ökobau.dat führt nicht gesondert die radioaktiven Abfälle auf. Es wird eine Gliederung nach den Merkmalen Abraum und Erzaufbereitungsrückstände, Hausmüll und Gewerbeabfälle sowie Sonderabfälle vorgenommen. Weitere Angaben zum Stoffstromoutput sind nicht vorhanden.

Das Mandat 103 führt die Abgabe gefährlicher Substanzen generell auf und verweist auf die informative Datenbank europäischer und nationaler Vorschriften zu gefährlichen Stoffen (Bauprodukten-Website EUROPA).

Die wecobis.de Datenbank gibt an, dass nach heutigem Kenntnisstand keine Gefährdung für Wasser, Luft und Boden aus eingebauten Mineralwolle-Dämmstoffen zu erwarten ist. Die EPS-Dämmstoffe hingegen enthalten Stoffe, die unter die REACH-Verordnung fallen. Belastungen bzgl. Emissionen in den Innenraum sind aber nach dem heutigen Kenntnisstand nicht zu erwarten. Die EPD für das EPS verlangt beim Verweist bei Produkten, die mit Bioziden versehen sind, auf die Biozid-Richtlinie. Die PCR fordert generell, dass mögliche Schadstoffe deklariert werden.

Die ökobau.dat gibt die Umweltauswirkungen Treibhauspotenzial, Ozonschichtabbaupotenzial, Ozonbildungspotenzial, Versauerungspotenzial und Überdüngungspotenzial an. Sie differenziert aber nicht zwischen dem Potenzial der Verknappung abiotischer nicht fossiler Ressourcen (ADP-Stoffe) und dem Potenzial der Verknappung abiotischer fossiler Brennstoffe (ADP-fossile Energieträger). Auch die PCR und die EPDs geben dies bis auf die Potenziale der Verknappung für die abiotischen Ressourcen an. Eine zusammenfassende Darstellung ist Tabelle 27 und Tabelle 28 zu entnehmen.

3.1.2.5 Gipsprodukte: Bauplatten aus Gips

Recyclingfähigkeit

Die Betrachtung der Gipsprodukte erfolgt anhand von Gipsplatten wie sie im Mandat M 106 Gypsum products aufgeführt sind. Die PCR gibt vor, dass Möglichkeiten der VDI 2243 zur Wieder-/ Weiterverwendung und stofflichen Verwertung gegeben sind.⁴⁰ Des Weiteren ist der PCR zu entnehmen, dass die Entsorgungswege sowie der Abfallschlüssel nach dem Abfallverwertungsverzeichnis anzugeben sind.⁴¹ Jedoch liegt zurzeit keine EPD zur detaillierten Ausführung vor.

In der Datenbank wecobis.de⁴² wird unter der Kategorie Bauplatten aus Gips angegeben, dass ein zerstörungsfreier Rückbau nicht zuletzt durch die Art der Befestigung selten ist, so dass eine Wiederverwendung rar und somit nicht gewährleistet ist. Eine Wieder-/ Weiterverwendung ist nur nach einem Aufmahlvorgang nach einer speziellen Aufbereitung möglich, welches aufgrund der Fremdstoffe wie Fliesen oder ähnlichem als problematisch dargestellt wird. Sind jedoch nur wenige Fremdstoffe enthalten, kann es in Rekultivierungsmaßnahmen weiterverwendet werden. Die energetische Verwertung ist nach Angabe der Datenbank wecobis.de nicht möglich. Die Entsorgung auf Deponien ist mit der Klassenangabe gemäß Abfallablagerungsverordnung angegeben (s. Tabelle 29).

Dauerhaftigkeit

Das entscheidende Kriterium für Gipsprodukte ist die Wasserlöslichkeit⁴³. Diese lässt sich basierend auf dem Mandat 106 Gypsum products⁴⁴ durch die Wasseraufnahme und die Wasserdampfdurchlässigkeit darstellen. Die Prüfungen zur Bestimmung dieser Eigenschaften sind in den Normen des Mandats 106 geregelt. Dort findet sich der Wasserdampfdiffusionswiderstand sowie die farbliche Einfärbung und Typbezeichnung, die sich auf die Wasseraufnahmefähigkeit bezieht und verweist somit auf den Verwendungsort. Diese für Gipsprodukte relevanten Kriterien lassen sich unter den vorhersehbaren Vorgang „Feuchte“ zusammenfassen, da das Produkt bei vorbestimmter Verwendung keinen Verlust der Dauerhaftigkeit aufgrund von Feuchte erleidet (s. Tabelle 30).

Umweltverträgliche Rohstoffe und Sekundärbaustoffe

Die Angaben zur Primärenergie lassen sich sowohl in der PCR Gipsplatten als auch auf der ökobau.dat Datenbank einsehen. Dort wird der Primärenergiebedarf den erneuerbar (regenerierbar), den nicht erneuerbar (nicht regenerierbar) Brennstoffen sowie den

⁴⁰ Vgl. PCR Gipsplatten, Seite 8

⁴¹ Vgl. PCR Gipsplatten, Seite 8

⁴² des Bundesministeriums für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung und der bayrischen Architektenkammer, www.nachhaltigesbauen.de

⁴³ Baustoffkenntnis, Scholz/ Hiese, Werner Verlag, 2003, Seite 153

⁴⁴ EN 520:2004+A1:2009 (D) Gipsplatten -Begriffe, Anforderungen und Prüfverfahren; EN 12859:2008 (D) Gips-Wandbauplatten - Begriffe, Anforderungen und Prüfverfahren

Sekundärbrennstoffe zugeteilt. Die wecobis.de Datenbank verweist hier auf die ökobau.dat.

Der Einsatz von nachhaltig bewirtschafteten Stoffen ist keiner Quelle zu entnehmen.

Die Angaben zur Wassernutzung sind sowohl der PCR (und somit einer EPD) und der ökobau.dat zu entnehmen.

Der Stoffstromoutput wird sowohl in der PCR als auch in der ökobau.dat angegeben. Die Angabe teilt sich in Abraum/ Haldengut, Haus- und Gewerbemüll sowie Sondermüll auf. Die PCR ist hier noch differenzierter, da sie den radioaktiven Abfall extra ausweist. Weitere Angaben sind zu dem Stoffstromoutput nicht vorhanden.

Die PCR macht allgemeine Angaben zu Schadstoffen. Sie verweist auf die Nachweise über mögliche Schadstoffgehalte oder -emissionen, die ggf. erforderlich sind. Die Schwermetalle sind in Auslaugverfahren zu ermitteln, um die Deponieklasse zu bestimmen.

Das Mandat 106 enthält die Anmerkung bzgl. der Freisetzung gefährlicher Stoffe, dass es noch weitere Anforderungen durch europäische Gesetze und nationale Gesetze, Rechts- und Verwaltungsvorschriften an die Produkte geben kann, die ebenfalls einzuhalten sind.

Die ökobau.dat liefert Angaben der Umweltauswirkung in Form des Treibhauspotenzials; Ozonschichtabbaupotenzials; Ozonbildungspotenzials; Versauerungspotenzials und des Überdüngungspotenzial. Sie differenziert aber nicht zwischen dem Potenzial für die Verknappung von abiotischen Ressourcen - nicht fossile Ressourcen (ADP-Stoffe) und dem Potenzial für die Verknappung von abiotischen Ressourcen - fossile Brennstoffe (ADP-fossile Energieträger). Die wecobis.de Datenbank macht keinerlei Angaben. Zusammenfassendes Ergebnis der Analyse der Umweltverträglichkeit s. Tabelle 31.

3.1.2.6 Vollholzprodukte: Brettschichtholz

Recyclingfähigkeit

Das Bauprodukt Vollholz wird anhand von Brettschichtholz betrachtet. Die Demontierbarkeit des Bauproduktes wird in keiner der herangezogenen Quellen angegeben. Es gilt hier zu berücksichtigen, dass dies von dem Einsatz des Produktes und der Konstruktion abhängig ist.

Eine Wieder- und Weiterverwendung gemäß der VDI 2243⁴⁵ und eine Wieder- und Weiterverwertung gemäß selber VDI Richtlinie ist nach der entsprechenden PCR möglich. Die EPD konkretisiert dies indem sie angibt, dass es bei einem selektiven Rückbau problemlos der Wiederverwendung zugeführt werden kann. Im Falle einer mangelnden Wiederverwertungsmöglichkeit ist, gemäß der EPD, das Holz auf thermische Art zu entsorgen⁴⁶. Aufgrund des Heizwertes lassen sich so Prozesswärme und Strom erzeugen. Es

⁴⁵ Recyclingorientierte Produktentwicklung, VDI 2243

⁴⁶ „In Deutschland ist die Deponierung von Altholz nach der Altholzverordnung verboten.“, EPD-SHL-2010111-D, Seite 10; „Laut Altholzverordnung darf Bauschnittholz nicht deponiert, sondern muss energetisch verwertet werden, wenn stoffliche Verwertung/ Verwendung nicht praktikabel ist. Hierbei sind die Regelungen des Bundes- Immissionsschutzgesetzes zu beachten.“, PCR Vollholzprodukte, Seite 10

liegt also eine energetische Verwertung vor, die auch in der wecobis.de Datenbank angegeben wird. Diese gibt als einzige Quelle bzgl. der stofflichen Verwertung konkret eine Weiterverwertung als Holzwerkstoff an.

Der Vorgabe der PCR, die Entsorgungswege unter Angabe des Abfallschlüssels nach Abfallverwertungsverzeichnis anzugeben, wird in der EPD entsprochen. In der Datenbank wecobis.de ist lediglich der Verweis zu finden, dass nach der TA-Siedlungsabfall seit dem 01.06.2005 keine organischen Materialien deponiert werden dürfen. Das Ergebnis der Analyse der Recyclingfähigkeit wird in der Tabelle 32 in der Übersicht dargestellt.

Dauerhaftigkeit

Die Untersuchung der Mandate M 112 Structural timber products and ancillaries und M 113 Wood-based panels waren bzgl. des Baustoffs Vollholz nicht aussagekräftig. Das Mandat M 113⁴⁷ umfasst ausschließlich Holzwerkstoffe, die hier aus der Betrachtung fallen. Lediglich das Mandat 112⁴⁸ beinhaltet Verweise zur Dauerhaftigkeit von Vollholz, indem es auf die folgenden Normen verweist: EN 335-1, Dauerhaftigkeit von Holz und Holzprodukten - Definition der Gebrauchsklassen - Teil1: Allgemeines, EN 335-2, Dauerhaftigkeit von Holz und Holzprodukten - Definition der Gebrauchsklassen - Teil 2: Anwendung bei Vollholz, EN 350-2, Dauerhaftigkeit von Holz und Holzprodukten -- Natürliche Dauerhaftigkeit von Vollholz - Teil 2: Leitfaden für die natürliche Dauerhaftigkeit und Tränkbarkeit von ausgewählten Holzarten von besonderer Bedeutung in Europa. Diese sind im Rahmen des Projektes untersucht worden.

Die Kriterien, welche den vorhersehbaren Vorgängen Feuchte/ Wasser zuzuordnen sind, spiegeln sich in den Gebrauchsklassen der EN 335-1:2006 (D)⁴⁹ wieder. Hier werden Expositionen bzgl. der zu erwartenden Belastung durch Feuchte/ Wasser oder durch Erdkontakt beschrieben und in Klassen eingeteilt, zum Beispiel „Gebrauchsklasse 1: Situation, in der sich das Holz oder Holzprodukt unter Dach befindet, nicht der Witterung und keiner Befeuchtung ausgesetzt ist“⁵⁰ und Gebrauchsklasse 5: Situation, in der das Holz oder Holzprodukt ständig Meerwasser ausgesetzt ist“⁵¹. Die wecobis.de Datenbank macht nur die Angabe, dass die Beständigkeit von der Holzfeuchte abhängig ist. Wenn die Bauteile nicht feucht werden, ist auch laut der Datenbank kein Pilzbefall zu befürchten.

⁴⁷ EN 13986:2004 (D) Holzwerkstoffe zur Verwendung im Bauwesen - Eigenschaften, Bewertung der Konformität und Kennzeichnung

⁴⁸ EN 14250: 2010 (D) Holzbauwerke -Produktanforderungen an vorgefertigte tragende Bauteile mit Nagelplattenverbindungen; EN 14374:2004 (D) Holzbauwerke - Furnierschichtholz für tragende Zwecke - Anforderungen

⁴⁹ EN 335-1:2006 (D), Seite 5

⁵⁰ EN 335-1:2006 (D), Seite 5

⁵¹ EN 335-1:2006 (D), Seite 5

Der biologische Angriff wird hier auf die natürliche Dauerhaftigkeit bezogen⁵². Die natürliche Dauerhaftigkeit von Holz ist die eigene Widerstandfähigkeit gegen einen Angriff durch holzerstörende Organismen⁵³. Diese wird dem biologischen Angriff der vorhersehbaren Vorgänge zugeschrieben und beinhaltet holzerstörende Pilze, Trockenholz zerstörende Käfer, Termiten und Holzschädlinge im Meerwasser⁵⁴. Die Beständigkeit des Holzes gegenüber den holzerstörenden Organismen wird in Dauerhaftigkeitsklassen angegeben (1 (sehr dauerhaft) bis 5 (nicht dauerhaft))⁵⁵. Das Ergebnis der Analyse der Dauerhaftigkeit wird in der Tabelle 33 in der Übersicht dargestellt.

Umweltverträgliche Rohstoffe und Sekundärbaustoffe

Die aufgewendete Primärenergie wird gemäß der PCR in der EPD in erneuerbare und nicht erneuerbare Energie sowie in Energie aus Sekundärbrennstoffen aufgezeigt. Die ökobau.dat bietet ebenfalls diese Informationen, die wecobis.de Datenbank hingegen macht keinerlei Angaben zum Verbrauch.

Die in der PCR nur optionale Angabe beschreibt das Kriterium des Einsatzes von nachhaltig bewirtschafteten Stoffen. Es können hier Angaben zum Zertifizierungssystem und zur Beschreibung der Maßnahmen im Rahmen des Umweltschutzes gemacht werden. Die EPD konkretisiert dies mit der Angabe bzgl. der nachhaltigen Bewirtschaftung der Wälder.

Die Angabe zum Wasserverbrauch ist in der PCR, der EPD und der ökobau.dat zu finden.

Die Erfassung des Stoffstromoutputs erfolgt kategorisiert in der PCR und folglich in der EPD (Abraum/Haldengut, Hausmüllähnliche Gewerbeabfälle, Sonderabfälle und Radioaktiver Abfall, alle auf die abgelagerten Abfälle bezogen). Die ökobau.dat führt die radioaktiven Abfälle nicht gesondert auf. Weitere Angaben sind zu dem Stoffstromoutput nicht vorhanden.

Die PCR und die EPD sagen aus, dass bei bestimmungsgemäßer Anwendung eine Gefährdung für Wasser, Luft und Boden nach heutigem Erkenntnisstand nicht besteht.

DIN EN 14080:2005-09 gibt die Anmerkung bzgl. zur Freisetzung gefährlicher Stoffe, dass es noch weitere Anforderungen durch europäische Gesetze und nationale Gesetze, Rechts- und Verwaltungsvorschriften an die Produkte geben kann, die ebenfalls einzuhalten sind.

Die PCR, die EPD und die ökobau.dat geben das Treibhauspotenzial; das Ozonschichtabbaupotenzial; das Ozonbildungspotenzial; das Versauerungspotenzial und das Überdüngungspotenzial an. Die ökobau.dat gibt das Potenzial für die Verknappung von abiotischen Ressourcen an, differenziert aber nicht zwischen nicht fossile Ressourcen (ADP-Stoffe) und fossile Brennstoffen (ADP-fossile Energieträger). Gemäß der PCR kann diese Angabe optional erfolgen. Das Ergebnis der Analyse der Umweltverträglichkeit wird in der Tabelle 34 in der Übersicht dargestellt.

⁵² Eine Verwendung von Schutzmittel bewirkte eine Verbesserung der Dauerhaftigkeit, jedoch nimmt es keinen Einfluss auf die Kriterien.

⁵³ Vgl. EN 350-2:1994, Seite 3

⁵⁴ Vgl. EN 350-2:1994, Seite 3

⁵⁵ Vgl. EN 350-2:1994, Seite 4

3.1.3 Vergleich der untersuchten Bauprodukte

Zur Erstellung ressourcenschonenderer Bauwerke ist letztlich ein in der Praxis umsetzbarer baustoffspezifischer Kriterienkatalog zwingende Voraussetzungen für eine Kennzeichnung der Ressourceninanspruchnahme von Bauprodukten. Insofern bedarf es neben der Identifikation von erforderlichen Kriterien ebenso einer Gegenüberstellung der benötigten Produktinformationen. Um die vorhandenen Informationslücken innerhalb der baustoffspezifischen Kriterienkatalogen aufzuzeigen wird im folgenden Abschnitt ein SOLL-IST Vergleich der Kriterien dargestellt. Hierbei handelt es sich um die Angabe, ob mittels der betrachteten Quellen die Kriterien der Recyclingfähigkeit, der Dauerhaftigkeit sowie der Umweltverträglichkeit vollständig beschrieben werden können oder nicht.

Das zusammengefasste Ergebnis stellt folgende Tabelle dar. Dabei wird die Erfüllungsquote der geforderten Informationen jeweils als Prozentwert angegeben, wobei hier nicht die Erfüllung von bestimmten Kriterien mit Bewertungslimits gemeint ist, sondern nur die Tatsache, dass überhaupt Informationen zu Verfügung stehen.

Tabelle 2: Gesamtübersicht SOLL-IST-Zustand

	Anzahl der SOLL-Kriterien	Anzahl der IST-Kriterien der untersuchten Bauprodukte ⁵⁶					
		1 Kies	2 Zement	3 Stahl	4 WDVS	5 Gips	6 Holz
Recyclingfähigkeit	13	0 (0%)	13 (100%)	4 (31%)	11 (85%)	11 (85%)	9 (69%)
Dauerhaftigkeit	Abhängig vom Bauprodukt	3 (100%)	0 (0%)	1 (100%)	6 (100%)	1 (100%)	3 (100%)
Umweltverträglichkeit	35	21 (60%)	33 (94%)	19 (54%)	22 (63%)	21 (60%)	21 (60%)
	Erfüllungsquote	53%	65%	62%	83%	82%	76%

Eine detailliertere Darstellung kann Tabelle 35 bis Tabelle 52 entnommen werden. Kriterien, welche für das Bauprodukt nicht relevant sind, relevant sind und nicht vorhanden oder relevant und vorhanden sind wie folgt dargestellt:

Das SOLL ist ohne weitere textliche Formatierung dargestellt. Relevante und vorhandene Kriterien sind mit einem Stern (*) aufgeführt und relevante und nicht vorhandene Kriterien sind mit zwei Sternen (**) dargestellt.

⁵⁶ 1 = Kies und rezyklierte Gesteinskörnung, 2 = Portlandzement, 3 = Betonstahl, 4 = WDVS aus Mineralwolle und WDVS aus EPS, 5 = Gipsprodukte, 6 = Vollholzprodukte

3.1.4 Möglichkeiten zusätzliche Informationen zu erheben

Bei der Erhebung von weiteren relevanten Daten zur Kennzeichnung der Ressourceninanspruchnahme von Bauprodukten ist zu berücksichtigen, ob es sich bei dem Bauprodukt um ein einzelnes Material oder ein System verschiedener Materialien handelt. Als Beispiel sei hier der Portlandzement angeführt. Die Dauerhaftigkeit des Zements an sich ist hier nicht erfassbar. Bei der Bewertung der Dauerhaftigkeit von Beton oder Mörtel, d.h. dem Endprodukt spielt dieser jedoch eine entscheidende Rolle. Daher wird empfohlen die Daten anhand des verbauten Produktes zu ermitteln. Ähnliches gilt für die Recyclingfähigkeit von Kies und rezyklierte Gesteinskörnung. Hier ist auch die Betrachtung im Endprodukt, z.B. dem Beton zu empfehlen. Kies oder rezyklierte Gesteinskörnung wird in der Regel nicht ohne weiteren Verbund im Hochbau eingesetzt.

Recyclingfähigkeit

In der Kategorie Recyclingfähigkeit sind mittels der betrachteten Datenquellen keine Bauprodukte vollständig erfasst und weisen Lücken auf. Diese können wie folgt geschlossen werden.

Für einige von den hier betrachteten Baustoffen fehlen Angaben zur Demontierbarkeit, zum sortenreinen Rückbau und zur Wieder-/ Weiterverwendung.

Diese Kriterien lassen sich durch die Angabe der geplanten Konstruktionsart erfassen. Ob etwas demontierbar ist, ist von der Systemeinbindung abhängig. Diese ist unter Angabe der Verbundart zu erfassen. Im Anschluss ist ggf. eine Wertung möglich, ob das System schwer löslich (z.B. geschweißt) oder leicht löslich (z.B. geschraubt) ist. Die Angabe des Systems, in welchem das Produkt eingebunden ist, verdeutlicht auch, ob ein sortenreiner Rückbau möglich ist. Je homogener ein System ist, desto eher ist ein sortenreiner Rückbau möglich. Sofern der sortenreine Rückbau nicht möglich ist, ist es zu empfehlen, die Angabe eventueller Verunreinigungen/ Störstoffe anzugeben. Dies beeinflusst den weiteren Weg im Kreislauf des Produktes. Das Kriterium der Wieder-/ Weiterverwendung wird maßgeblich von den Faktoren Demontierbarkeit und sortenreinen Rückbau bestimmt und kann infolge dieser Kriterien erfasst werden.

Es empfiehlt sich Szenarien der Konstruktionsarten und Systemeinbindungen für die Bauprodukte im Einzelnen, sofern noch nicht vorhanden, abzufragen und vorzugeben. Dies führt zu einer Vereinfachung der Zuordnung bezüglich der weiteren Verwendung bzw. Verwertung im Rahmen des Recyclings.

Der weitere Kriterienkatalog entspricht analog den anwendungs-/ szenarienabhängigen Kriterien.

Dauerhaftigkeit

Die für die Bauprodukte relevanten Kriterien zur Beurteilung der Dauerhaftigkeit werden mittels der betrachteten Datenquellen ausreichend beschrieben.

Umweltverträglichkeit

In dieser Kategorie liegen die größten Defizite bei der Betrachtung des SOLL-IST-Zustandes vor.

Primärenergie und Sekundärbrennstoffe

Die Zement EPD-VDZ-2012111-D stellt als einzige der betrachteten Quellen die Energieströme detailliert vor (siehe Tabelle 40). Diese sind aus Abschnitt 5, der LCA entnommen. Aus diesem Grund bleibt in der folgenden Handlungsempfehlung diese EPD außer Betracht. Die anderen herangezogenen Quellen stellen die benötigte Energie jeweils nur in nicht erneuerbare und erneuerbare Primärenergien sowie Sekundärbrennstoffe dar. Es liegt hier keine Detaillierung des Einsatzes der Energieströme gemäß der EN 15643-2:2011 (D) vor. Es wird empfohlen, die Daten nach den Indikatoren für den Einsatz von Ressourcen nach der EN 15643-2:2011 (D) differenziert zu erfassen. Die Ströme der Primärenergie und der Sekundärbrennstoffe sind entsprechend S. 13 zu berücksichtigen. Zudem ist die Ökobilanz zu detaillieren (siehe hierzu die EPD-VDZ-2012111-D) um die o.g. Kriterien mit aufzunehmen.

Einsatz von nachhaltig bewirtschafteten Stoffen

Hierzu können z. B. Zertifizierungssysteme, wie z.B. das Forest Stewardship Council® Zertifikat herangezogen werden. Diese Angabe können vom Hersteller/ Produzenten angegeben und zur Verfügung gestellt werden.

Flächenverbrauch/ Änderung der Landnutzung

Zu diesem Kriterium liegt bei keinem der betrachteten Datenquelle eine Angabe vor.

Da die Änderung der Landnutzung eine Folge der Inanspruchnahme einer Fläche ist, gilt es diese Veränderung zu ermitteln. Hierzu bietet sich die Einteilung der Flächeninanspruchnahme wie folgt an:

- Gesamtangabe der eingenommenen Fläche
- Angabe des Anteils an versiegelter Fläche
- Angabe des Anteils für den Abbau der Rohstoffe genutzten Fläche
- Angabe des Anteils der Flächen für Ausgleichsmaßnahmen, sofern vorhanden

Diese Daten könnten direkt von den Herstellern/ Produzenten bezogen werden bzw. müssten von ihnen zur Verfügung gestellt werden, um die Änderung der Landnutzung ermitteln zu können.

Es wird empfohlen, die Umsetzung dieser Vorgehensweise in einem weiteren Forschungsprojekt mit Hilfe der Hersteller/ Produzenten zu evaluieren.

Umweltauswirkungen und Schadstoffe

Um die Umweltauswirkung, den dafür relevanten Schadstoffgehalt und die Schadstoffemission der Bauprodukte zu ermitteln ist eine Risikoeinschätzung bzgl. der Stoffe oder Stoffgemische vorzunehmen. Anschließend sind die einzelnen Schadstoffe je Bauprodukt in den Kriterienkatalog aufzunehmen. Im Rahmen dieses Forschungsprojektes ist eine solche Risikoabschätzung nicht vorgesehen.

3.2 Erweiterung des EPD-Formats notwendig

Aus den o.g. Ergebnissen wird ersichtlich, dass zur Kennzeichnung der Ressourceninanspruchnahme von Bauprodukten zwar ein Teil der geforderten Kriterien in vorhandenen EPDs abgebildet werden, d.h. welche Anforderungen der CEN/TC 350 bereits

in den EPDs vorhanden sind. Trotzdem wird ein teilweise großer Ergänzungsbedarf zur Kennzeichnung der Ressourceninanspruchnahme deutlich.

3.2.1 EPD⁵⁷ und die GA 7 der EU-BauPVO

Angaben zur Recyclingfähigkeit vorhanden

Angaben zur Recyclingfähigkeit finden sich im Abschnitt „Nachnutzungsphase“. Hier lassen sich Angaben zur Wieder-/ Weiterverwendung, Wieder-/ Weiterverwertung und Entsorgung finden.

Keine Angaben zur Dauerhaftigkeit

Angaben zu den Kriterien der Dauerhaftigkeit können den EPDs nicht entnommen werden. Dies begründet sich darin, dass die betrachteten EPDs nur die Module A abbilden. Hier ist es nicht erforderlich, die Referenz-Nutzungsdauer (RSL) anzugeben, da diese EPD nur „von der Wiege bis zum Werkstor“ (cradle to gate) abbildet. Die RSL ist auf der Bauwerksebene relevant, um die Ökobilanz - Daten (LCA - Daten) aus der EPD zu verwenden. Sind diese Angaben in der EPD nicht vorhanden, wird auf die Liste der Erläuterungen zur BBSR-Tabelle "Nutzungsdauern von Bauteilen zur Lebenszyklusanalyse nach BNB"⁵⁸ zurückgegriffen.

Die Umweltverträglichkeit wird vielfältig adressiert

Angaben zur Umweltverträglichkeit finden sich unter den Abschnitten Produktherstellung (Umweltschutz), Produktverarbeitung (Umweltschutz), Nutzungszustand (Umwelt - Gesundheit) und im Abschnitt Ökobilanz (Ergebnisse der Ökobilanz). Hier werden sowohl die Bilanz als auch die Auswertung dargestellt. Dies beinhaltet die Primärenergie, die Wassernutzung, die Abfälle sowie die Wirkungsabschätzung.

3.2.2 Die Vorgaben der CEN/TC 350 - Teil 1: Rahmenbedingungen und Formalien

Vergleichbarkeit von EPDs für Bauprodukte⁵⁹

Die Vergleichbarkeit von EPDs für Bauprodukte wird durch den Beitrag zur Umweltqualität des Gebäudes bestimmt. Dies bedeutet, dass der Vergleich in den umweltrelevanten Merkmalen „auf der Anwendung des Produktes und seiner Wirkungen auf das Gebäude basieren und er [...] den vollständigen Lebensweg (alle Informationsmodule) berücksichtigen“ muss.⁶⁰

⁵⁷ Die EPDs sollen bis 2013 an die EN 15804 angepasst sein. Zur Information: Das IBU passt die EPDs bereits seit 2011 an die EN 15804 an.

⁵⁸ <http://www.nachhaltigesbauen.de/baustoff-und-gebaeuedaten/nutzungsdauern-von-bauteilen.html>

⁵⁹ Vgl. FprEN 15804:2011 Nachhaltigkeit von Bauwerken – Umweltdeklarationen für Produkte – Grundregeln für die Produktkategorie, Punkt 5.3

⁶⁰ FprEN 15804:2011 Nachhaltigkeit von Bauwerken – Umweltdeklarationen für Produkte – Grundregeln für die Produktkategorie, Punkt 5.3, Seite 15

Ein Vergleich unterhalb der Gebäudeebene ist möglich. Hierzu ist es erforderlich, dass das vollständige Gebäude die Grundlage der Beschreibung und Beurteilung ist. Dahingehend sind die folgenden Rahmenbedingungen zu erfüllen:

- „die gleichen funktionalen Anforderungen, die durch das Gesetz oder durch die Aufgabenstellung des Auftraggebers bestimmt werden, erfüllt werden und
- die Umweltqualität und technische Qualität von jeglichen zusammengesetzten Bauteilen, Komponenten oder Produkten, die ausgeschlossen wurden, die gleichen sind und
- die Mengen von nicht berücksichtigtem Material die gleichen sind und
- nicht berücksichtigte Prozesse oder Stadien des Lebensweges die gleichen sind und
- der Einfluss der Produktsysteme auf die Aspekte und Wirkungen des Gebäudebetriebs berücksichtigt wird.“

Sollte nicht der ganze Lebensweg in der EPD enthalten sein, müssen Berechnungen auf Szenarien basierend erfolgen, welche auf das Gebäude zugeschnitten sind (siehe hierzu auch den Abschnitt: *Weitere Parameter für Szenarien und zusätzliche technische Informationen*, Seite 34)

Produktkategorieregeln für die Ökobilanzen⁶¹: Stadien des Lebenswegs und ihre einzubeziehenden Informationsmodule⁶²

Es existieren drei Arten von EPDs, die nach den jeweiligen Stadien des Lebensweges und den dazugehörigen Informationsmodulen dargestellt werden:

- Die EPD „von der Wiege bis zum Werkstor“ (cradle to gate) umfasst nur das Stadium der Produktion (Informationsmodule A1 - A3).
- Die EPD „von der Wiege bis zum Werkstor mit Optionen“. Diese umfasst das Stadium der Produktion sowie weitere ausgewählte Informationsmodule (Informationsmodule A1 - A3 und weitere).
- Die EPD „von der Wiege bis zur Bahre“ (cradle to grave), die alle Informationsmodule (A1 - A3, A4 - A5, B1 - B5, B6 - B7, C1 - C4 und D) umfasst, siehe hierzu **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden..**

Die Module A1 - A3 (Stadium der Produktion) sind gemäß der FprEN 15804 verpflichtend. Die weiteren Module A4 - A5 (Stadium der Errichtung des Bauwerks), B1 - B5 (Nutzungsstadium - bezogen auf Bausubstanz), B6 - B7 (Nutzungsstadium - bezogen auf den Betrieb des Gebäudes), C1 - C4 (Stadium der Entsorgung) und D (Gutschriften und Lasten außerhalb der Systemgrenze) sind freiwillig, siehe hierzu **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden..**

⁶¹ Vgl. FprEN 15804:2011 Nachhaltigkeit von Bauwerken – Umweltdeklarationen für Produkte – Grundregeln für die Produktkategorie, Punkt 6

⁶² Vgl. FprEN 15804:2011 Nachhaltigkeit von Bauwerken – Umweltdeklarationen für Produkte – Grundregeln für die Produktkategorie, Punkt 6.2

Rechenregeln für die Ökobilanz⁶⁴

FprEN 15804 führt unter dem Punkt Rechenregeln für die Ökobilanzen die Rahmenbedingungen auf, welche Angaben und Anforderungen an die funktionale Einheit (Bezugsgröße), die deklarierte Einheit (Referenzgröße) und die Referenz-Nutzungsdauer umfassen. Die Systemgrenzen werden für die einzelnen Informationsmodule abgesteckt, beschrieben und erläutert. Die Kriterien für eine Nichtbetrachtung von Inputs und Outputs sind ebenfalls aufgeführt. Die Auswahl der Daten sowie die Anforderung an die Datenqualität sind beschrieben wie auch die Entwicklung von Szenarien auf Produktebene und die zu verwendenden Einheiten. Anforderungen an die Sachbilanz wie auch die Wirkungsabschätzung sind in weiteren Punkten dargestellt.

Die Relevanz der aufgeführten Punkte wird nachfolgend verdeutlicht.

1.1 Daten

Um die Daten untereinander vergleichbar zu machen, müssen die Datenbanken ihre Daten gemäß der FprEN 15804:2011 (D) präverifizieren.⁶⁵

1.2 Die Vorgaben der CEN/TC 350 - Teil 2: Relevante Inhalte zur Beurteilung hinsichtlich der GA 7 der EU-BauPVO

Inhalt der EPD

Die FprEN 15804:2011 gibt Vorgaben in der Beschreibung unter Punkt 7 „Inhalte der EPD“, die die EPD zu erfüllen hat.

Die Parameter zur Beschreibung der Umweltwirkungen lauten wie folgt⁶⁶:

- Globales Erwärmungspotenzial (GWP)
- Abbaupotenzial der stratosphärischen Ozonschicht (ODP)
- Versauerungspotenzial von Boden und Wasser (AP)
- Eutrophierungspotenzial (EP)
- Potenzial der Bildung für troposphärisches Ozon (POCP)
- Potenzial für den abiotischen Ressourcenabbau - Elemente (ADP Stoffe) für nicht fossile Ressourcen
- Potenzial für den abiotischen Ressourcenabbau - fossile Brennstoffe (ADP fossile Energieträger)

⁶⁴ Vgl. FprEN 15804:2011 Nachhaltigkeit von Bauwerken – Umweltdeklarationen für Produkte – Grundregeln für die Produktkategorie, Punkt 6.3

⁶⁵ Einige Programmbetreiber wie z.B. das IBU geben vor, welche Referenzdatenbank (GABI) zu verwenden ist. Es werden auch andere Datenbanken akzeptiert, wenn dies im Hintergrundbericht dargelegt ist und es dem Nutzer der EPD deutlich gemacht wird.

⁶⁶ Vgl. FprEN 15804:2011 Nachhaltigkeit von Bauwerken – Umweltdeklarationen für Produkte – Grundregeln für die Produktkategorie, Tabelle 3

Des Weiteren wird unter Punkt 7.4 der FprEN 15804:2011 auf zusätzliche Informationen bzgl. der Freisetzung von gefährlichen Stoffen in die Innenraumluft sowie in Boden und Wasser während des Nutzungsstadiums hingewiesen. Diese sollen die Nutzungsszenarien bezogen auf die Gesundheit im Gebäude sowie auch auf die Verschmutzung von Boden und Wasser unterstützen. Es werden im Detail keine gefährlichen Stoffe aufgeführt. Es wird aber auf die europäische Produktnormung, sofern verfügbar, verwiesen.

Der Ressourceneinsatz wird mit folgenden Parametern beschrieben⁶⁷:

- Einsatz erneuerbarer Primärenergie - ohne die erneuerbaren Primärenergieträger, die als Rohstoffe verwendet werden [MJ, unterer Heizwert]
- Einsatz der als Rohstoff verwendeten, erneuerbaren Primärenergieträger (stoffliche Nutzung) [MJ, unterer Heizwert]
- Gesamteinsatz erneuerbarer Primärenergie (Primärenergie und die als Rohstoff verwendeten erneuerbaren Primärenergieträger) (energetische + stoffliche Nutzung) [MJ, unterer Heizwert]
- Einsatz nicht erneuerbarer Primärenergie ohne die als Rohstoff verwendeten nicht erneuerbaren Primärenergieträger [MJ, unterer Heizwert]
- Einsatz der als Rohstoff verwendeten nicht erneuerbaren Primärenergieträger (stoffliche Nutzung) [MJ, unterer Heizwert]
- Gesamteinsatz nicht erneuerbarer Primärenergie (Primärenergie und die als Rohstoff verwendeten nicht erneuerbaren Primärenergieträger) (energetische + stoffliche Nutzung) [MJ, unterer Heizwert]
- Einsatz von Sekundärstoffen [kg]
- Einsatz von erneuerbaren Sekundärbrennstoffen [MJ, unterer Heizwert]
- Einsatz von nicht erneuerbaren Sekundärbrennstoffen [MJ, unterer Heizwert]
- Einsatz von Süßwasserressourcen [m³]

Die sonstigen Umweltinformationen, die verschiedenen Abfallkategorien beschreiben lauten wie folgt⁶⁸:

- Gefährlicher Abfall zur Deponierung [kg]
- Entsorgter nicht gefährlicher Abfall [kg]
- Entsorgter radioaktiver Abfall [kg]

Die Sonstigen Umweltinformationen, die Output -Stoffflüsse beschreiben lauten wie folgt⁶⁹:

⁶⁷ Vgl. FprEN 15804:2011 Nachhaltigkeit von Bauwerken – Umweltdeklarationen für Produkte – Grundregeln für die Produktkategorie, Tabelle 4

⁶⁸ Vgl. FprEN 15804:2011 Nachhaltigkeit von Bauwerken – Umweltdeklarationen für Produkte – Grundregeln für die Produktkategorie, Tabelle 5

- Komponenten für die Weiterverwendung [kg]
- Stoffe zum Recycling [kg]
- Stoffe für die Energierückgewinnung [kg]
- Exportierte Energie⁷⁰ [MJ pro Energieträger]

Weitere Parameter für Szenarien und zusätzliche technische Informationen

Mittels Szenarien von Lebenswegstadien wird die Anwendung der produktbezogenen Daten unterstützt.⁷¹

Die zusätzlichen technischen Informationen zur Beschreibung der einzelnen Stadien (Bau-, Nutzungs- und Entsorgungsstadium) werden in der FprEN 15804 durch anzugebende Parameter spezifiziert. Auf diese Parameter wird hier nicht näher eingegangen, sondern auf die FprEN 15804, Punkt 7.3, Tabelle 7 bis 12 verwiesen. Diese spezifizierten Angaben bewirken einen konsistenten Aufbau von Szenarien⁷² und unterstützen die Berechnungen der optionalen Stadien des Lebenswegs eines Bauproduktes.

3.2.3 Liste der relevanten Inhalte aus der EPD

Im Folgenden werden in der Tabelle 3 die unter den Kategorien der GA 7 der EU-BauPVO erforderlichen Parameter der FprEN 15804:2011 den relevanten Inhaltsabschnitten der EPD zugeordnet.

⁶⁹ Vgl. FprEN 15804:2011 Nachhaltigkeit von Bauwerken – Umweltdeklarationen für Produkte – Grundregeln für die Produktkategorie, Tabelle 6

⁷⁰ FprEN 15804:2011 Nachhaltigkeit von Bauwerken – Umweltdeklarationen für Produkte – Grundregeln für die Produktkategorie, Seite 36, Anmerkung 5: „Exportierte Energie“ bezieht sich auf die Energie, die aus Abfallverbrennungsanlagen und Deponien exportiert wird.“

⁷¹ Vgl. FprEN 15804:2011 Nachhaltigkeit von Bauwerken – Umweltdeklarationen für Produkte – Grundregeln für die Produktkategorie, Punkt 7.3

⁷² Vgl. FprEN 15804:2011 Nachhaltigkeit von Bauwerken – Umweltdeklarationen für Produkte – Grundregeln für die Produktkategorie, Punkt 7.3, Tabelle 7 bis 12

Tabelle 3: Liste der relevanten Inhalte aus der EPD

FprEN 15804:2011	EPD
Umweltverträglichkeit	
Globales Erwärmungspotenzial (GWP)	In der Ökobilanz unter Wirkungsabschätzung enthalten
Abbaupotenzial der stratosphärischen Ozonschicht (ODP)	
Versauerungspotenzial von Boden und Wasser (AP)	
Eutrophierungspotenzial (EP)	
Potenzial der Bildung für troposphärisches Ozon (POCP)	
Potenzial für den abiotischen Ressourcenabbau - Elemente (ADP Stoffe) für nicht fossile Ressourcen	
Potenzial für den abiotischen Ressourcenabbau - fossile Brennstoffe (ADP fossile Energieträger)	
Freisetzung von gefährlichen Stoffen in die Innenraumluft	Im Abschnitt Nutzungszustand unter Wirkungsbeziehungen Umwelt - Gesundheit enthalten
Freisetzung von gefährlichen Stoffe in Boden und Wasser	
Einsatz erneuerbarer Primärenergie - ohne die erneuerbaren Primärenergieträger, die als Rohstoffe verwendet werden	In der Ökobilanz nur allgemeine Angabe zum Einsatz von erneuerbarer und nicht erneuerbarer Primärenergie unter dem Abschnitt Primärenergie enthalten ⁷⁴
Einsatz der als Rohstoff verwendeten, erneuerbaren Primärenergieträger (stoffliche Nutzung)	
Gesamteinsatz erneuerbarer Primärenergie (Primärenergie und die als Rohstoff verwendeten erneuerbaren Primärenergieträger) (energetische + stoffliche Nutzung)	
Einsatz nicht erneuerbarer Primärenergie ohne die als Rohstoff verwendeten nicht erneuerbaren Primärenergieträger	
Einsatz der als Rohstoff verwendeten nicht erneuerbaren Primärenergieträger (stoffliche Nutzung)	
Gesamteinsatz nicht erneuerbarer Primärenergie (Primärenergie und die als Rohstoff verwendeten nicht erneuerbaren Primärenergieträger) (energetische + stoffliche Nutzung)	
Einsatz von erneuerbaren	

⁷³ Wenn die EPD an die EN 15804 angepasst ist, sind diese Informationen enthalten.

⁷⁴ Wenn die EPD an die EN 15804 angepasst ist, sind diese Informationen enthalten.

Sekundärbrennstoffen	k.A. 75
Einsatz von nicht erneuerbaren Sekundärbrennstoffen	
Einsatz von Süßwasserressourcen	In der Ökobilanz unter dem Abschnitt Wasser/Wassernutzung enthalten
Gefährlicher Abfall zur Deponierung	In der Ökobilanz unter dem Abschnitt Abfälle enthalten
Entsorgter nicht gefährlicher Abfall	
Entsorgter radioaktiver Abfall	
Recyclingfähigkeit	
Komponenten für die Weiterverwendung	In der EPD unter dem Abschnitt Nachnutzungsphase enthalten
Stoffe zum Recycling	
Stoffe für die Energierückgewinnung	

3.2.4 Zuordnung der Vorgaben aus der FprEN 15804 und den Inhalten der GA 7 der EU-BauPVO

Parameter zur Beschreibung der Umweltwirkungen, des Ressourceneinsatzes und die sonstigen Umweltinformationen, die verschiedenen Abfallkategorien beschreiben

Die Parameter zur Beschreibung der Umweltwirkungen, des Ressourceneinsatzes und die sonstigen Umweltinformationen, welche die verschiedenen Abfallkategorien beschreiben, werden der Umweltverträglichkeit zugeordnet.

Die Parameter zur Beschreibung der Umweltwirkungen

In den EPDs finden sich unter dem Abschnitt Ökobilanz, Wirkungsabschätzung, die Parameter zur Beschreibung der Umweltwirkungen unter den Bezeichnungen: Treibhauspotenzial (GWP), Ozonschichtabbaupotenzial (ODP), Ozonbildungspotenzial (POCP), Versauerungspotenzial (AP) und Überdüngungspotenzial (EP).

In der DIN EN 15804:2011⁷⁶ sind diese als globale Erwärmungspotenzial (GWP), das Abbaupotenzial der stratosphärischen Ozonschicht (ODP), das Versauerungspotenzial von Boden und Wasser (AP), das Eutrophierungspotenzial (EP) sowie das Potenzial der Bildung für troposphärisches Ozon (POCP) aufgeführt. Das Potenzial für den abiotischen Ressourcenabbau - Elemente (ADP Stoffe) für nicht fossile Ressourcen und das Potenzial für den abiotischen Ressourcenabbau - fossile Brennstoffe (ADP fossile Energieträger) sind als weitere Parameter der Umweltwirkung in der DIN EN 15804:2011⁷⁷ aufgelistet. In der EPD

⁷⁵ Wenn die EPD an die EN 15804 angepasst ist, sind diese Informationen enthalten.

⁷⁶ FprEN 15804:2011 Nachhaltigkeit von Bauwerken – Umweltdeklarationen für Produkte – Grundregeln für die Produktkategorie, Tabelle 3

⁷⁷ FprEN 15804:2011 Nachhaltigkeit von Bauwerken – Umweltdeklarationen für Produkte – Grundregeln für die Produktkategorie, Tabelle 3

sind diese Angaben nicht immer enthalten. Dies ändert sich, wenn die EPD an die Norm angepasst werden.

Gemäß des BNB Steckbriefs 1.1.6 Risiken für die lokale Umwelt werden diese durch die folgenden Kriterien ergänzt: Angabe der Halogene, der Schwermetalle, der Stoffe/Produkte, welche unter die Biozid-Richtlinie fallen, der Stoffe/ Erzeugnisse, welche die REACH-Verordnung umfasst und organischer Lösungsmittel. Der CEN/TC 350 gliedert diese gefährlichen Stoffe nicht im Detail auf, sondern umschreibt es in der DIN EN 15804:2011⁷⁸ mit: Freisetzung von gefährlichen Stoffen in die Innenraumluft sowie in Boden und Wasser in der Nutzungsphase. Diese Parameter sind nicht zwingend in den EPDs gefordert. Innerhalb dieses Forschungsvorhabens sind die Schadstoffe im Detail nach dem BNB Steckbrief 1.1.6 aufgenommen. Ergänzt wird der Kriterienkatalog durch die Angabe „sonstige Schadstoffe“. Es ist nicht möglich einen erschöpfenden Kriterienkatalog zu erstellen, da im Rahmen dieses Forschungsvorhabens keine konkrete Risikobewertung vorgenommen wird. Die EPD ist dementsprechend zu ergänzen.

Die Parameter zur Beschreibung des Ressourceneinsatzes

Teilweise sind die Parameter zur Beschreibung des Ressourceneinsatzes bereits in den EPDs abgebildet: Einsatz von nicht erneuerbaren und erneuerbaren Primärenergie unter Beachtung des Einsatzes auch als Ausgangsstoff, den Einsatz von Sekundärstoffen, den Einsatz von erneuerbaren und nicht erneuerbaren Sekundärbrennstoffen und Einsatz von Süßwasserressourcen. Bezüglich der Forderungen der CEN/TC 350 sind diese Angaben differenzierter zu betrachten. Vor allem die Angaben, welche die Primärenergien betreffen. In den EPDs wird lediglich eine Aufteilung in nicht erneuerbare und erneuerbare Primärenergien vorgenommen. Der CEN/TC 350 fordert hingegen eine Differenzierung, die den Einsatz als Ausgangsstoff mit berücksichtigen und aufzeigen. Die Wassernutzung ist in den EPDs ausreichend aufgeführt. Angaben zu den weiteren Forderungen wie dem Einsatz von erneuerbaren und nicht erneuerbaren Sekundärbrennstoffen sind in den EPDs nicht enthalten. Diese wären zu ergänzen. Demgegenüber erscheint es aktuell nicht erforderlich Angaben zu Sekundärstoffen zu machen.

Im Vergleich DIN EN 15643-2:2011-05⁷⁹ zu FprEN 15804:2011⁸⁰ lässt sich folgendes feststellen: Die Forderungen bzgl. der Primärenergie sind inhaltlich identisch, jedoch unterschiedlich ausgedrückt dargestellt, lediglich die Abbildung des Gesamteinsatzes ist in der FprEN 15804:2011 gefordert (Tabelle 4).

⁷⁸ FprEN 15804:2011 Nachhaltigkeit von Bauwerken – Umweltdeklarationen für Produkte – Grundregeln für die Produktkategorie, Punkt 7.4

⁷⁹ Anhang B, Punkt B.1.2 Indikatoren für den Einsatz von Ressourcen (Umweltaspekte)

⁸⁰FprEN 15804:2011 Nachhaltigkeit von Bauwerken – Umweltdeklarationen für Produkte – Grundregeln für die Produktkategorie, Tabelle 4

Tabelle 4: Vergleich zwischen der FprEN 15804 und der DIN EN 15643-2 bzgl. des Einsatzes des Primärenergiebedarfs

FprEN 15804:2011	DIN EN 15643-2:2011-05
Einsatz erneuerbarer Primärenergie - ohne die erneuerbaren Primärenergieträger, die als Rohstoffe verwendet werden	Einsatz von erneuerbarer Primärenergie, ausgenommen als Ausgangsstoffe verwendete erneuerbare Primärenergien
Einsatz der als Rohstoff verwendeten, erneuerbaren Primärenergieträger (stoffliche Nutzung)	Einsatz von erneuerbaren Primärenergien, die als Ausgangsstoffe verwendet werden
Gesamteinsatz erneuerbarer Primärenergie (Primärenergie und die als Rohstoff verwendeten erneuerbaren Primärenergieträger) (energetische + stoffliche Nutzung)	K. A.
Einsatz nicht erneuerbarer Primärenergie ohne die als Rohstoff verwendeten nicht erneuerbaren Primärenergieträger	Einsatz von nicht erneuerbarer Primärenergie, ausgenommen als Ausgangsstoffe verwendete nicht erneuerbare Primärenergien
FprEN 15804:2011	DIN EN 15643-2:2011-05
Einsatz der als Rohstoff verwendeten nicht erneuerbaren Primärenergieträger (stoffliche Nutzung)	Einsatz von nicht erneuerbaren Primärenergien, die als Ausgangsstoffe verwendet werden;
Gesamteinsatz nicht erneuerbarer Primärenergie (Primärenergie und die als Rohstoff verwendeten nicht erneuerbaren Primärenergieträger) (energetische + stoffliche Nutzung)	K. A.

Die sonstigen Umweltinformationen, welche verschiedene Abfallkategorien beschreiben

Die sonstigen Umweltinformationen, welche verschiedene Abfallkategorien beschreiben (Gefährlicher Abfall zur Deponierung, entsorgter nicht gefährlicher Abfall, Entsorgter radioaktiver Abfall) finden sich in einer EPD im Abschnitt Abfall. Hier werden die Abfälle in Abraum und Erzaufbereitungsrückstände, Hausmüll und Gewerbeabfälle, sowie Sonderabfälle eingeteilt. Bzgl. *Umweltverträgliche Rohstoffe und Sekundärbaustoffe* wird eine Differenzierung in Sonderabfall und radioaktiven Abfall vorgenommen. Diese wird durch die obige Aufzählung der sonstigen Umweltinformationen, welche verschiedene Abfallkategorien beschreibt, unterstrichen.

Ergänzungen

Die bereits um die Angabe des Flächenverbrauchs/ Änderung der Landnutzung erweiterten Kriterien zur Umweltverträglichkeit werden in der Outputbilanz um die Angaben zu Sekundärrohstoffen und Sekundärbaustoffen ergänzt.

Sonstige Umweltinformationen, welche Output -Stoffflüsse beschreiben

Die Recyclingfähigkeit beinhaltet die sonstigen Umweltinformationen, welche Output - Stoffflüsse beschreiben (Komponenten für die Weiterverwendung, Stoffe zum Recycling, Stoffe für die Energierückgewinnung). Diese finden sich in den EPDs unter dem Abschnitt Nachnutzungsphase. Die Darstellung erfolgt unter den erforderlichen Angaben Wieder- und Weiterverwendung bzw. -verwertung und Entsorgung. Dies umfasst die Demontierbarkeit und den sortenreinen Rückbau

3.2.5 Liste der vorhandenen Lücken und den theoretisch erforderlichen Ergänzungen

Eine Erstellung von ressourcenschonenderen Bauwerken kann nur realisiert werden, wenn die Ressourceninanspruchnahme der zu verwendenden Bauprodukte ausreichend gekennzeichnet werden kann. Anhand der bislang vorliegenden Erkenntnisse wird ein teilweise großer Ergänzungsbedarf an Informationen identifiziert, welcher im Folgenden in angemessener Kürze dargestellt wird. Die nachfolgenden Tabellen geben einen Überblick welche Informationen aktuell vorhanden sind und welche noch gemäß des CEN/TC 350 (grau hinterlegt) zu ergänzen wären.

Tabelle 5 Recyclingfähigkeit

Kriterium	In den EPDs der untersuchten Bauprodukte ⁸¹ vorhanden					
	1	2	3	4	5	6
Demontierbarkeit	-	✓	-	k.A.	-	k.A.
Angabe der Verbundart	-	✓	-	✓	-	k.A.
Sortenreiner Rückbau	-	✓	-	✓	-	✓
Angabe der Verunreinigung/ Störstoffe	-	✓	-	✓	-	k.A.
Wieder-/ Weiterverwendung	-	✓	-	✓	-	✓
Stoffliche Verwertung	-	✓	-	✓	-	✓
Sonstige Verwertung	-	✓	-	✓	-	✓
Entsorgung	-	✓	-	✓	-	✓

Legende:

✓ Angabe vorhanden

k. A. keine Angabe in der EPD vorhanden

- Keine EPD vorhanden

⁸¹ 1 = Kies und rezyklierte Gesteinskörnung, 2 = Portlandzement, 3 = Betonstahl, 4 = WDVS aus Mineralwolle und WDVS aus EPS, 5 = Gipsprodukte, 6 = Vollholzprodukte

Tabelle 6: Umweltverträglichkeit

Kriterium	In den EPDs der untersuchten Bauprodukte ⁸² vorhanden					
	1	2	3	4	5	6
Total Einsatz von Primärenergie, erneuerbar und nicht erneuerbar	-	✓	-	✓	-	✓
Einsatz von nicht erneuerbarer Primärenergie, ausgenommen als Ausgangsstoffe verwendete nicht erneuerbare Primärenergien	-	✓	-	k.A.	-	k.A.
Einsatz von erneuerbarer Primärenergie, ausgenommen als Ausgangsstoffe verwendete erneuerbare Primärenergien	-	✓	-	k.A.	-	k.A.
Einsatz von nicht erneuerbaren Primärenergien, die als Ausgangsstoffe verwendet werden	-	✓	-	k.A.	-	k.A.
Einsatz von erneuerbaren Primärenergien, die als Ausgangsstoffe verwendet werden	-	✓	-	k.A.	-	k.A.
Sekundärbrennstoffe	-	✓	-	k.A.	-	k.A.
Erneuerbar	-	✓	-	k.A.	-	k.A.
Nicht erneuerbar	-	✓	-	k.A.	-	k.A.
Wassernutzung	-	✓	-	✓	-	✓
Flächenverbrauch/ Änderung der Landnutzung	-	k.A.	-	k.A.	-	k.A.
Einsatz von nachhaltig bewirtschafteten Stoffen	-	k.A.	-	k.A.	-	✓
Outputbilanz	-	✓	-	k.A.	-	k.A.
Sekundärrohstoffe	-	✓	-	k.A.	-	k.A.
Sekundärbaustoffe	-	✓	-	k.A.	-	k.A.
Abraum und Erzaufbereitungsrückstände	-	✓	-	✓	-	✓
Hausmüll und Gewerbeabfälle	-	✓	-	✓	-	✓
Sonderabfälle	-	✓	-	✓	-	✓
Kriterium	In den EPDs der untersuchten Bauprodukte ⁸³ vorhanden					
radioaktive Abfälle	-	✓	-	✓	-	✓
Umweltauswirkung						
Treibhauspotenzial (GWP)	-	✓	-	✓	-	✓

⁸² 1 = Kies und rezyklierte Gesteinskörnung, 2 = Portlandzement, 3 = Betonstahl, 4 = WDVS aus Mineralwolle und WDVS aus EPS, 5 = Gipsprodukte, 6 = Vollholzprodukte

⁸³ 1 = Kies und rezyklierte Gesteinskörnung, 2 = Portlandzement, 3 = Betonstahl, 4 = WDVS aus Mineralwolle und WDVS aus EPS, 5 = Gipsprodukte, 6 = Vollholzprodukte

Ozonschichtabbaupotenzial (ODP)	-	✓	-	✓	-	✓
Ozonbildungspotenzial (POCP)	-	✓	-	✓	-	✓
Versauerungspotenzial (AP)	-	✓	-	✓	-	✓
Überdüngungspotenzial (EP)	-	✓	-	✓	-	✓
Potenzial für die Verknappung von abiotischen Ressourcen - nicht fossile Ressourcen (ADP-Stoffe)	-	✓	-	k. A	-	k. A
Potenzial für die Verknappung von abiotischen Ressourcen - fossile Brennstoffe (ADP-fossile Energieträger)	-	✓	-	k. A	-	k. A
Schadstoffe						
Halogene	-	k. A	-	k. A	-	k. A
Schwermetalle	-	k. A	-	k. A	-	k. A
Stoffe/ Produkte, die unter die Biozid-Richtlinie fallen	-	k. A	-	✓	-	k. A
Stoffe/ Erzeugnisse, welche die REACH - Verordnung umfasst	-	✓	-	k. A	-	k. A
organische Lösungsmittel	-	k. A	-	k. A	-	k. A
Sonstige Schadstoffe	-	k. A	-	✓	-	✓

Legende:

✓ Angabe vorhanden

k. A. keine Angabe in der EPD vorhanden

- Keine EPD vorhanden

3.2.6 Notwendigkeit einer verbindlichen und einheitlichen EPD

Grundsätzlich dient ein verbindliches und einheitliches EPD-Format zwei wesentlichen Aspekten: Vereinfachung der Nachweisführung im Sinne der EU-BauPVO GA 7 und der Beseitigung von Handelshemmnissen auf dem Binnenmarkt.

Zur Erfassung der Umweltauswirkungen eines Gebäudes wird eine Lebenszyklusanalyse über mehrere Phasen erstellt. Hierzu werden verifizierte Daten benötigt um in wenigen und einfachen Schritten eine Lebenszyklusanalyse durchzuführen. Das bedeutet, dass der Anforderungskatalog bzgl. der GA 7 identisch sein muss.

Die Daten für eine Lebenszyklusanalyse zur Erfüllung der GA 7 können gem. EU-BauPVO Absatz (56) durch die Environmental Product Declarations – EPD beschafft werden.

Zurzeit sind für EPDs nur die Module A1-A3 (Produktstadium) verbindlich und stellen eine EPD von der „Wiege bis zum Werkstor“ dar.

Die fehlenden Daten für die gesamte Lebenszyklusanalyse im Rahmen eines gesetzlichen Nachweises wären zurzeit aufwendig zu beschaffen, dafür sollen Szenarien geschaffen werden, welche die Module A4 und A5, B und C abdecken. Die Daten sind durch unterschiedlichste Verfahren im Rahmen einer Gebäudezertifizierung zu ermitteln, d. h. diese Datenerstellung würde für jedes einzelne Gebäude in Auftrag geben werden müssen. Dies stellt einen großen Kostenfaktor dar. Es wäre demnach zu empfehlen, eine EPD für die Produkte erstellen zu lassen, die zum Nachweis herangezogen werden, um den Aufwand zu minimieren und die Anwendung benutzerfreundlicher zu gestalten.

Die EPDs, die „von der Wiege bis zur Bahre“ alle Stadien beinhalten (Bauprozessstadium, Nutzungsstadium und Ende des Lebenswegstadiums⁸⁴), wären für eine Lebenszyklusanalyse eine aussagekräftige Datenquelle. Eine solche verbindliche EPD mit allen Modulen bietet repräsentative Daten aus einer Hand. Die Handlungsempfehlung ist eine verbindliche EPD mit allen Modulen basierend auf einer Auswahl von Referenzszenarien, welche sich für die Nutzungsmodule an den Systemvarianten der Gebäudeerfassung orientieren müssten, z.B. Bürogebäude. Auch sollten die gängigen Entsorgungswege für die end-of-life-Szenarien für Produktgruppen aus der EU-BauPVO berücksichtigt werden. Mittels dieser Referenzszenarien, die in den EPDs beschrieben werden, können die Daten in diesem Kontext angewendet werden. Sollte das Produkt abweichend verwendet werden, wäre dies vom Gebäudezertifizierer/ Auditor anzupassen.⁸⁵ Dies dürfte die Regel sein, da Gebäude meist Unikate sind. Es wäre ebenso möglich bereits in der Entwurfsphase des Gebäudes darauf zu achten, dass die verwendeten Baustoffe bei einem Abriss teilweise oder ganz rezykliert werden können. Eine Dokumentation über die voraussichtliche Demontage und auch über die mögliche Rezyklierung wäre zudem empfehlenswert (Szenarienbildung).

Ein erklärtes Ziel der EU-BauPVO ist es, die Handelshemmnisse auf dem Bausektor abzubauen und den freien Handel von Bauprodukten auf dem Binnenmarkt zu gewährleisten⁸⁶. Dies wäre durch eine verbindliche und einheitliche EPD auf EU Ebene zu ermöglichen. Eine einheitliche EPD wäre in der Lage Wettbewerbshindernisse, welche durch unterschiedliche Informationsanforderungen entstehen könnten, zu verhindern. Eine Verbindlichkeit kann ebenso sicherstellen, dass die Daten verfügbar und auch repräsentativ sind. EPDs werden in Mitgliedstaaten der EU wie z. B. in Frankreich (CSTB), in Großbritannien (BRE), in Tschechien (TZUS) und in Deutschland (IBU) angeboten. Zudem ist bereits im September 2011 von einigen Staaten⁸⁷ ein „Memorandum of Understanding“ zur Gründung einer europäischen EPD-Plattform, der sogenannten ECO-Plattform,

⁸⁴ Module A4-5, B1-7 und C1-4

⁸⁵ Als Beispiel sei das Wärmedämmverbundsystem genannt. Diese kann sowohl geklebt oder geklebt/gedübelt aufgebracht werden.

⁸⁶ Vgl. VERORDNUNG (EU) Nr. 305/2011 DES EUROPÄISCHEN PARLAMENTS UND DES RATES vom 9. März 2011 zur Festlegung harmonisierter Bedingungen für die Vermarktung von Bauprodukten und zur Aufhebung der Richtlinie 89/106/EWG des Rates, Absatz (6)

⁸⁷ Deutschland, Finnland, Frankreich, Großbritannien, Italien, den Niederlanden, Norwegen, Polen, Portugal, Schweden und Spanien

unterzeichnet worden.⁸⁸ Mit Hilfe dieser Plattform soll eine „European core EPD“ (Kern-EPD) nach der EN 15804 auf den Weg gebracht werden.⁸⁹ Im Rahmen der ECO-Plattform⁹⁰ erstellt die Working Group I ein Handbuch zur einheitlichen Interpretation der bestehenden Normen und erarbeitet Regeln zur Nutzung unterschiedlicher Datenbanken.

Dieses Vorhaben dient auch der Sicherheit des Wettbewerbs auf dem Binnenmarkt, da keine Benachteiligung der Bauprodukte aufgrund unterschiedlichster nationaler Anforderung für die Nachweise gegeben ist. Eine EPD, die sowohl national als auch auf EU-Ebene angewendet werden kann, würde bewirken, dass auf beiden Ebenen kein Nachteil entsteht und sie für die Nachweisführung auf jeder Ebene ausreichend sind. Es ist zu empfehlen ein Mandat auf Unionsebene erstellen zu lassen. Dies entspricht auch dem Absatz (58) der EU-BauPVO: „Da das Ziel dieser Verordnung, nämlich durch harmonisierte technische Spezifikationen zur Angabe der Leistung von Bauprodukten das reibungslose Funktionieren des Binnenmarkts zu erreichen, auf Ebene der Mitgliedstaaten nicht ausreichend verwirklicht werden kann und daher wegen ihres Umfangs und ihrer Wirkungen besser auf Unionsebene zu verwirklichen ist, [...]“⁹¹.

Bei der praktischen Umsetzung eines verbindlichen und einheitlichen EPD-Formats ist insbesondere auf Herstellerseite darauf zu achten, dass EPD kein Label für ökologische Baustoffe sein soll. Sie kann auch keinen Vergleich ermöglichen, da sie auf die einzelnen Bauprodukte bezogen ist und nicht Kriterien gewichtet und bewertet. Demnach können nur Leistungen deklariert werden, aber nicht bewertet und somit nicht in Stufen eingeteilt werden. Die Bewertung liegt ausschließlich beim Planer/ Gebäudezertifizierer. Alleinig eine EPD kann dies nicht leisten, da die Bewertung auf Systemebene (Z.B. Fassadensystem) bzw. Gebäudeebene relevant ist. Vor allem bzgl. des Recyclings bzw. der Produktrücknahme sind die Hersteller mit einzubeziehen. Sie müssen die Rahmenbedingungen zur Rücknahme definieren, z.B. den maximal tolerierbaren Grad der Produktverunreinigung. Der Aufwand der Aufbereitung für die erneute Verwendung (unabhängig, ob up- oder downcycling) muss in einem adäquaten Verhältnis zum Einsatz neuer Ressourcen stehen. Dieses Potenzial ist von den Herstellern zu benennen, da ihnen der Aufwand zur Aufbereitung bekannt ist.

Zur Kennzeichnung dieser Informationen ist es möglich, der CE - Kennzeichnung einen Zusatz beizufügen, der angibt, ob Informationsmodule vorhanden sind oder nicht. Dies ist zu empfehlen, da es sonst zur Überfrachtung des Kennzeichens kommt und die Handhabung darunter leidet. Ist dem Kennzeichen zu entnehmen, dass Informationsmodule vorliegen,

⁸⁸ Vgl. <http://bau-umwelt.de/hp4249/Europaeische-EPD-Plattform-ECO-kommt.htm>, Zugriff: 21.03.2011, 16:15 Uhr

⁸⁹ Vgl. <http://bau-umwelt.de/hp4249/Europaeische-EPD-Plattform-ECO-kommt.htm>, Zugriff: 21.03.2011, 16:15 Uhr

⁹⁰ Die ECP-Plattform sieht sich als Dachorganisation der EPD Programme aus ganz Europa an und strebt nach der Harmonisierung der EPDs auf Basis der EN 15804.

⁹¹ VERORDNUNG (EU) Nr. 305/2011 DES EUROPÄISCHEN PARLAMENTS UND DES RATES vom 9. März 2011 zur Festlegung harmonisierter Bedingungen für die Vermarktung von Bauprodukten und zur Aufhebung der Richtlinie 89/106/EWG des Rates, Absatz (58)

ist zu gewährleisten, dass die Verwender diese Informationen leicht einsehen und verwenden können. Es ist denkbar, dass die Informationsbereitstellung mittels einer Datenbank erfolgt oder auch die Information direkt vom Hersteller zu beziehen ist.

3.3 GA 7 noch nicht in nationaler Gesetzgebung verankert

3.3.1 Recherche Status Quo EU Länder

3.3.1.1 Fallbeispiel 1: Niederlande

Die Niederlande befassen sich bereits seit vielen Jahren mit dem Thema des nachhaltigen Bauens. Hauptantrieb zu Beginn war eine Reduzierung des Energieverbrauchs über eine Verbesserung der Wärmedämmung von Gebäuden und eine energieeffiziente Gebäudeausrüstung. Nachhaltige Konzepte haben sich mittlerweile im Bausektor etabliert und werden heutzutage als selbstverständlich angenommen. Ausdruck dieser gesellschaftlichen Akzeptanz sind unter anderem zahlreiche Öko-Labels.

Als Startschuss für die Zertifizierung des Umwelteinflusses von Gebäuden und Baumaterialien in den Niederlanden gilt die 1999 eingeführte MRPI (*Milieu Relevante Product Informatie*) Initiative, welche vergleichbar ist mit dem in Deutschland agierenden IBU. Sie wurde von der niederländischen Vereinigung der Bauprodukthersteller und der niederländischen Regierung initiiert und führte einheitliche Rechenmethoden und Indikatoren zur Bestimmung des Umwelteinflusses von Baumaterialien ein, wodurch eine breit akzeptierte und klar verständliche Methode geschaffen werden sollte. Das MRPI ist in den Niederlanden auch verantwortlich für die Erstellung von EPDs. Im Jahr 1999 entwickelte das MRPI gemeinsam mit anderen Unternehmen das Rechentool *Eco-Quantum*, welches den Umwelteinfluss für ganze Gebäude bilanziert.

Ebenso wie die neueren Berechnungsmethoden GreenCalc und GPR basieren Eco-Quantum auf der Life-Cycle-Assessment-Methode (LCA-Methode, NEN 8006). Über eine Punktzahl (Eco-Quantum) oder einen „Schattenpreis“ (GreenCalc, GPR) wird der Umwelteinfluss der Gebäude einfach, verständlich und vergleichbar aufgezeigt.

Die aktuelle Entwicklung sieht vor, dass ab Januar 2013 eine neue Regulierung des Bauwesens in Kraft tritt. Artikel 5.9 des Baugesetzes fordert Informationen zur Bestimmung der Umwelteinflüsse für Neubauten (Wohn- und Nichtwohngebäude) ab einer Nutzungsfläche von 100m². Eine Berechnung des kalkulatorischen Umwelteinflusses wird somit während der Planungsphase verpflichtend. Zur Ermittlung des Umwelteinflusses kann die ‚Bepalingsmethode milieuprestatie van gebouwen en GWW-werken‘ (Bestimmungsmethode für die Umweltverträglichkeit von Gebäuden) genutzt werden. Die harmonisierte LCA-Methode für Gebäude basiert auf den Normen NEN 8006 und einer einheitlichen Datenbank. Anhand dieser beiden Quellen, welche von SBK (Stichting Bouwkwaliiteit - Stiftung für Gebäudequalität) kontrolliert werden, ist es möglich den Umwelteinfluss zu errechnen. GreenCalc und GPR basieren bereits auf der harmonisierten LCA-Methode und können zur Berechnung genutzt werden. Das Ergebnis dieser Berechnung wird zusammengefasst in sogenannten Schattenpreisen. Für 11 ausgesuchte Umwelteinflüsse sind Schattenpreise definiert worden (siehe Tabelle 53).

Die zugrundeliegenden Daten sind Ergebnis früherer LCA-Entwicklungen in den Niederlanden. Sie sind eine Mischung aus öffentlichen Datensammlungen und Herstellerinformationen, welche nach und nach an eines der niederländischen Rechentools

übermittelt werden. In naher Zukunft wird es eine zentralisierte, nationale LCA-Datenbank geben, die allen Rechentools als Quelle dienen soll. Die Datenbank (auf Grundlage von NEN 8006 bzw. zukünftig EN 15804) besteht momentan noch aus Informationen, welche in 3 Qualitätsstufen eingeteilt werden können:

1. Stufe: Setzt sich zusammen aus Produkten, welche von unabhängigen Dritten überprüft werden (Bsp. EPDs als Quelle)
2. Stufe: aus Informationen von Produktgruppen, welche intern geprüft werden
3. Stufe: Aus Produktinformationen, welche nicht geprüft werden.⁹²

Im ersten Schritt der Gesetzgebung wird von den Projektentwicklern (bzw. Architekten) nur die Informationspflicht von Umwelteinflüssen verlangt. Im zweiten Schritt wird jedoch darüber nachgedacht, diese zu „benchmarken“. Momentan laufen Pilotrechnungen der Industrie zu verschiedenen Gebäudetypen und die Ermittlungen möglicher Benchmarks.

3.3.1.2 Fallbeispiel 2: Frankreich

Die französische Regierung hat 2010 mit dem Loi Grenelle II (Gesetz Nr. 2010-788 vom 12. Juli 2010 über nationales Engagement für die Umwelt) den Grundstein für Regelungen gelegt hat, welche die Umweltleistung von Bauprodukten berücksichtigt. Die entsprechende Verordnung wurde bei der Europäischen Kommission notifiziert. Das Dekret wurde im September 2012 im Amtsblatt der Französischen Republik veröffentlicht. Das Inkrafttreten der Bestimmungen des Dekrets war für Juli 2013 geplant, ist jedoch bisher noch nicht umgesetzt.

Die Ziele des Dekrets sind:

- Informierung der Verbraucher über die Umweltauswirkungen eines Produktes
- Transparente Informationen basierend auf der LCA-Praxis (NF P01-010)
- Das Festlegen einer Methode (Umwelteinflüsse bestimmen + Berechnung erklären)
- Die Hersteller zu ermutigen, die Umweltauswirkungen ihrer Produkte zu reduzieren

Die Verordnung gilt nicht per se für alle Hersteller. Sie greift nur wenn ein Hersteller Umweltkriterien kommuniziert, dann ist er verpflichtet folgende Aspekte zu beachten:

- Das Ausfüllen der Umwelterklärung gemäß gesetzlich definierten Berechnungsverfahren
- Die Bereitstellung der Erklärung und der Dokumente für die Berechnung an die öffentlichen Behörden und das Füllen einer Datenbank
- Das Nennen der Internetadresse der Datenbank auf dem Produkt
- Gültigkeit der Erklärung: 5 Jahre, vorausgesetzt dass das Produkt keine wesentlichen Veränderung erfährt

⁹² Für die Qualitätsstufe aus der dritten Kategorie wird ein Aufschlag von 30% dazugerechnet, dies soll dazu führen, einen Anreiz zu generieren, um die Qualität der Datenbank zu verbessern

Das Eintragen in die Datenbank mit Hilfe der Norm (NF P01-010) wird weiterhin bis zum 01.01.2014 möglich sein. Diese Anforderungen werden momentan von dem französischen Normungsgremium P01E überarbeitet und an die europäische Norm EN 15804 angepasst.

Neben der erlassenen Verordnung existieren verschiedene Rechenmethoden für die Bilanzierung von Umwelteinflüssen durch Gebäude. Das von dem CSTB (Centre Scientific et technique du Batiment) entwickelte ELODIE benutzt als Datenquelle für Bauprodukte ausschließlich die Datenbank von INIES, welche sich wiederum nur aus EPDs (fr: FDES) zusammensetzt. Die verwendeten Indikatoren sind vergleichbar mit denen, die in Deutschland genutzt werden (siehe hierzu Tabelle 7).

Der Nachweis von nachhaltigen Gebäuden ist in Frankreich nicht verpflichtend, er wird zurzeit auf freiwilliger Basis erbracht. Allerdings gewinnt das französische Zertifizierungssystem, HQE (haute qualité environnementale), in letzter Zeit immer mehr an Popularität.

3.3.1.3 Zwischenfazit

Insgesamt existiert noch keine direkte Antwort auf die neue Anforderung durch die GA 7. Beide betrachteten Länder sind noch auf der Suche nach Lösungen und haben schon einige Teilaspekte behandelt. Allerdings wurde aus beiden Ländern (NL, FR) ein großes Interesse an einer möglichen Kooperation mit der vorliegenden Untersuchung des Umweltbundesamtes bekundet.

In den Niederlanden wurde durch die neue Gesetzgebung (eine Verpflichtung der Darstellung der zu erwartenden Umwelteinflüsse von Neubauten) ein Instrument genutzt, welches einen Bezug zu den Vorgaben der GA 7 erstellt. Nichts desto trotz sollte die genutzte Datenbank auf die Anforderung der GA 7 abgeglichen werden. Da schon die EPDs als Informationsquelle genutzt werden, wird der Schritt nicht allzu groß sein, eine Harmonisierung mit den europäischen Vorgaben zu erlangen. Dieses Bestreben spiegelt sich auch in der Tatsache wider, dass nicht überprüfte Bauprodukte, einen Sicherheitszuschlag von 30% erhalten, im Vergleich hierzu wird in Deutschland "nur" ein Sicherheitszuschlag von 10% gefordert. Weiterhin werden in der nächsten Zeit die niederländischen Verantwortlichen (MINBZK, Ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties) eine Studie in Auftrag geben, die die Anforderungen durch GA 7 untersuchen wird. Flankierend dazu wird, das niederländische Ministerium die europäischen Verantwortlichen adressieren, mit dem Ziel eine führende Rolle in der Diskussion zur GA 7 zu spielen.

Die Situation in Frankreich scheint hingegen noch ein wenig unübersichtlich zu sein. Es gibt noch keine direkte Antwort auf die Vorgaben der GA 7. Es zeigt sich, dass EPDs (fr: FPES) immer mehr als Informationsgrundlage anerkannt werden und sich hier ein Konsens abzeichnet. Auf Bauproduktebene wird die momentan genutzte Norm (NF P01-010) in der nächsten Zeit (bis zum 1.1.2014) durch die Europäische Norm 15804 ersetzt. Da aber die erlassene Verordnung nicht zur Darstellung der Umweltleistung von Gebäude verpflichtet, gibt es noch kein verbindliches Instrument. Das bedeutet, dass die französische Regierung zwar Regelungen für die Umweltleistung von Bauprodukten erlassen hat, jedoch zum Inkrafttreten der EU-BauPVO zum 01.07.2013 nicht in der Lage war diese im nationalen Kontext zu implementieren.

In der unteren Tabelle werden die Parameter der Umweltwirkung der verschiedenen Länder (NL, FR, D) mit der Europäischen Norm 15804 verglichen. Hierzu lässt sich folgendes festhalten:

Im französischen und im niederländischen System werden Ökotox Aspekte abgefragt, die in der EN 15804 und der deutschen ökobau.dat nicht verlangt werden. Grund dafür ist, dass in EN 15804 Modul D optional ist. Deshalb kann es von ökobau.dat auch nicht verlangt werden. Liegen jedoch entsprechende Daten vor, werden diese in der Ökobau.dat auch angegeben.

In französischen EPDs werden keine ADPs gefordert.

Keine der Datenbanken bilden (Modul D) der EN 15804 verpflichtend ab, finden sich aber in vielen Datensätzen der ökobau.dat. Die Angaben zu „Output Stoffflüsse“ werden ebenfalls nicht verpflichtend abgebildet, finden sich aber in vielen Datensätzen der ökobau.dat.

Tabelle 7: Vergleich der Parameter zur Umweltwirkung (EU, NL, FR, D)

Units	Einheiten	EN 15804	NL - Milieudatabase	French EPD	D - ökobaudat.
		Environmental Impact Indicators	Environmental Impact Indicators	Environmental Impact Indicators	Wirkungskategorie
kg CO2 equiv	kg CO2-Äqv.	Global Warming Potential (GWP)	Global warming (GWP100)	Global Warming Potential (GWP)	Treibhauspotential (GWP 100)
kg CFC 11 Equiv	kg R11-Äqv.	Ozone Depletion Potential (ODP)	Ozone layer depletion (ODP)	Ozone Depletion Potential (ODP)	Ozonabbaupotential (ODP)
kg SO2 Equiv	kg SO2-Äqv.	Acidification potential (AP)	Acidification potential (AP)	Acidification potential (AP)	Versauerungspotential (AP)
kg (PO4) ⁻³ Equiv	kg Phosphat-Äqv.	Eutrophication potential (EP)	Eutrophication	Eutrophication potential (EP) - optional	Eutrophierungspotential (EP)
kg Ethene Equiv	kg Ethen-Äqv.	Formation potential of tropospheric ozone (POCP)	Formation potential of tropospheric ozone (POCP)	Formation potential of tropospheric ozone (POCP)	Photochem. Oxidantienbildungspot. (POCP)
kg Sb Equiv	kg Sb-Äqv.	Abiotic depletion potential for non fossil resources (ADP-elements)	Abiotic depletion potential for non fossil resources (ADP-elements)	-	Abiotischer Ressourcenverbrauch (ADP)
MJ, net calorific value	MJ	Abiotic depletion potential for fossil resources (ADP-fossil fuels)	Abiotic depletion potential for fossil resources (ADP-fossil fuels)	-	-
kg	kg	-	Human toxicity	-	-
m ³	m ³	-	Fresh water aquatic ecotox.	Fresh water aquatic ecotox.	-
m ³	m ³	-	Marine aquatic ecotoxicity	Marine aquatic ecotoxicity	-
m ³	m ³	-	Terrestrial ecotoxicity	Terrestrial ecotoxicity	-

Kriterienkatalog für die Stufeneinteilung von Bauprodukten

Units	Einheiten	EN 15804	NL - Milieudatabase	French EPD	D - ökobaudat.
		Resource Use Indicators	Resource Use Indicators	Resource Use Indicators	Indikator Ressourceneinsatz
MJ, net calorific value	MJ	Use of renewable primary energy excluding renewable primary energy resources used as raw materials	-	-	-
MJ, net calorific value	MJ	Use of renewable primary energy resources used as raw materials	-	-	-
MJ, net calorific value	MJ	Total use of renewable primary energy resources (primary energy and primary energy resources used as raw materials)	Total renewable energy	Total use of renewable primary energy resources (primary energy and primary energy resources used as raw materials)	Primärenergie regenerierbar
MJ, net calorific value	MJ	Use of non renewable primary energy excluding non renewable primary energy resources used as raw materials	-	-	-
MJ, net calorific value	MJ	Use of non renewable primary energy resources used as raw materials	Total Energy	-	-
MJ, net calorific value	MJ	Total use of non renewable primary energy resources (primary energy and primary energy resources used as raw materials)	Total non renewable energy	Total use of non renewable primary energy resources (primary energy and primary energy resources used as raw materials)	Primärenergie nicht regenerierbar
kg	kg	Use of secondary material	Use of secondary material	Use of secondary material	Sekundärbrennstoffe
MJ, net calorific value	MJ	Use of renewable secondary fuels	-	-	-
MJ, net calorific value	MJ	Use of non renewable secondary fuels	-	-	-
m³	m³	Use of net fresh water	Water, fresh water use	Use of net fresh water	Wassernutzung
		Waste Category Indicators	Waste Category Indicators	Waste Category Indicators	Indikator - Abfallkategorie
kg	kg	Hazardous waste disposed	Waste, hazardous	Hazardous waste disposed	Sonderabfälle
kg	kg	Non hazardous waste disposed	Waste, non hazardous	Non hazardous waste disposed	Hausmüll und Gewerbeabfälle
kg	kg	Radioactive waste disposed	-	Radioactive waste disposed	-
kg	kg	-	-	-	Abraum und Erzaufbereitungsrückstände
		Output Flow Indicators	Output Flow Indicators	Output Flow Indicators	Output Stoffflüsse
kg	kg	Components for re-use	-	-	-
kg	kg	Materials for recycling	-	-	-
kg	kg	Materials for energy recovery	-	-	-
MJ per energy carrier	MJ	Exported energy	-	-	-

3.3.1.4 Gebäudezertifizierungen

Bewertungssystem Nachhaltiges Bauen für Bundesbauten (BNB)/ DGNB

In Kooperation mit der Deutschen Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen (DGNB) hat das Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (BMVBS) das BNB entwickelt. Wie bei der DGNB werden die Zertifikate Silber, Gold und Bronze vergeben. Dafür sind die folgenden Bewertungskriterien und Gewichtungen maßgeblich:

- Ökologische Qualität (22,5%)
- Ökonomische Qualität (22,5%)
- Soziokulturelle und funktionale Qualität (22,5%)
- Technische Qualität (22,5%)
- Prozessqualität (10%)

Die Verwendung des BNB beschränkt sich derzeit auf nationale Verwaltungs- und Bürogebäude (Neubau und Modernisierung im Bestand), wobei die Anforderungen der Kriterien in Steckbriefen für die 2 unterschiedlichen Module (Neubau und Modernisierung) separat festgelegt sind. Das System wird ständig weiter entwickelt: Für zusätzliche Systemvarianten, wie beispielsweise den Neubau von Unterrichtsgebäuden und die Außenanlagen für Bundesliegenschaften, gibt es bereits einen Entwurf. Letzterer wird am Bundesamt für Naturschutz in Bonn erprobt.

Bauprodukte im BNB

Die Informationen der Bauprodukte stammen für das BNB aus der ökobau.dat und - wenn verfügbar - direkt aus EPD. Die dynamische Datenbank wird ständig auch durch Umweltproduktdeklarationen (EPD) ergänzt und bleibt aufgrund der notwendigen Überprüfungen der EPDs aktuell.

Baustoffe werden im BNB in verschiedenen Kriterien hinsichtlich ihrer Wirkungen subsumiert, da i. d. R. Funktionen nicht rein baustoffabhängig, sondern im Kontext Bauteil/funktionelle Einheit zu betrachten sind. Kein Baustoff hat eine Sonderfunktion. Das Zusammenspiel Konstruktion und Materialauswahl wird unter Berücksichtigung des Lebenszyklus bewertet.

Das verfolgte Leitbild bei der Baustoffauswahl lautet wie folgt:

- Vermeiden (vom Einsatz von gefährlichen Inhaltstoffen)
- Vermindern
- Verwerten

Besonders wichtig in der Betrachtung der Baustoffe/ -produkte des BNB sind folgende Teilbereiche:

Tabelle 8: BNB Kategorien mit Bezug auf Baustoffen

ID	Kriterium	Anteil in
1.1.1	Treibhausgaspotenzial (GWP)*	3,38*
1.1.2	Ozonschichtabbaupotential (ODP)	1,13
1.1.3	Ozonbildungspotential (POCP)	1,13
1.1.4	Versauerungspotential (AP)	1,13
1.1.5	Überdüngungspotential (EP)	1,13
1.1.6	Risiken für die lokale Umwelt*	3,38*
1.1.7	Nachhaltige Materialgewinnung/Holz	1,13
1.2.1	Primärenergiebedarf nicht erneuerbar (PE)*	3,38*
1.2.2	Gesamtprimärenergiebedarf (PE) und Anteil erneuerbarer	2,25
3.1.3	Innenraumhygiene	2,4
4.1.4	Rückbau, Trennung, Verwertung*	5,63*
5.1.4	Ausschreibung und Vergabe	0,95
5.2.1	Baustelle/Bauprozess	0,95
5.2.2	Qualitätssicherung der Bauausführung	1,43

Die obere Tabelle illustriert die Indikatoren mit einem Bezug zu Baustoffen innerhalb des BNB Systems. Im Anhang werden die wichtigsten Indikatoren zur Ressourcenschonung und zu Umwelteinflüssen dargestellt.

Building Research Establishment Environmental Assessment Method (BREEAM)

BREEAM ist das älteste Zertifizierungssystem für nachhaltiges Bauen. Es wurde 1990 von der Building Research Establishment' (BRE) in Großbritannien entwickelt. BREEAM vergibt über ein einfaches Punktesystem insgesamt 107 Punkte in zehn Kategorien. Die Punkteverteilung erfolgt in jeder Kategorie, wobei die Kombination ebenfalls eine Rolle spielt, so dass aufgrund unterschiedlicher Gewichtungen einzelne Punkte zu einer Gesamtpunktzahl zusammengerechnet werden. Die erreichte Gesamtpunktzahl wird gemäß der Bewertung definiert als bestanden („pass“), gut („good“), sehr gut („very good“), hervorragend („excellent“) oder ausgezeichnet („outstanding“).

Tabelle 9: BREEAM Kategorien

BREEAM Kategorie	Erreichbare	Gewichtung	Gewichtete
Management	10	0,120	12,00
Gesundheit & Wohlbefinden	14	0,150	21,00
Energie	21	0,190	39,90
Transport	5	0,080	4,00
Wasser	6	0,060	3,60
Materialien	12	0,125	15,00
Abfall	7	0,075	5,25
Landnutzung & Verschmutzung	10	0,100	10,00
Innovation	12	0,100	12,00
Innovation	10	0,100	10,00
Total	107		132,75

Bauprodukte in der Zertifizierung

Für Materialien werden in der BREEAM Zertifizierung 12 Punkte von 107 vergeben. Dies entspricht einem Anteil von 11,2 Prozent an der Gesamtpunktzahl. Wird die gewichtete Punktzahl betrachtet, sind keine signifikanten Veränderungen festzustellen. In diesem Fall ergibt sich eine Gesamtvergabe von 15 Punkten auf die Kategorie Materialien. Durch die Erhöhung der Gesamtpunktzahl auf 132,75 Punkte entspricht dies auch einem Anteil von 11,3 Prozent. Im Vergleich zur Kategorie Energie (Anstieg 20-30%) ist der gewichtete Anstieg um 0,1 Prozentpunkte vernachlässigbar.

Festzustellen ist jedoch, dass im Rahmen der Kategorie Materialien sechs von zwölf Punkten auf die Ökobilanz (Life Cycle Assessment - LCA) fallen. Der prozentuale Anteil von 5,6 Prozent bemessen an der Gesamtpunktzahl basiert auf gegenwärtigen Lebenszyklusanalysen und Lebensdauer gemäß der BRE, Environmental Profiles Methodology (Wie Bauprodukte nach BREEAM erfasst werden siehe Anhang.)

BREEAM ist das einzige Modell, das direkt die Produktqualität honoriert. Das ist möglich weil es im Kontext des Bauelements geschieht, d.h. hier kann eine Nutzungsdefinition auf Bauelementebene erfolgen.

Die Betrachtung der BREEAM Zertifizierung bezieht sich auf spezifische Umweltbedingungen des Vereinigten Königreichs. Trotz dessen wird es in mehreren Ländern außerhalb des Vereinigten Königreichs angewendet, denn für andere Länder können die Gewichtungsfaktoren auf lokale Gegebenheiten angepasst werden.

Leadership in Energy and Environmental Design (LEED)

LEED ist das US-amerikanische System zur Klassifizierung nachhaltiger Gebäude. Es wurde 1998 auf Basis des britischen Zertifizierungssystems BREEAM entwickelt und nutzt zu Anfang das Rechenmodell. Zertifiziert werden nur Gebäude, die bestimmte Grundbedingungen des ökologischen Bauens erfüllen. Die Bewertung erfolgt durch eine Punktevergabe für einzelne Kriterien. Die Summe der erreichten Punkte entscheidet, wie das Gebäude bei der Zertifizierung eingestuft wird. Das LEED System bezieht sich auf alle Phasen des Lebenszyklus, einschließlich der Planung.

Beurteilungskategorien:

- Nachhaltiges Baugrundstück - 26p
- Wassereffizienz - 10p
- Energie und Atmosphäre - 35p
- Materialien und Ressourcen - 14p
- Luftqualität im Gebäude - 15p
- Innovations- und Designprozess - 6p

Die Anwendungsbereiche umfassen Sanierung und Neubau, Büro- und Verwaltungsbauten, Schulen, Ein- und Mehrfamilienhäuser etc. Die herausgegebenen Zertifikate werden mit Zertifiziert, Silber, Gold oder Platin vergeben (Details zur Anwendung des LEED-Systems siehe Anhang).

Die Aktualisierung des LEED-Systems, die für 2013 erwartet wird, wird auch eine verstärkte Ausrichtung auf die Anwendung von LCAs miteinbeziehen. Im Entwurf der überarbeiteten Kriterien werden ein oder zwei Punkte an Gebäude vergeben, welche EPDs nutzen. Bei Neubauten wird zum Beispiel ein Punkt vergeben, wenn EPDs für mehr als 20% von nichttragenden Materialien zur Verfügung stehen. Zwei Punkte werden vergeben, wenn für 40% oder mehr eingebaute Materialien über EPDs verfügen.

3.3.1.5 Zwischenfazit

Um die vorgestellten Zertifizierungssysteme (BNB, BREEAM) auf Ihre LCA Anforderung zu überprüfen, soll die untere Tabelle die genutzten Kriterien vergleichen (inkl. Ihrer relativen Gewichtung). Da im aktuellen LEED System noch kein LCA-Ansatz abgefragt wird, widerspiegeln sich keine LEED Kriterien in der Tabelle.

Tabelle 10: Vergleich von Umweltkategorien (EN 15804, BNB, BREEAM)

Einheiten	EN 15804	D - BNB		BREEAM	
	Environmental Impact Indicators	Wirkungskategorie		Wirkungskategorie	
kg CO2-Äqv.	Global Warming Potential (GWP)	Treibhausgaspotenzial (GWP)	14%	Treibhausgaspotenzial (GWP)	22%
kg R11-Äqv.	Ozone Depletion Potential (ODP)	Ozonschichtabbaupotenzial (ODP)	5%	Ozonschichtabbaupotenzial (ODP)	9%
kg SO2-Äqv.	Acidification potential (AP)	Versauerungspotenzial (AP)	5%	Versauerung	0%
kg Phosphat-Äqv.	Eutrophication potential (EP)	Überdüngungspotenzial (EP)	5%	Eutrophierung	3%
kg Ethen-Äqv.	Formation potential of tropospheric ozone (POCP)	Ozonbildungspotenzial (POCP)	5%	Ozonbildungspotenzial (POCP)	0.00
kg Sb-Äqv.	Abiotic depletion potential for non fossil resources (ADP-elements)				
MJ	Abiotic depletion potential for fossil resources (ADP-fossil fuels)				
	-	Risiken für die lokale Umwelt	14%		
m³	-			Ökotoxizität des Wassers	9%
m³	-			Ökotoxizität der Landschaft	8%
m³	-			Humantoxizität	9%
	Resource Use Indicators	Indikator Ressourceneinsatz		Indikator Ressourceneinsatz	
MJ	Use of renewable primary energy excluding renewable primary energy resources used as raw materials			Ressourcenverknappung (Rohstoffabbau)	10%
MJ	Use of renewable primary energy resources used as raw materials				
MJ	Total use of renewable primary energy resources (primary energy and primary energy resources used as raw materials)	Gesamtpriärenergiebedarf (PE) und Anteil erneuerbarer Primärenergie	14%		
MJ	Use of non renewable primary energy excluding non renewable primary energy resources used as raw materials				
MJ	Use of non renewable primary energy resources used as raw materials				
MJ	Total use of non renewable primary energy resources (primary energy and primary energy resources used as raw materials)	Primärenergiebedarf nicht erneuerbar (PE)	10%	Nutzung fossiler Brennstoffe	3%
kg	Use of secondary material				
MJ	Use of renewable secondary fuels				
MJ	Use of non renewable secondary fuels				
m³	Use of net fresh water			Wasserentnahme	12%
	Waste Category Indicators	Indikator - Abfallkategorie		Indikator - Abfallkategorie	
kg	Hazardous waste disposed	Rückbau, Trennung, Verwertung	24%	Nuklearer Abfall	8%
kg	Non hazardous waste disposed			Abfallentsorgung	8%
kg	Radioactive waste disposed				
kg	-	Nachhaltige Materialgewinnung/Holz	5%		
	Output Flow Indicators	Output Stoffflüsse		Output Stoffflüsse	
kg	Components for re-use	Rückbau, Trennung, Verwertung		-	
kg	Materials for recycling	Rückbau, Trennung, Verwertung		-	
kg	Materials for energy recovery			-	
MJ	Exported energy			-	

Tabelle 10 vergleicht die genutzten Umweltindikatoren von BNB und BREEAM mit der EN 15804. Zwei Themen sind auffällig:

- BNB als auch BREEAM weist Lücken auf im Vergleich zu EN 15804
- DGNB betrachtet auch „exported energy“
- Außerdem fällt auf, dass die verschiedenen Systeme unterschiedliche Schwerpunkte definiert haben

Zu a) Vergleich von BNB, BREEAM mit EN 15804

Wird das BNB System mit der EN 15804 verglichen, so zeigt sich, dass folgende Indikatoren nicht erfasst wurden:

- ADP
 - o Potenzial für den abiotischen Ressourcenabbau - Stoffe
 - o Potenzial für den abiotischen Ressourcenabbau - fossile Energieträger
- Einsatz von Süßwasserressourcen
- Auf die Abfallkategorie der EN 15804 antwortet der Steckbrief 4.1.4 in indirekter Weise, in dem den Rückbau, Trennung und Verwertung bilanziert

BREEAM hingegen weist folgende Unterschiede im Vergleich zur EN 15804 auf:

- Auch hier wird das ADP nicht bilanziert, BREEAM hat aber einen anderen Indikator für Ressourcenabbau, welcher allgemein den Abbau von Bodenschätzen abfragt und nicht sich auf knappe Stoffe fokussiert
- Im Vergleich zu der EN 15084 bezieht BREEAM das Thema der Toxizität mit ein
- Zu den Output - Stoffflüssen des Moduls D gibt es in BREEAM keine Indikatoren

Zu b) Gewählte Schwerpunkte der einzelnen Systeme

Bei der Betrachtung der Schwerpunktsetzung innerhalb des BNB Systems lässt sich feststellen, dass die Indikatoren zum Ressourceneinsatz und Umweltwirkung in etwa gleich große Anteile beanspruchen (53% und 47%). Der größte Anteil wird dem Steckbrief 4.1.4 zugeschrieben mit etwa 20%, gefolgt vom Primärenergieeinsatz, GWP und den Risiken für die lokale Umwelt mit jeweils 14%. Die Schwerpunktsetzung kann als ausgewogen beschrieben werden. Im Gegensatz dazu bildet sich die Gewichtung der Parameter im Rahmen des BREEAM Zertifikats anders ab. Hier ist ein Übergewicht für die Umweltwirkungen erkennbar (60%). Innerhalb dieser Kategorie sind fast 30% dem Thema Toxizität zuzuschreiben. Die Indikatoren Versauerung und Ozonbildungspotential finden hingegen kaum Beachtung (0,2% und 0,1%). Die Gewichtungen des BREEAM Zertifikats bilden einen nationalen Konsens ab, welche in zeitlichen Abständen (in letzte Zeit etwa alle 3 Jahre) zwischen Experten, nationalen Vertretern und der Industrie gefunden werden.

Beide beschriebenen Systeme streben in nächster Zeit eine Harmonisierung mit den aktuellen Europäischen Normen an. Das US- amerikanische System LEED, wird mit der Berücksichtigung von EPDs ebenfalls nachziehen. Aber auch jetzt trotz fehlender LCA- Betrachtung werden vor allem Recyclingparameter bewertet, welche der Ressourcenschonung dienen.

Schadstoffe

Kurze Darstellung der geforderten Kriterien im BWR 3 und Abgrenzung.

Die Anforderung Nr. 3 gab es bereits unter der ‚alten‘ EU-BauPVO, jedoch wurde sie nun um einige Punkte erweitert.

Aus der aktuellen EU BauPVO, 3. Grundanforderung (Erneuerungen in ‚fett‘ hervorgehoben):

Hygiene, Gesundheit und Umweltschutz

Das Bauwerk muss derart entworfen und ausgeführt sein, dass es während seines gesamten Lebenszyklus weder die Hygiene noch die Gesundheit und Sicherheit von Arbeitnehmern, Bewohnern oder Anwohnern gefährdet und sich über seine gesamte Lebensdauer hinweg weder bei Errichtung noch bei Nutzung oder Abriss insbesondere durch folgende Einflüsse übermäßig stark auf die Umweltqualität oder das Klima auswirkt:

- a) Freisetzung giftiger Gase;*
- b) Emission von gefährlichen Stoffen, flüchtigen organischen Verbindungen, Treibhausgasen oder gefährlichen Partikeln in die Innen- oder Außenluft;*
- c) Emission gefährlicher Strahlen;*
- d) Freisetzung gefährlicher Stoffe in Grundwasser, Meeresgewässer, Oberflächengewässer oder Boden;*
- e) Freisetzung gefährlicher Stoffe in das Trinkwasser oder von Stoffen, die sich auf andere Weise negativ auf das Trinkwasser auswirken;*
- f) unsachgemäße Ableitung von Abwasser, Emission von Abgasen oder unsachgemäße Beseitigung von festem oder flüssigem Abfall;*
- g) Feuchtigkeit in Teilen des Bauwerks und auf Oberflächen im Bauwerk.*

Die Schadstoffthematik bezieht sich in der Grundanforderung 3 vor allem auf das Emittieren von gefährlichen Stoffen, Gasen und Strahlen. Der Gehalt einiger gefährlicher Stoffe soll zudem zukünftig über harmonisierte Prüfmethode überprüft werden können. So werden momentan Prüfnormen im CEN/TC 351 erarbeitet, die wahrscheinlich bei der Einführung der EU-BauPVO zur Umsetzung der Grundanforderung Nr. 3 übernommen werden. Die Grundanforderung 3 visiert humantoxikologische Aspekte an, wobei die GA 7 eher die umweltrelevanten Themen behandelt.

Schadstoffthematik auch für BWR7 möglich

Da die EU-Kommission die Definition der Spiegelstriche der GA 7 noch offen gelassen hat, bietet es sich an, die Schadstoffproblematik auch in dieser Grundanforderung zu thematisieren.

Hierzu werden innerhalb dieses Vorhabens komplementär zu BWR 3 der erste und der letzte Spiegelstrich der GA 7 mit einbezogen, in denen folgendes gefordert wird:

a) *Das Bauwerk, seine Baustoffe und Teile müssen nach dem Abriss wiederverwendet oder recycelt werden können;*

c) *Für das Bauwerk müssen umweltfreundliche Rohstoffe und Sekundärbaustoffe verwendet werden.*

Zu a)

Recycling darf laut Abfallrahmenrichtlinie nicht zu einer Anreicherung von Schadstoffen führen. Welche Abfälle als gefährlich eingestuft werden, wird weiterhin durch das europäische Abfallverzeichnis⁹³ geregelt. Die Abfallrahmenrichtlinie legt somit einen ihrer Schwerpunkte auf den Ressourcenschutz durch Wiederverwendung und Recycling.

Dabei versteht die Abfallrahmenrichtlinie unter Wiederverwendung

„...jedes Verfahren, bei dem Erzeugnisse oder Bestandteile, die keine Abfälle sind, wieder für denselben Zweck verwendet werden, für den sie ursprünglich bestimmt waren.“

und unter Recycling:

„...Jedes Verwertungsverfahren, durch das Abfallmaterialien zu Erzeugnissen, Materialien oder Stoffen entweder für den ursprünglichen Zweck oder für andere Zwecke aufbereitet werden. Es schließt die Aufbereitung organischer Materialien ein, aber nicht die energetische Verwertung und die Aufbereitung zu Materialien, die für die Verwendung als Brennstoff oder zur Verfüllung bestimmt sind.“

Zu c)

Unter umweltfreundlich kann in Bezug auf Schadstoffe nach EU-BauPVO folgendes verstanden werden:

„Gegebenenfalls sollten der Leistungserklärung Angaben über den Gehalt an gefährlichen Stoffen im Bauprodukt beigelegt werden, damit die Möglichkeiten für nachhaltiges Bauen verbessert werden und die Entwicklung umweltfreundlicher Produkte gefördert wird.“ (nach Erwägungsgrund 25). Dies sollte aber alle existierenden Verordnungen mit einbeziehen hier ist vor allem REACH hervorzuheben. Weiterhin sollte *„eine Weiterentwicklung gegeben sein, so dass*

⁹³ ENTSCHEIDUNG DER KOMMISSION vom 3. Mai 2000 zur Ersetzung der Entscheidung 94/3/EG über ein Abfallverzeichnis gemäß Artikel 1 Buchstabe a) der Richtlinie 75/442/EWG des Rates über Abfälle und der Entscheidung 94/904/EG des Rates über ein Verzeichnis gefährlicher Abfälle im Sinne von Artikel 1 Absatz 4 der Richtlinie 91/689/EWG über gefährliche Abfälle (Bekannt gegeben unter Aktenzeichen K(2000) 1147) (Text von Bedeutung für den EWR) (2000/532/EG). Europäisches Amtsblatt, L 226/3 vom 6.9.2000

und

ENTSCHEIDUNG DER KOMMISSION vom 16. Januar 2001 zur Änderung der Entscheidung 2000/532/EG über ein Abfallverzeichnis (Bekannt gegeben unter Aktenzeichen K(2001) 108) (2001/118/EG). EU-Amtsblatt, L47/1 vom 16.2.2011

ein hohes Maß an Gesundheitsschutz und Sicherheit von Arbeitnehmern, die Bauprodukte verwenden, und von Nutzern der Bauwerke zu gewährleisten, auch in Bezug auf die Anforderungen beim Recycling und/oder bei der Wiederverwendung von Bauteilen oder -Materialien.“

Des Weiteren sollen Sekundärrohstoffe sowie Primärrohstoffe behandelt werden.

Verwendungsregeln von Schadstoffen am Beispiel des Steckbriefs 1.1.6

Teil der nationalen Nachhaltigkeitsstrategie der Bundesregierung ist das vorrangige Ziel für den Neubau die Reduzierung von Halogenen, Lösemitteln/VOC sowie Schwermetallen, welches durch gezielte Auswahl besonders der oberflächennahen Baustoffe sichergestellt wird.

Der Steckbrief 1.1.6. Risiken für die lokale Umwelt richtet sich an die Gebäudeteile: Bereich Dach, Fassade, regenwasserführende Bauteile, großflächige Oberflächen (Wände, Decken, Fußböden,...) sowie die Planung der Kältetechnik. In ihm werden fünf Qualitätsstufen für eine gezielte Auswahl von Bau- und Bauhilfsstoffen definiert. Die Erreichung einer Qualitätsstufe wird durch eine Dokumentation der Bauteile, Oberflächen und eingesetzten Materialien nachgewiesen. Als Bewertungsgrundlage dienen EPDs, Umwelt- und Gütekennzeichnungen, Produkt- und Sicherheitsdatenblätter oder andere gleichwertige Einzelnachweise.

Die Dokumentation von Materialien und Produkten stellt die Mindestanforderung dar. Dabei liegt der Fokus auf Produkte wie

- Kunstschaumdämmstoffe für die Haustechnik,
- Produkte zur Belegung von Oberflächen in großflächiger Anwendung
- Beschichtungen und Imprägnierungen, Kleber oder Schutzmittel, die PU, Epoxidharz oder Bitumen enthalten (in großflächiger Anwendung > 20% in den Oberflächen von Wänden, Fußböden, Decken oder Dächern)

Um die in Steckbrief 1.1.6 formulierten höheren Qualitätsstufen zu erreichen, ist die Dokumentation weiterer Materialien und die direkte Begrenzung von Inhaltsstoffen erforderlich.

Für den Nachweis der erforderlichen Umsetzung ist das Führen eines Material- und Produktkatasters erforderlich, in dem Art, Menge und Einbauart aller verwendeten Materialien und Produkte zugeordnet werden. Ein Beispiel, welches die Anwendung des BNB Steckbrief 1.1.6 in der Praxis verdeutlicht ist dem Anhang zu entnehmen.

3.3.1.6 Zwischenfazit

Die `offene` Darstellung der EU- BauPVO bietet die Chance zahlreiche Umweltkriterien einzufordern. Gegenwärtig sind bereits einige Richtlinien und Gesetze in Gebrauch, die den Einsatz von Schadstoffen regeln (beispielsweise REACH- Verordnung, Abfallrahmenrichtlinie etc.).

Das im vorherigen Abschnitt besprochene Beispiel zeigt eine Möglichkeit auf wie über die bestehenden Gesetze hinaus ambitioniertere Ziele dargestellt werden könnten.

Ähnlich wie im Steckbrief 1.1.6 könnte eine Dokumentation gefordert werden. Außerdem könnte im Vorfeld eine sinnvolle Einteilung der relevanten Rohstoff und Sekundärbaustoffe in Stoffgruppen erfolgen, und anhand derer eigene Qualitätsstufen formuliert werden, welche die Umweltverträglichkeit, Recyclingfähigkeit oder Wiederverwertbarkeit von Bau- und Rohstoffen

bewerten. Auch für diese Themengebiete können EPDs, Produkt- und Sicherheitsdatenblätter als Nachweise herangezogen werden.

Umweltfreundliche öffentliche Beschaffung

Abschließend wird die umweltfreundliche öffentliche Beschaffung betrachtet. Es soll hinterfragt werden, ob die Informationen der Hersteller zu ihren Produkten dazu geeignet sind, nachhaltige Bauprodukte für die umweltfreundliche öffentliche Beschaffung (GPP green public procurement) zu identifizieren.

Die umweltfreundliche öffentliche Beschaffung hat in den letzten Jahren stetig an Bedeutung gewonnen. Das lässt sich an verschiedenen Indikatoren ablesen: Die europaweiten Praxisbeispiele aus verschiedenen Ländern, Städten und Gemeinden, die Zahl der Veröffentlichungen und Internetseiten zum Thema. Das EU-Projekt „Green Public Procurement in Europe“ hat 2005 versucht, europaweit den Anteil der Vergabeverfahren, bei denen umweltbezogene Aspekte eine Rolle spielen, zu erfassen. In Ihrer Mitteilung „Umweltorientiertes Öffentliches Beschaffungswesen“ vom 16. Juli 2008 formulierte die Europäische Kommission das Ziel, dass bis zum Jahr 2010 50 % aller öffentlichen Vergabeverfahren in der EU „grün“ sein sollten. Die EU-Kommission und andere europäische Institutionen betrachten die umweltfreundliche öffentliche Auftragsvergabe („grüne Beschaffung“) als wirksames Instrument zur Förderung des Umweltschutzes. Das Thema genießt auf europäischer Ebene hohe Priorität, auch deshalb, weil es als ökonomisches Instrument aufgefasst wird, das im Gegensatz zum „altmodischen“ Ordnungsrecht auf „command and control“ verzichtet.

Die EU-Kommission hat im Jahr 2008 erstmals Arbeitshilfen für 10 Produktgruppen veröffentlicht, die dazu beitragen sollen, umweltfreundliche öffentliche Beschaffung europaweit stärker zu fördern. Inzwischen stellt die EU-Kommission sogar Kriterien zur umweltfreundlichen öffentlichen Beschaffung für 19 Produktgruppen zur Verfügung:

1. Kopierpapier und grafisches Papier, 2. Reinigungsmittel und -dienstleistungen, 3. IT-Geräte, 4. **Hochbau**, 5. Transport, 6. Möbel, 7. Elektrizität, 8. Lebensmittel und Verpflegungsdienstleistungen, 9. Textilwaren, 10. Gartenbauprodukte und - Dienstleistungen, 11. **Fenster, verglaste Türen und Oberlichter**, 12. **Wärmedämmung**, 13. **Bodenbeläge**, 14. **Wandpaneele**, 15. Kraftwärmekopplung (KWK), 16. Straßenbau- und Verkehrszeichen, 17. Straßenbeleuchtung und Ampeln, 18. Mobiltelefone, 19. Innenbeleuchtung;

Je Produkt werden zwei Anforderungsniveaus unterschieden: **Kernkriterien** und **umfassende Kriterien**. Diese können je nach Erfahrungen des öffentlichen Auftraggebers und der jeweiligen Marktsituation ausgewählt werden. Im Anhang findet sich ein Beispiel zur Verdeutlichung der Auswahl der Kriterien anhand von Wärmedämmung.

Zwischenfazit

Das obere Beispiel der umweltfreundlichen öffentlichen Beschaffung von Wärmedämmung weist auf dass sich mit wenigen Kriterien auch „grüne Lösungen“ erzielen lassen können. Weiterhin wird dargestellt, dass der öffentliche Sektor einen Markt stimulieren kann, und dass praktikable Instrumente existieren um dies zu realisieren. Leider hinkt die Umsetzung ein wenig hinterher, so dass die Nachfrage noch erhöht werden kann. Vielleicht kann die Nutzung von EPDs hier einen Schub geben und gleichzeitig einen Einklang mit der GA 7 erzielen.

3.3.1.7 Zusammenfassung

Es lässt sich abschließend festhalten, dass noch keines der betrachteten Länder die GA 7 in die nationale Gesetzgebung übersetzt hat. Wie in Kapitel 3.3.1 dargestellt werden in den Niederlanden und Frankreich verschiedene Ansätze verfolgt. So wird in den Niederlanden die Offenlegung der Nachhaltigkeit von Neubauten verpflichtend eingefordert. In Frankreich wird direkt auf die Bauprodukte Bezug genommen. Hierbei wird die Kommunikation von Umwelteinflüssen geregelt, in dem z.B. EPD Formate als Grundlage verlangt werden.

Die Untersuchung hinsichtlich möglicher Instrumente für die Abfrage der GA 7 ergab dass die vorhandenen Zertifizierungssysteme eine gute Möglichkeit anbieten den geforderten Kriterien zu genügen. Die Intention der Systeme (BNB, BREEAM, LEED) ist vergleichbar, denn der Grundansatz ist, dass die Qualität des Gebäudes stimmen muss und dass transparent gemacht werden muss, in wie weit Bauprodukte zu dieser Qualität beitragen. Hier orientiert sich insbesondere das BNB und BREEAM an die europäischen Vorgaben aus dem CEN 350. Die Systeme verfolgen in der nächsten Zeit eine weitere Harmonisierung. Aber auch für LEED wird erwartet das EPDs eine größere Gewichtung erfahren.

Die Zertifizierungssysteme ermitteln eine Gesamtperformance für die Nachhaltigkeit des Gebäudes. Die Kriterien für die Qualität des Gebäudes sind auch abhängig von den Informationen die von den Bauprodukten kommen müssen. Es lässt sich teilweise antizipieren, ob ein Bauprodukt wesentlich zur Performance des Gebäudes beiträgt:

- Baustoffe die die Gebäudestruktur bestimmen tragen wesentlich zum Energieeinsatz während der Herstellung bei
- Bauprodukte, die Oberflächen im Gebäude bedecken tragen wesentlich zur Innenraumluftqualität bei
- Baustoffe mit Zugang zum Grundwasser oder Abwässern tragen zu Boden- und Grundwasserqualität bei
- Bauprodukte die die Dämmeigenschaften der Gebäudehülle bestimmen, tragen wesentlich zum Energieeinsatz während der Nutzung bei.
- usw.

Die „modernen“ Zertifizierungsprogramme orientieren sich an der Performance des Gebäudes. Das bedeutet z.B. ein Bauprodukt mit geringer Umweltqualität aber hoher Funktionalität kann zu einer hohen Gesamtperformance beitragen. Bei dieser Vorgehensweise muss es jedoch auch Grenzen geben, die nicht überschritten werden dürfen. Das gilt insbesondere für Gefährdungsaspekte wie die Gefährdung durch Gesundheitsschäden, Brand, Wasser und dgl. Hier regulieren die EU-BauPVO und der nationale Gesetzgeber über Verbote bzw. Zulassungen den Gebrauch. Aber auch Zertifizierungssysteme können den Einbau von Schadstoffen limitieren (siehe 5.3), indem bestimmte Schadstoffgruppen bewertet werden.

Im letzten Schritt wurde betrachtet, ob die umweltfreundliche öffentliche Beschaffung als Instrument dienen kann nachhaltige Bauwerke zu fördern. Der Ansatz, dass nur wenige Indikatoren abgefragt werden, könnte zu Vereinfachung bei der Umsetzung führen. Bis dato sind aber nur für wenige Produkte (19 Produkte) Indikatoren festgelegt worden, so dass noch kein großer Absatzmarkt angesprochen werden konnte und vor allem noch nicht alle relevanten Bauelemente abgebildet worden sind.

Es lässt sich resümieren dass das System der Zertifizierung von nachhaltigen Bauwerken am zielführendsten ist den GA 7 zu genügen. Bei der Erstellung sollte auf eine einheitliche Datenbank geachtet werden. Als Vorlage könnte die EN 15804 dienen. In diesem Szenario wäre auch eine Grundlage für EPDs gegeben, welche letztendlich die Datenbank ausfüllen sollen.

Schließlich empfiehlt sich für eine bessere Veranschaulichung die Erstellung eines Bauelementekatalogs (ähnliche wie in NL oder BREEAM), welche den direkteren Bezug zum Bauwerk erstellt. Hiermit hätten die Planer ein Werkzeug nachhaltige Bauwerke zu realisieren. Die Bilanzierung könnte wie bisher mit dem bereits vorhandenen Zertifizierungssystem, BNB vollzogen werden.

3.4 Leistungsstufen aktuell nicht praktikabel

Die Empfehlung bezüglich der Bauproduktkategorien sieht aufgrund der Untersuchung vor, die Bereichscodes der EU-BauPVO in Anhang IV beizubehalten (siehe Tabelle 59 des Anhangs). Diese Einteilung wird bereits vom Institut für Bauen und Umwelt e.V. verwendet. Desweiteren erweist sich diese Einteilung als sinnvoll, da einige Produkt TCs bereits die EN 15804 für ihre Produktgruppe umsetzen.

Definition Leistungsstufen und Mindestniveau:

Eine **Leistungsstufe** basiert auf einem definierten Ziel, welches es zu erreichen gilt, um diese Stufe einzunehmen und die Performance zu erfüllen.

Ein **Mindestniveau** ist die Grunderfüllung der Performance der niedrigsten Leistungsstufe.

3.4.1 Ermittlung möglicher Einzelkriterien für Leistungsstufen und Mindestniveaus

Recyclingfähigkeit

Es gestaltet sich schwierig die einzelnen Kriterien auf einzelne Bauprodukte zu betrachten, da diese oftmals in einem System auftreten und daher zumeist ein Zusammenspiel mehrerer Produkte ist. Insbesondere auf Grund dieser Tatsache erscheint eine generelle Stufeneinteilung für die Einzelkriterien der Wieder-/ Weiterverwendung, der stofflichen Verwertung, der sonstigen Verwertung und der Entsorgung folglich als nicht praktikabel. Hinzu kommt die Tatsache, dass eine in der Unikatfertigung nicht vermeidbare Unschärfe bzw. Variation in der Nutzungsbeschreibung eine bleibende noch zu lösende Herausforderung darstellt.

Ungeachtet des zweifelsohne zusätzlichen Aufwands und den dadurch bedingten Ressentiments innerhalb der Baubranche sind in diesem Zusammenhang die Produkthersteller besonders gefordert. Sie hätten in diesem Kontext z.B. die Rahmenbedingungen zur Trennbarkeit und zur Rücknahme für das Recycling anzugeben. Recycling und die daraus folgenden Stoffströme werden z.B. in der Ökobilanzierung und den entsprechenden Indikatoren betrachtet (C3). Wenngleich im Modul D auch das Recyclingpotential betrachtet wird, welches auf Produktebene eine Maßzahl der Recyclingfähigkeit ist, bleibt die Trennbarkeit der Bauelemente trotzdem unberücksichtigt. In den Modulen D und C3 ist die Rücknahme zwar inbegriffen, jedoch dürfen nur Recyclingpotentiale mit existierenden Rücknahmesystemen angegeben werden. Das bedeutet, dass unabhängig von den primär zu betrachtenden Produktbestandteilen, welche vom Hersteller bewusst definiert und in das Produkt eingebracht werden, ebenso je nach Produkt und

dessen Einsatz innerhalb eines Systems weitere gewollte (z.B. Flammenschutzmittel) wie auch ungewollte Bestandteile (z.B. Verunreinigungen) der Bauprodukte berücksichtigt werden sollten.

Hier wären ebenfalls die Hersteller in der Pflicht, den maximalen Verunreinigungsgrad für ihr Bauprodukt anzugeben bis zu welchem eine Rücknahme sinnvoll erscheint.

Insofern ist es wichtig, dass die Bauprodukte nicht nur bei der Herstellung und Nutzungsphase betrachtet werden, sondern auch bei der Recyclingfähigkeit, dem „end-of-life“-Stadium. Hierfür gibt es zurzeit jedoch keinen Anreiz.

Dauerhaftigkeit

Wird die Dauerhaftigkeit von Bauprodukten als

„Fähigkeit, zerstörerischen Einflüssen der Umwelt im Rahmen der geplanten Nutzung standhalten zu können“

verstanden, sind bestimmungsgemäß verwendete Bauprodukte a priori dauerhaft, da sie sonst keine Zulassung für die geplante Nutzung erhalten würden.

Es ist zu hoffen, dass durch Innovationsprozesse innerhalb der entsprechenden Industrien v.a. die Dauerhaftigkeit bzw. Lebensdauer von Produkten zukünftig der Funktion entsprechend verlängert wird.

Aus dieser Betrachtungsrichtung vermag eine Einstufung sinnvoll erscheinen. In der praktischen Umsetzung muss jedoch berücksichtigt werden, dass insbesondere bei der Dauerhaftigkeit ein Stufenmodell einbezogen werden müsste, welches nach oben hin offen ist um Weiterentwicklungen abbilden zu können ohne bisherige Einstufungen von Produkten anpassen zu müssen (hier würden sich zahlenbasierte Systeme anbieten.).

Eine solche Einstufung erscheint zwar theoretisch durchaus umsetzbar, doch existiert auch in diesem Bereich auf Grund der verschiedenartig möglichen Nutzungsbeschreibungen der zu erstellenden Gebäudeunikeate grundsätzlich das Problem, durchgehend gleiche Eingangsparameter als Basis zur Bewertung einer Leistungsstufe zu identifizieren.

Bei sogenannten „cradle-to-grave“-EPDs liegen zwar die Angaben zur Dauerhaftigkeit/ Referenzlebenszeit vor, diese beziehen sich jedoch auf Szenarien und erfordern immer die Betrachtung des vollen Lebenszyklus, welcher nicht bei allen EPDs berücksichtigt wird.

Insofern erscheint aktuell für diesen Bereich eine Einteilung in Leistungsstufen als wenig sinnvoll.

Umweltverträglichkeit

Die zugrunde gelegte Definition der umweltverträglichen Nutzung umfasst eine umweltgerechte Ressourceninanspruchnahme, sowie die Erzeugung möglichst minimaler Abfall- und Reststoffströme unter Berücksichtigung einer potenziellen Schadstoff-/ Umweltbelastung. Die Einzelkriterien der Umweltverträglichkeit sind in drei Gruppen einzuteilen: Ressourceninanspruchnahme, Abfall- und Reststoffströme und Schadstoff-/Umweltbelastung.

Die Zuteilung der Einzelkriterien zu den einzelnen Gruppen sieht wie folgt aus:

Tabelle 11: Zuteilung der Einzelkriterien zu den einzelnen Gruppen der Umweltverträglichkeit

Ressourceninanspruchnahme
Einsatz von Primärenergie
Erneuerbar
Nicht erneuerbar
Einsatz von nicht erneuerbarer Primärenergie, ausgenommen als Ausgangsstoffe verwendete nicht erneuerbare Primärenergien
Einsatz von erneuerbarer Primärenergie, ausgenommen als Ausgangsstoffe verwendete erneuerbare Primärenergien
Einsatz von nicht erneuerbaren Primärenergien, die als Ausgangsstoffe verwendet werden
Einsatz von erneuerbaren Primärenergien, die als Ausgangsstoffe verwendet werden
Sekundärbrennstoffe
Erneuerbar
Nicht erneuerbar
Einsatz von nachhaltig bewirtschafteten Stoffen
Wassernutzung
Flächenverbrauch/ Änderung der Landnutzung
Abfall- und Reststoffströme
Sekundärrohstoffe
Sekundärbaustoffe
Abraum und Erzaufbereitungsrückstände
Hausmüll und Gewerbeabfälle
Sonderabfälle
Radioaktive Abfälle
Schadstoff/-Umweltbelastung
Treibhauspotenzial (GWP)
Ozonschichtabbaupotenzial (ODP)
Ozonbildungspotenzial (POCP)
Versauerungspotenzial (AP)
Überdüngungspotenzial (EP)
Potenzial für die Verknappung von abiotischen Ressourcen – nicht fossile Ressourcen (ADP-Stoffe)
Potenzial für die Verknappung von abiotischen Ressourcen – fossile Brennstoffe (ADP-fossile Energieträger)
Halogene
Schwermetalle
Stoffe/ Produkte, die unter die Biozid-Richtlinie fallen
Stoffe/ Erzeugnisse, welche die REACH – Verordnung umfasst
organische Lösungsmittel
Sonstige Schadstoffe

Auch hier liegt die Problematik der Betrachtungsebene vor. Um aussagekräftige Ergebnisse für eine eventuelle Leistungsstufe zu erhalten, ist die Betrachtung auf der Gebäudeebene erforderlich. Nur im Zusammenwirken ist ein Bauprodukt zu beurteilen. Eine Einteilung in Leistungsstufen innerhalb dieses Bereichs erscheint somit nicht als sinnvoll.

3.4.2 Alternativen zu Leistungsstufen

Im Gegensatz zu einer Definition von Leistungsstufen erscheint es aktuell eher als empfehlenswert produkt- und bauteilspezifische Informationsmodule unter Einbeziehung von Szenarien für alle Module zusätzlich zu A1-A3 zu erstellen (ähnlich wie in den Niederlanden oder BREEAM die Bauteilkataloge), welche Szenarien für die verschiedenen, durch Systemgrenzen definierten, Module des Lebenszyklus für Rohstoffbereitstellung, Herstellung, Nutzung, Entsorgung und die Bereitstellung von Recyclingpotentialen beinhalten⁹⁴.

Diese Informationsmodule können entsprechend der individuellen Nutzungsbeschreibungen abgerufen werden. Diese Vorgehensweise geht zudem konform mit der in CEN/TR 15941 formulierten Relevanz von Szenarien zur Ermittlung von Grunddaten für z.B. Bauelemente, Bauprozesse etc. Selbiges gilt für die EN 15804, welche ausdrücklich als Ziel einer sog. „Core PCR“ (Kern-Produktkategorieregel) „die Bereitstellung verifizierbarer und konsistenter produktbezogener technischer Daten oder Szenarien für die Beschreibung und Beurteilung der Umweltqualität von Gebäuden“ (S. 12) vorsieht.⁹⁵

Insofern würden die oben beschriebenen produkt- und bauteilspezifischen Informationsmodule genau diesem Ziel entsprechen. Auf einer solchen Grundlage wäre es ebenfalls möglich, Vergleiche sowohl von Produkten im Rahmen eines Gesamtbauwerks, als auch auf einer Ebene unterhalb der Gebäudeebene, d.h. für zusammengesetzte Bauteile, Komponenten oder Produkte für die ein Funktionszusammenhang bzw. eine funktionelle Einheit sinnvoll definierbar wäre, durchzuführen.

Dieser umfangreiche Datenpool könnte in das Gebäudeerfassungs- und Bewertungssysteme BNB und DGNB/ Teil der Ökobau.dat integriert werden.

Dabei ist zu beachten, dass auf Grund des Unikatcharakters des Bauwerks aller Wahrscheinlichkeit nach die Qualität der Vergleichbarkeit von der Produkt- über die Bauteilebene bis hin zum Gesamtbauwerk abnehmen wird. Unabhängig davon würden Produkte mit gleicher Nutzung in diesem Kontext ähnliche funktionale Einheiten darstellen und somit vergleichbar sein (Als Teil eines Bauteils oder bei Vorlage einer kompletten EPD, wenn der gesamte LC betrachtet wird und damit eine funktionelle Einheit definierbar wäre.).⁹⁶

Grundsätzlich könnten demgegenüber auch Benchmarks auf der Basis von Durchschnittsindustriedaten oder Worst-Case-Betrachtungen gefunden werden. Ein wesentliches Problem ist und bleibt jedoch die aktuell noch vorherrschende geringe Akzeptanz der vielen

⁹⁴ Technisch umsetzbar als Datenbanklösung mit einem GU-Interface (vorzugsweise Online) über welches die verschiedenen Stakeholder (Planer u.ä.) Zugriff haben könnten.

⁹⁵ Ähnliches ist ebenfalls in DIN EN 15643-1 zu finden.

⁹⁶ Siehe auch „funktionale Äquivalenz“ gem. DIN EN 15643-1, S. 20

grundsätzlichen bzw. allgemeinen Annahmen und Szenarien bei den verschiedenen Beteiligten im Bausektor, wie z.B. Auftraggeber, Planer oder auch Produkthersteller.

Zusammenfassend kann daher geschlossen werden, dass eine generelle Einteilung in Leistungsstufen nicht praktikabel und demnach auch nicht zielführend ist.

Als weitere Handlungsempfehlung wird eine Erweiterung des CE-Kennzeichens vorgeschlagen. Hier könnte angegeben werden, dass Informationsmodule, z.B. in einer EPD, vorliegen.

Umweltproduktdeklarationen/EPDs

Als Informationsinstrument zur detaillierten Darstellung der Bauprodukte sind EPDs grundsätzlich geeignet. Allerdings fehlen Informationsmodule zur Erfassung der Recyclingfähigkeit. Insofern sollte Modul D ausdrücklich gefordert werden sofern Recycling ein relevanter Aspekt ist. EPDs könnten auch auf die möglichen Informationsquellen wie Datenbanken oder Produkthersteller zur Informationsbeschaffung verweisen.

Tabelle 12: Ergänzungen im EPD-Format

Bereich	Zu ergänzender Aspekt
Bereitstellung von Grundstoffen/ Hilfsstoffen EN 15804: Module A1-A3 und A4 und A5	Flächenverbrauch/ Änderung der Landnutzung
	Einsatz von nachhaltig bewirtschafteten Stoffen
	Umweltauswirkungen
	LCA TOX-Indikatoren
Nutzungsphase: EN 15804: Module B1-B7	Umwelteinwirkungen
	Schadstoffe
Nachnutzungsphase: EN 15804: Module C1-C4 und D	Angaben zur Demontage
	Angaben zur Verunreinigung
	Umweltauswirkungen
	Schadstoffe
	Sekundärrohstoffe Sekundärrohstoffpotenzial
	Sekundärbaustoffpotenzial
Transport, Nutzungsphase und Entsorgung	Output: Sekundärrohstoffe
	Output: Sekundärbaustoffe
	Umweltauswirkungen
	Schadstoffe
Nachweise	Schadstoffe

Unter Berücksichtigung der bisherigen Forschungsergebnisse der Erkenntnisse aus dem Expertentreffen wird im Folgenden ein erster Schritt zur Erweiterung des EPD-Formats (nach ISO 14025 und EN 15804) hin zu einer „Vorbild“-EPD (i. S. eines idealen Musters) vorgeschlagen⁹⁷.

⁹⁷ Nicht jeder Aspekt gilt für jedes Produkt gleichermaßen.

Des Weiteren wird empfohlen, den EPDs eine Länderkennzeichnung beizufügen. Diese würde den Verwender auf einen Blick informieren, in welchen Ländern die Anforderungen der EPDs erfüllt werden. Dies dient der vereinfachten Verwendung und gewährt einen zuverlässigen Einsatz der Bauprodukte. Es könnte hierzu z.B. ein Länderdeklarationscode eingesetzt werden.

4 Zusammenfassung

Zentrales Forschungsziel:

Voraussetzungen schaffen für eine Kennzeichnung der Ressourceninanspruchnahme von Bauprodukten, welche letztlich zu ressourcenschonenderen Bauwerken führen soll.

Forschungsergebnisse:

- Die bislang z. T. nicht eindeutig definierten Begriffe Recyclingfähigkeit, Dauerhaftigkeit sowie Umweltverträglichkeit werden anhand der vorliegenden Projektergebnisse festgelegt.
- Als Informationsinstrument zur detaillierten Darstellung der Bauprodukte ist die EPD grundsätzlich geeignet, jedoch führt die GA 7 zu höherem Informationsbedarf.
 - Informationen zur Recyclingfähigkeit werden im Durchschnitt für die exemplarisch betrachteten Baustoffe nur zu 62% vollständig abgebildet (Die herangezogenen Datenquellen sind produktspezifische Normen, PCRs und EPDs sowie Datenblätter aus Datenbanken wecobis.de und ökobau.dat).
 - Die Kriterien der Dauerhaftigkeit der betrachteten Produkte werden jeweils zu 100 % abgebildet.
 - Die Umweltverträglichkeitskriterien werden im Durchschnitt zu 65 % abgebildet.
- Zur Kennzeichnung der Ressourceninanspruchnahme zur Abbildung der Recyclingfähigkeit, der Dauerhaftigkeit sowie der Umweltverträglichkeit existiert jetzt ein allgemein gültiger SOLL-Kriterienkatalog, welcher nicht nur für die exemplarisch betrachteten Baustoffe (Gesteinskörnungen, Portlandzement, Betonstahl, WDVS, Gipsprodukte, Holzwerkstoffe) verwendet werden kann.
- Die Einteilung in Leistungsstufen erscheint aktuell als nicht praktikabel und auch nicht zielführend. Um aussagekräftige Ergebnisse für die Bewertung zu erhalten, ist die Betrachtung auf der Gebäudeebene erforderlich und nicht die isolierte Betrachtung einzelner Bauprodukte.
- Die Zusammenstellung der Bauproduktkategorien kann gleich den Bereichscodes der EU-BauPVO verwendet werden.

Empfehlungen:

- Zur Unterstützung der Planer wird neben der Erweiterung des existierenden EPD-Formats die Erweiterung des CE-Kennzeichens vorgeschlagen.
- Die EPD können im Sinne des CEN/TC 350 bzgl. der GA 7 der EU-BauPVO erweitert werden. Diese Erweiterungen sind in Tabelle 5 und Tabelle 6 dargestellt.
- In der Erweiterung könnte angegeben werden, dass Informationsmodule vorliegen, welche einzelne Verwendungsszenarien beinhalten. Diese Module können zur Erfassung der Gebäudeperformance entsprechend zusammengefügt und abgerufen werden (Bauprodukte können somit auf Gebäudeebene abgebildet und bewertet werden).
- Alternativ könnte die EPD auch auf die möglichen Informationsquellen wie Datenbanken oder Produkthersteller zur Informationsbeschaffung verweisen.

- Die Bauprodukthersteller
 - müssen die Rahmenbedingungen zur Rücknahme definieren, z.B. den Grad der Verunreinigung. Der Aufwand der Aufbereitung für die erneute Verwendung (unabhängig, ob up- oder downcycling) muss in einem adäquaten Verhältnis zum Einsatz neuer Ressourcen stehen.
 - sollten den Planern Informationen mittels einer zentralen öffentlich verfügbaren Datenbank bereitstellen.
- Es empfiehlt sich eine verbindliche EPD „von der Wiege bis zur Bahre“ aufzustellen, um eine Datenquelle mit allen erforderlichen Daten zur Erstellung einer Lebenszyklusanalyse zur Verfügung zu stellen.
- Verbindliche und in den relevanten Kriterien europäisch einheitliche EPDs auf der Basis der DIN EN 15804 sind nötig, um Handelshemmnisse im Bausektor abzubauen und den freien Handel von Bauprodukten im Binnenmarkt zu fördern. Der nach EN 15804 verbindliche Teil von EPDs muss deswegen um die im Projekt ermittelten, fehlenden Kriterien ergänzt werden. Damit stünde eine Datenquelle mit allen erforderlichen Daten zur Erstellung einer Lebenszyklusanalyse zur Verfügung. Diese EPDs können sowohl national als auch auf EU-Ebene zur Nachweisführung verwendet werden.
- Allgemein sind EPDs „von der Wiege bis zur Bahre“ zu empfehlen, um eine Datenquelle mit allen erforderlichen Daten zur Erstellung einer Lebenszyklusanalyse zur Verfügung zu stellen. Wenn die Nutzung und/ oder Entsorgung nicht darstellbar ist, wird eine verbindliche Deklaration der technischen Daten zur Nutzung bzw. der typischen Entsorgungsszenarien empfohlen.
- Es bleibt jedoch noch zu prüfen, unter welchen Bedingungen und für welche Bauproduktgruppen Informationen „von der Wiege bis zur Bahre“ verbindlich zu fordern sind. Derart im Umfang erweiterte EPDs erleichtern eine Lebenszyklusbetrachtung von Bauwerken erheblich, vor allem in Verbindung mit bauteilspezifischen Informationen. Nicht für alle Bauproduktgruppen lassen sich jedoch die hierfür notwendigen Szenarien sinnvoll erstellen.

5 Quellenverzeichnis

»bauforumstahl e. V. (Hrsg.): Umwelt-Produktdeklaration Baustähle, Einfache Beispiele zur Anwendung, Düsseldorf, 2010

Basjet; Arjun: BREEAM & LEED: A study of materials and their life cycle impacts, Trondheim, 2011.

BAUEN MIT STAHL e. V. (Hrsg.): Leitgedanken zum nachhaltigen Bauen, Düsseldorf, 2009

Beckmann; Volker: Anwendung des Leitfadens Nachhaltiges Bauen und des Bewertungssystems Nachhaltiges Bauens (BNB) in den Bundesbauverwaltungen - Zusatzmodul „Bauprodukte: Baustoffkonzept und Baustoffauswahl, Hamm, 2012.

Beuth Verlag GmbH (Hrsg.): Bauproduktengesetz Materialsammlung: Mandat 103 - Wärmedämmprodukte, Berlin, 2011

Beuth Verlag GmbH (Hrsg.): Bauproduktengesetz Materialsammlung: Mandat 106 - Gipsprodukte, Berlin, 2011

Beuth Verlag GmbH (Hrsg.): Bauproduktengesetz Materialsammlung: Mandat 112 - Produkte aus Bauholz für tragende Zwecke und Holzverbindungsmitel, Berlin, 2011

Beuth Verlag GmbH (Hrsg.): Bauproduktengesetz Materialsammlung: Mandat 113 - Holzwerkstoffe, Berlin, 2011

Beuth Verlag GmbH (Hrsg.): Bauproduktengesetz Materialsammlung: Mandat 114 - Zement, Baukalk und andere hydraulische Binder, Berlin, 2011

Beuth Verlag GmbH (Hrsg.): Bauproduktengesetz Materialsammlung: Mandat 115 - Betonstahl und Spannstahl (für Beton), Berlin, 2011

Beuth Verlag GmbH (Hrsg.): Bauproduktengesetz Materialsammlung: Mandat 125 - Zuschlagstoffe, Berlin, 2011

Bre Global Ltd. (Hrsg.): An overview of BRE Global's Response to CEN/TC 350, and some questions..., Watford, 2012.

BRE Global Ltd. (Hrsg.): Fact Sheet Insulation Knauf Polyfoam ECO extruded polystyrene (XPS), Watford, 2012.

BREAAM (Hrsg.): Life Cycle Impacts 2011, Watford, 2011.

Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung, Umweltbundesamt, Technische Universität Berlin Fachgebiet Heiz- und Raumlufttechnik: UMWELT & GESUNDHEIT: BAUPRODUKTE: Schadstoffe und Gerüche bestimmen und vermeiden, Berlin, 2007

Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (Hrsg.): Bewertungssystem Nachhaltiges Bauen (BNB), Neubau Büro- und Verwaltungsgebäude, Berlin 2011.

Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (Hrsg.): BNB Steckbriefe: Flächeninanspruchnahme, Steckbrief 1.2.4, Berlin, 2011

Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (Hrsg.): BNB Steckbriefe: Ozonbildungspotenzial (POCP), Steckbrief 1.1.3, Berlin, 2011

Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (Hrsg.): BNB Steckbriefe:

- Ozonschichtabbaupotenzial (ODP), Steckbrief 1.1.2, Berlin, 2011
- Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (Hrsg.): BNB Steckbriefe: Risiken für die lokale Umwelt, Steckbrief 1.1.6, Berlin, 2011
- Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (Hrsg.): BNB Steckbriefe: Treibhauspotenzial (GWP), Steckbrief 1.1.1, Berlin, 2011
- Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (Hrsg.): BNB Steckbriefe: Überdüngungspotenzial (EP), Steckbrief 1.1.5, Berlin, 2011
- Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (Hrsg.): BNB Steckbriefe: Versauerungspotenzial (AP), Steckbrief 1.1.4, Berlin, 2011
- Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (Hrsg.): Der Leitfaden Nachhaltiges Bauen und das Bewertungssystem Nachhaltiges Bauen (BNB), Vertiefung zur Konstruktions- und Baustoffwahl: Technische, ökologische und gesundheitliche Qualitäten, Berlin 2012.
- Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (Hrsg.): Der Leitfaden Nachhaltiges Bauen und das Bewertungssystem Nachhaltiges Bauen (BNB), Vertiefung zur Lebenszyklusanalyse: Ökobilanzierung, Berlin 2012.
- Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (Hrsg.): Der Leitfaden Nachhaltiges Bauen und das Bewertungssystem Nachhaltiges Bauen (BNB), Zusatzmodul "Bauprodukte: Baustoffkonzept und Baustoffauswahl", Berlin 2012.
- Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (Hrsg.): Der Leitfaden Nachhaltiges Bauen und das Bewertungssystem Nachhaltiges Bauen (BNB), Zusatzmodul Lebenszyklusanalyse nach BNB "Ökobilanzierung (LCA)", Berlin 2012.
- Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (Hrsg.): Handbuch Prüfungsunterlage für die Bewertung der Nachhaltigkeit von Gebäuden, Berlin, 1997
- Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (Hrsg.): Leitfaden Nachhaltiges Bauen, Berlin, 2011
- Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (Hrsg.): Ökobau.dat, Berlin, 2012.
- Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung, Bundesministerium der Verteidigung (Hrsg.): Arbeitshilfen zum Umgang mit Bau- und Abbruchabfällen sowie zum Einsatz von Recycling-Baustoffen auf Liegenschaften des Bundes, Berlin, Bonn, 2008
- Centre for European Policy Studies (CEPS), College of Europe, Europäische Kommission (Hrsg.): THE UPTAKE OF GREEN PUBLIC PROCUREMENT IN THE EU27, Brüssel, 2012.
- Centre Scientifique et Technique du Bâtiment (Hrsg.): ELODIE: A Tool for the Environmental Assessment of Building, Saint Martin d'Hères, 2010.
- Chevalier; Dr. Jacques, Institution: Centre Scientifique et Technique du Bâtiment (Hrsg.): Energie grise et performances environnementales des bâtiments, Saint Martin d'Hères, 2011.
- Construction Products Association (Hrsg.): A guide to understanding the embodied impacts of construction products, London, 2012.
- Deutsches Institut für Bautechnik (Hrsg.): Liste der harmonisierten europäischen Normen nach der BPR, Berlin, 2011

- Deutsches Institut für Bautechnik e. V. (Hrsg.): 12 Bauregelliste A, Bauregelliste B und Liste C, (Mitteilungen Deutsches Institut für Bautechnik 2010 Sonderheft Nr. 39), Berlin, 2010
- Deutsches Institut für Bautechnik, Dr.-Ing. Doris Kirchner: Abschlussbericht zum Vorhaben "Europäische Bewertungsdokumente für nachhaltige Bauprodukte: Informationen für KMU" im Rahmen des Projekts Baltic-Sea-Region Projekts "SPIN", Januar 2012
- DIN 1045-1: Tragwerke aus Beton, Stahlbeton und Spannbeton - Teil 1: Bemessung und Konstruktion, Berlin, 2008
- DIN 488-1: Betonstahl - Teil 1: Stahlsorten, Eigenschaften, Kennzeichnung, Berlin, 2009
- DIN CEN/TR 15941 (DIN SPEC 18941): Nachhaltigkeit von Bauwerken - Umweltproduktdeklarationen - Methoden für Auswahl und Verwendung von generischen Daten, Berlin, 2010
- DIN EN 14080: Holzbauwerke, Brettschichtholz, Anforderungen, Berlin, 2005
- DIN EN 15643-1 2010-12 Norm Nachhaltigkeit von Bauwerken - Bewertung der Nachhaltigkeit von Gebäuden - Teil 1: Allgemeine Rahmenbedingungen; Deutsche Fassung EN 15643-1:2010
- DIN EN 15643-1: Nachhaltigkeit von Bauwerken - Bewertung der Nachhaltigkeit von Gebäuden, Teil 1: Allgemeine Rahmenbedingungen, Berlin, 2010
- DIN EN 15643-2 2011-05 Norm Nachhaltigkeit von Bauwerken - Bewertung der Nachhaltigkeit von Gebäuden - Teil 2: Rahmenbedingungen für die Bewertung der umweltbezogenen Qualität; Deutsche Fassung EN 15643-2:2011
- DIN EN 15643-2: Nachhaltigkeit von Bauwerken - Bewertung der Nachhaltigkeit von Gebäuden, Teil 2: Rahmenbedingungen für die Bewertung der umweltbezogenen Qualität, Berlin, 2011
- DIN EN 15643-3 2010-04 Nachhaltigkeit von Bauwerken - Bewertung der Nachhaltigkeit von Gebäuden - Teil 3: Rahmenbedingungen für die Bewertung der sozialen Qualität; Deutsche Fassung EN 15643-3:2012
- DIN EN 15643-4 2010-04 Nachhaltigkeit von Bauwerken - Bewertung der Nachhaltigkeit von Gebäuden - Teil 4: Rahmenbedingungen für die Bewertung der ökonomischen Qualität; Deutsche Fassung EN 15643-4:2012
- DIN EN 15804 2011-05 Nachhaltigkeit von Bauwerken - Umweltproduktdeklarationen - Grundregeln für die Produktkategorie Bauprodukte; Deutsche Fassung EN 15804:2012
- DIN EN 15942 2012-01 Norm Nachhaltigkeit von Bauwerken - Umweltproduktdeklarationen - Kommunikationsformate zwischen Unternehmen; Deutsche Fassung EN 15942:2011
- DIN EN 15978 2012-01 Norm Nachhaltigkeit von Bauwerken - Bewertung der umweltbezogenen Qualität von Gebäuden - Berechnungsmethode; Deutsche Fassung EN 15978:2011
- DIN EN 16309 2011-08 Norm-Entwurf Nachhaltigkeit von Bauwerken - Bewertung der sozialen Qualität von Gebäuden - Methoden; Deutsche Fassung prEN 16309:2011
- DIN EN 408: Holzbauwerke - Bauholz für tragende Zwecke und Brettschichtholz - Bestimmung einiger physikalischer und mechanischer Eigenschaften, Berlin, 2010
- DIN EN ISO 14040: Umweltmanagement - Ökobilanz Grundsätze und Rahmenbedingungen, Berlin, 2009
- DIN EN ISO 14044: Umweltmanagement - Ökobilanz Anforderungen und Anleitungen, Berlin, 2006
- DIN EN ISO 14050: Umweltmanagement - Begriffe, Berlin, 2010

- DIN EN ISO 14063: Umweltmanagement - Umweltkommunikation Anleitungen und Beispiele, Berlin, 2010
- DIN ISO 14025: Umweltkennzeichnungen und -deklarationen – Typ III Umweltdeklarationen – Grundsätze und Verfahren, Berlin, 2006
- DIN SPEC 18941; DIN CEN/TR 15941 2010-11 Nachhaltigkeit von Bauwerken - Umweltproduktdeklarationen - Methoden für Auswahl und Verwendung von generischen Daten; Deutsche Fassung CEN/TR 15941:2010
- DIN SPEC 59 (DIN ISO Guide 64): Leitfaden zur Einbeziehung von Umweltgesichtspunkten in Produktnormen, Berlin, 2010
- Donath, Christian; Fischer, Diana; Hauke, Bernhard, Institution: bauforumstahl e.V.: Nachhaltige Gebäude - planen, bauen, betreiben, Düsseldorf, 2011
- Draeger; Dr. Susan: Vergleich des Systems des deutschen Gütesiegels Nachhaltiges Bauen mit internationalen Systemen, Berlin, 2010.
- E DIN EN 15643-3: Nachhaltigkeit von Bauwerken - Bewertung der Nachhaltigkeit von Gebäuden, Teil 3: Rahmenbedingungen für die Bewertung der sozialen Qualität, Berlin, 2010
- E DIN EN 15643-4: Nachhaltigkeit von Bauwerken - Bewertung der Nachhaltigkeit von Gebäuden, Teil 4: Rahmenbedingungen für die Bewertung der ökonomischen Qualität, Berlin, 2010
- E DIN EN 15804: Nachhaltigkeit von Bauwerken - Umweltdeklarationen für Produkte, Grundregeln für die Produktkategorie Bauprodukte, Berlin, 2011
- E DIN EN 15942: Nachhaltigkeit von Bauwerken - Umweltproduktdeklarationen, Kommunikationsformate zwischen Unternehmen, Berlin, 2009
- E DIN EN 15978: Nachhaltigkeit von Bauwerken – Bewertung der Umwelleistungsfähigkeit von Gebäuden – Berechnungsmethode, Berlin, 2010
- E DIN EN 335: Dauerhaftigkeit von Holz und Holzprodukten - Gebrauchsklassen: Definitionen, Anwendung bei Vollholz und Holzwerkstoffen, Berlin, 2011
- E DIN ISO 22628: Straßenfahrzeuge - Recyclingsfähigkeit und Verwertbarkeit - Berechnungsmethode, Berlin, 2001
- Ehrnsperger, Renate; Misch, Wolfgang, Institution: Deutsches Institut für Bautechnik (DIBt), Gesundheits- und Umweltkriterien bei der Umsetzung der EGBauprodukten- Richtlinie (BPR), Forschungsbericht 200 62 311 UBA-FB 000794, Berlin, 2005
- EN 386: Brettschichtholz, Leistungsanforderungen und Mindestanforderungen an die Herstellung, Berlin, 2001
- EN ISO 14020: Umweltkennzeichnungen und -deklarationen, Berlin, 2001
- Europäische Kommission (Hrsg.), Joint Research Centre Institute for Environment and Sustainability (JRC) (Hrsg.): ILCD Handbook: General guide for Life Cycle Assessment - Detailed guidance, Brüssel, 2010.
- Europäische Kommission (Hrsg.): CP-DS: Legislation on substances in construction products Germany's General Information, Berlin, 2011.
- Europäische Kommission (Hrsg.): Green Public Procurement Thermal Insulation Technical Background Report. Brüssel, 2010.

- Europäische Kommission (Hrsg.): Green Public Procurement Windows Technical Background Report Windows, Glazed Doors and Skylights, Brüssel, 2010.
- Europäische Kommission (Hrsg.): Indicative List of Regulated Dangerous Substances possibly associated with Construction Products under the CPD = DS 041/051 rev.12, Brüssel, 2012.
- Europäische Kommission (Hrsg.): Netherlands Sustainability and environmental performance for works and construction products: CPR, BWR 7 and BWR3, Brüssel, 2011.
- Europäische Kommission (Hrsg.): Windows - Windows, Glazed doors, and Skylights Green Public Procurement Product Sheet, Brüssel 2010.
- Europäische Umweltagentur (Hrsg.): Promoting Eco-efficient Innovation in the Construction Sector, A Contribution to the revision of the Construction Products Directive (89/106/EEC), Zagreb, 2007.
- Europäische Union (Hrsg.): Amtsblatt der Europäischen Union (Hrsg.): BERICHTIGUNGEN der Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 18. Dezember 2006 zur Registrierung, Bewertung, Zulassung und Beschränkung chemischer Stoffe (REACH), zur Schaffung einer Europäischen Agentur für chemische Stoffe, zur Änderung der Richtlinie 1999/45/EG und zur Aufhebung der Verordnung (EWG) Nr. 793/93 des Rates, der Verordnung (EG) Nr. 1488/94 der Kommission, der Richtlinie 76/769/EWG des Rates sowie der Richtlinien 91/155/EWG, 93/67/EWG, 93/105/EG und 2000/21/EG der Kommission, Berlin, 2007.
- Europäische Union (Hrsg.): Amtsblatt der Europäischen Union (Hrsg.): RICHTLINIE 2008/98/EG DES EUROPÄISCHEN PARLAMENTS UND DES RATES vom 19. November 2008 über Abfälle und zur Aufhebung bestimmter Richtlinien, Berlin, 2008.
- Europäische Union (Hrsg.): Amtsblatt der Europäischen Union (Hrsg.): VERORDNUNG (EG) Nr. 1272/2008 DES EUROPÄISCHEN PARLAMENTS UND DES RATES vom 16. Dezember 2008 über die Einstufung, Kennzeichnung und Verpackung von Stoffen und Gemischen, zur Änderung und Aufhebung der Richtlinien 67/548/EWG und 1999/45/EG und zur Änderung der Verordnung (EG) Nr. 1907/2006, Berlin, 2008.
- Europäische Union (Hrsg.): Amtsblatt der Europäischen Union (Hrsg.): VERORDNUNG (EU) Nr. 305/2011 DES EUROPÄISCHEN PARLAMENTS UND DES RATES vom 9. März 2011 zur Festlegung harmonisierter Bedingungen für die Vermarktung von Bauprodukten und zur Aufhebung der Richtlinie 89/106/EWG des Rates, Berlin, 2011.
- Europäische Union (Hrsg.): National Green Procurement Strategies, Brüssel, 2012.
- Europäische Union (Hrsg.): Thermal Insulation - Green Public Procurement Product Sheet, Brüssel, 2010.
- Europäische Union (Hrsg.): Wärmedämmung - Umweltorientiertes öffentliches Beschaffungswesen (GPP) - Produktblatt, Brüssel, 2012.
- Europäischen Union (Hrsg.): Amtsblatt der Europäischen Union (Hrsg.): RICHTLINIE 2008/98/EG DES EUROPÄISCHEN PARLAMENTS UND DES RATES vom 19. November 2008 über Abfälle und zur Aufhebung bestimmter Richtlinien, Berlin, 2008
- Europäischen Union (Hrsg.): Amtsblatt der Europäischen Union: VERORDNUNG (EU) Nr. 305/2011 DES EUROPÄISCHEN PARLAMENTS UND DES RATES vom 9. März 2011 zur Festlegung harmonisierter Bedingungen für die Vermarktung von bestimmter Richtlinien, 89/106/EWG des Rates, Berlin, 2011
- Forschungsinstitut der Zementindustrie Betontechnik (Hrsg.): TB-BTe B2275-A-2/2011 Abschlussbericht,

Auswirkungen der erweiterten europäischen Basisanforderungen für Bauwerke auf die Regelungen der harmonisierten technischen Spezifikationen (hEN und EAD), Düsseldorf, 2010.

Fulvio; Ardente, Mathieux; Fabrice: Institution: Europäische Kommission (Hrsg.): Integration of resource efficiency and waste management criteria in European product policies - Second phase Report n° 3 Refined methodologies and Guidance document for the calculation of indices concerning Reusability/Recyclability/Recoverability, Recycled content, Use of Priority Resources, Use of Hazardous substances, Durability, Italien, 2012.

Graubner; Dr. Carl-Alexander: Aufgaben des Architekten im Rahmen der Qualitätssicherung am Beispiel des Nachhaltigen Bauens, Weimar, 2012.

Gravier; Eric: INIES French reference database for construction products EPDs, Paris, 2012.

Hamans, Chris: NL Environmental Building Calculation Tools, Nijmegen, 2012.

Hamans, Chris: Positioning standards and assessment tools in sustainability, Nijmegen, 2012.

Hamans; Chris, Institution: Vereinigung Europäischer Baustoffhersteller (CEPMC): Commission initiatives on sustainability-industry concerns, Brüssel, 2011.

Hartmann; David: Institution: Umweltbundesamt (Hrsg.): UMWELTFREUNDLICHE ÖFFENTLICHE BESCHAFFUNG, Dessau-Roßlau, 2009.

Ilomäki; Ari, Institution: Europäisches Komitee für Normung: Summary from break-out session BWR#7, CSN Conference 2009 - Construction standards 2010 - 2015, Brüssel, 2009.

Informationsportal Nachhaltiges Bauen des BMVBS : ökobau.dat, 3.1.4 Brettschichtholz Nadelholz, Berlin, 2009

Informationsportal Nachhaltiges Bauen des BMVBS : ökobau.dat, 1.1.01 Zement, Berlin, 2009

Informationsportal Nachhaltiges Bauen des BMVBS : ökobau.dat, 1.2.10 Kies, Berlin, 2009

Informationsportal Nachhaltiges Bauen des BMVBS : ökobau.dat, 1.3.13 Gipskartonplatte, Berlin, 2009

Informationsportal Nachhaltiges Bauen des BMVBS : ökobau.dat, 2.01 Mineralwolle (Fassaden-Dämmung), Berlin, 2009

Informationsportal Nachhaltiges Bauen des BMVBS : ökobau.dat, 2.02 EPS, Berlin, 2009

Informationsportal Nachhaltiges Bauen des BMVBS : ökobau.dat, 4.1.2 Bewehrungsstahl, Berlin, 2009

Institut Bauen und Umwelt e. V. (Hrsg.): EPD-BMT-2009111-D, Mineralische Werkmörtel, Mauermörtel, Normalmauermörtel, Königswinter, 2009

Institut Bauen und Umwelt e. V. (Hrsg.): EPD-BMT-2009121-D, Mineralische Werkmörtel, Mauermörtel, Sondermauermörtel, Königswinter, 2010

Institut Bauen und Umwelt e. V. (Hrsg.): EPD-BVL-2008111-D, Leichtbeton Mauersteine aus natürlichem Zuschlag und Zumischungen von industriell hergestelltem Zuschlag, Königswinter, 2008

Institut Bauen und Umwelt e. V. (Hrsg.): EPD-HHC-2010112-D, H+H Porenbeton, Königswinter, 2011

Institut Bauen und Umwelt e. V. (Hrsg.): EPD-QMX-2010131-D, Mineralische Werkmörtel, Mauermörtel-Leichtmauermörtel, Königswinter, 2010

Institut Bauen und Umwelt e. V. (Hrsg.): EPD-SHL-2010111-D, Brettschichtholz (BS-Holz), Königswinter, 2010

- Institut Bauen und Umwelt e. V. (Hrsg.): EPD-VDZ-2012111-D, Zement, Königswinter, 2012
- Institut Bauen und Umwelt e. V. (Hrsg.): Muster ESD-FVW-2011111-D, WDVS mit Mineralfaser Lamellen-Dämmplatten geklebt, gemäß allgemeiner bauaufsichtlichen Zulassung Z-33.44-xxx, Königswinter, 2011
- Institut Bauen und Umwelt e. V. (Hrsg.): Muster ESD-FVW-2011211-D, WDVS mit EPS Dämmplatte geklebt, gemäß allgemeiner bauaufsichtlichen Zulassung Z-33.41-xxx, Königswinter, 2011
- Institut Bauen und Umwelt e. V. (Hrsg.): Muster ESD-FVW-2011311-D, WDVS mit Mineralfaser Dämmplatte geklebt und gedübelt, gemäß allgemeiner bauaufsichtlichen Zulassung Z-33.43-xxx, Königswinter, 2011
- Institut Bauen und Umwelt e. V. (Hrsg.): Muster ESD-FVW-2011511-D, WDVS mit EPS geklebt und gedübelt, gemäß allgemeiner bauaufsichtlichen Zulassung Z-33.43-xxx, Königswinter, 2011
- Institut Bauen und Umwelt e. V. (Hrsg.): PCR Anleitungstexte für gebäudebezogene Produkte und Dienstleistungen, Teil B: Anforderungen an die EPD für Zement, Königswinter, 2011
- Institut Bauen und Umwelt e. V. (Hrsg.): PCR Gipsplatten, Königswinter, 2010
- Institut Bauen und Umwelt e. V. (Hrsg.): PCR Leichtbeton, Königswinter, 2006
- Institut Bauen und Umwelt e. V. (Hrsg.): PCR Mineralische Werkmörtel, Königswinter, 2006
- Institut Bauen und Umwelt e. V. (Hrsg.): PCR Porenbeton, Königswinter, 2009
- Institut Bauen und Umwelt e. V. (Hrsg.): PCR Vollholzprodukte, Königswinter, 2010
- Institut Bauen und Umwelt e. V. (Hrsg.): PCR Wärmedämmverbundsysteme, Königswinter, 2009
- Institut Bauen und Umwelt e.V. (Hrsg.): Leitfaden für die Formulierung der Anforderungen an die Produktkategorien der Umweltdeklarationen (Typ III) für Bauprodukte, Königswinter, 2006
- ISO 15392 2008-05 Norm Nachhaltiges Bauen - Allgemeine Grundsätze
- ISO 21929-1 2011-11 Norm Nachhaltigkeit im Bauwesen - Nachhaltigkeitsindikatoren - Teil 1: Rahmenwerk für die Entwicklung von Indikatoren und Zusammenstellung von Kernindikatoren für Gebäude
- ISO 21930 2007-10 Norm Hochbau - Nachhaltiges Bauen - Umweltdeklaration von Bauprodukten
- ISO 21931-1 2010-06 Norm Nachhaltigkeit von Bauwerken - Rahmenbedingungen für Methoden zur Bewertung der umweltbezogenen Qualität von Bauwerken - Teil 1: Gebäude
- ISO/DIS 21929-2 2011-10 Norm-Entwurf Sustainability in buildings and civil engineering works - Sustainability indicators - Part 2: Framework for the development of indicators for civil engineering works
- ISO/DIS 21930: Building construction - Sustainability in building construction, Environmental declaration of building products, Geneva, 2005
- ISO/FDIS 21931-1: Sustainability in building construction – Framework for methods of assessment of the environmental performance of construction works, Part 1: Buildings, Geneva, 2010
- ISO/TC 59/SC 17 N 118, ISO/ CD 15392: Sustainability in Building Construction – General Principles, Berlin, 2005
- ISO/TC 59/SC 17/WG 5 N 38: Sustainability in building construction - Sustainability indicators, Part 1 - Framework for the development of indicators and a core set of indicators for buildings, Geneva, 2010
- Kirchner; Dr. Doris, Institution: Deutsches Institut für Bautechnik (DIBt): Abschlußbericht zum Vorhaben

"Europäische Bewertungsdokumente für nachhaltige Bauprodukte: Informationen für KMU" im Rahmen des Projekts Baltic-Sea-Region Projekts "SPIN", Berlin, 2012.

Koch, Schneider (Hrsg.): Flächenrecycling durch kontrollierten Rückbau, Heidelberg, 1997

Kuhnhenne, Markus: Environmental Product Declarations (EPDs) for Panels and Profiles, Porto, 2010.

Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA) (Hrsg.): Mitteilung der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA) 20: Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Abfällen - Technische Regeln - Allgemeiner Teil, Mainz, 2003

Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA) (Hrsg.): Mitteilung der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA) 32: LAGA PN 98 Richtlinie für das Vorgehen bei physikalischen, chemischen und biologischen Untersuchungen im Zusammenhang mit der Verwertung/Beseitigung von Abfällen, Mainz, 2001

Mak; John: Institution: GPR Gebouw & Nationale database: Workshop Building Holland, Tilburg, 2010.

Martens, Hans: Recyclingtechnik, Fachbuch für Lehre und Praxis, Heidelberg, 2011

Ministerium für Umwelt und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen (Hrsg.): Aktionsprogramm Umwelt und Gesundheit, Düsseldorf, 2004

Mötzl; Hildegund: Institution: Österreichisches Institut für Baubiologie und -ökologie: "Umweltdeklarationen für Bauprodukte - Deklarieren wir das Richtige, Wichtige?", Wien, 2011.

NABU Niedersachsen, Verband der Bau- und Rohstoffindustrie e. V.: Gemeinsame Erklärung: Rohstoffnutzung in Niedersachsen, Hannover und Köln, 2010

NABU Rheinland-Pfalz und Wirtschaftsverband Baustoffe - Naturstein e.V., Gemeinsame Erklärung: Rohstoffnutzung in Rheinland-Pfalz, Mainz und Köln, 2008

Naturschutzbund Deutschland e.V., Bundesverband Baustoffe - Steine und Erden e.V., Industriegewerkschaft Bergbau, Chemie, Energie, Industriegewerkschaft Bauen - Agrar - Umwelt: Gemeinsame Erklärung: Rohstoffnutzung in Deutschland, Bonn, Berlin, Hannover, Frankfurt, 2004

Nederlands Normalisatie-instituut (Hrsg.): Nederlandse norm NEN 8006 (nl), Environmental data of building materials, building products and building elements for application in environmental product declarations - Assessment according to the Life Cycle Assessment (LCA) methodology, Delft, 2004.

Peters, Hans, Institution: Institut Bauen und Umwelt e.V.: Sustainability of construction products Associations' EPDs -a solution?, Düsseldorf, 2011.

RAL Deutsches Institut für Gütesicherung und Kennzeichnung e.V. (Hrsg.): RAL - ABC der Kennzeichnung, Sankt Augustin, 2011

RAL Deutsches Institut für Gütesicherung und Kennzeichnung e.V. (Hrsg.): RAL - Gütezeichen-Übersicht, Sankt Augustin, 2012

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE, Ministère de l'écologie, du développement durable, des transports et du logement (Hrsg.): Arrêté du [] relatif à la déclaration des impacts environnementaux des produits de construction et de décoration, Paris, 2011.

Schmidt; Anders: Analysis of five approaches to environmental assessment of building components in a whole building context, Lyngby, 2012.

Schminke; Dr. Eva: Five Winds International Stahlforum Bau: Aktueller Stand der europäischen Normung zum Nachhaltigen Bauen, Regeln für die EPD, München, 2011.

Scholz/, Wilhelm; Hiese, Wolfram: Baustoffkenntnis, München/ Unterschleißheim, 2003

Seventh Framework Programm: EeBGuide Guidance Document, Part A: Products, Europäische Kommission, Brüssel, 2012.

Seventh Framework Programm: EeBGuide Guidance Document, Part B: Buildings, Europäische Kommission, Brüssel, 2012.

Seventh Framework Programm: EeBGuide Operational guidance for Life Cycle Assessment studies of the Energy Efficient Buildings Initiative, Europäische Kommission, Brüssel, 2012.

Stichting Bouwkwaliiteit (SBK) (Hrsg.): Handleiding Invoer/wijzigen productkaarten en aanleveren basisprofielen t.b.v. de Nationale Milieudatabase, Rijswijk, 2012.

Stichting Bouwkwaliiteit (SBK) (Hrsg.): Informatieblad AI aan de slag met de Milieuprestatie Bouwbesluit 2012?, Rijswijk, 2012.

Stichting Bouwkwaliiteit (SBK) (Hrsg.): SBK-TOETSINGSPROTOCOL OPNAME DATA IN DENATIONALE MILIEUDATABASE, Rijswijk, 2011.

TC 350 WI 00350003: Sustainability of construction works - Assessment of environmental performance of buildings , Berlin, 2009

The Waste & Resources Action Programme and AMA Research Ltd (Hrsg.): Choosing construction products, Guide to the recycled content of mainstream construction products, Oxon, 2008.

Umweltbundesamt, Glossar zum Ressourcenschutz, Dessau-Roßlau, Januar 2012

Verein Deutscher Ingenieure (Hrsg.): VDI-Recyclingorientierte Produktentwicklung, VDI 2243, Düsseldorf, 2002

Verein Deutscher Zementwerke e.V. (Hrsg.): TB-BTe B2275-A-2/2011 Abschlussbericht, Auswirkungen der erweiterten europäischen Basisanforderungen für Bauwerke auf die Regelungen der harmonisierten technischen Spezifikationen (hEN und EAD)

wecobis (Hrsg.): Bauplatten aus Gips,

http://www.wecobis.de/jahia/Jahia/Home/Bauproduktgruppen/Bauplatten/Bauplatten_aus_Gips, 23.01.2012

wecobis (Hrsg.): Brettschichtholz, http://www.wecobis.de/jahia/Jahia/Home/Bauproduktgruppen/Holz-Holzwerkstoffe/Stabfoermige_Werkstoffe/Brettschichtholz, 23.01.2013

wecobis (Hrsg.): Expandierter Polystyrolschaum (EPS),

http://www.wecobis.de/jahia/Jahia/Home/Bauproduktgruppen/Daemmstoffe/aus_synthetischen_Rohstoffen/Expandiertes_Polystyrol, 23.01.2014

wecobis (Hrsg.): Mauermörtel,

http://www.wecobis.de/jahia/Jahia/Home/Bauproduktgruppen/Moertel_Estriche/Mauermoertel, 23.01.2015

wecobis (Hrsg.): Mineralwolle - Dämmstoffe,

http://www.wecobis.de/jahia/Jahia/Home/Bauproduktgruppen/Daemmstoffe/aus_mineralischen_Rohstoffen/Mineralwolle-Daemmstoffe, 23.01.2016

wecobis (Hrsg.): Natürliche Gesteinskörnungen,

http://www.wecobis.de/jahia/Jahia/Home/Grundstoffe/Gesteinskoernung_GS/Natuerliche_Gesteinsk

oernungen_GS, 23.01.2017

wecobis (Hrsg.): Normalmörtel,

[http://www.wecobis.de/jahia/Jahia/Home/Bauproduktgruppen/Moertel_Estriche/Mauermoertel/Norm
almoertel](http://www.wecobis.de/jahia/Jahia/Home/Bauproduktgruppen/Moertel_Estriche/Mauermoertel/Norm
almoertel), 23.01.2018

wecobis (Hrsg.): Porenbeton,

<http://www.wecobis.de/jahia/Jahia/Home/Bauproduktgruppen/Massivbaustoffe/Porenbeton>,
23.01.2019

wecobis (Hrsg.): Stahl, http://www.wecobis.de/jahia/Jahia/Home/Grundstoffe/Metalle_GS/Stahl_GS,
23.01.2020

wecobis (Hrsg.): Zement,

[http://www.wecobis.de/jahia/Jahia/Home/Grundstoffe/Bindemittel_GS/Mineralische_Bindemittel_GS
/Zement_GS](http://www.wecobis.de/jahia/Jahia/Home/Grundstoffe/Bindemittel_GS/Mineralische_Bindemittel_GS
/Zement_GS), 23.01.2021

6 Anhang

Tabelle 13: Recyclingfähigkeit: SOLL-Zustand – Anwendungs-/Szenarienabhängig

Kriterium	
Anwendungs-/ Szenarienabhängig*	
Demontierbarkeit	
Angabe der Verbundart	
Leicht lösbar	z. B. verlegt, geschraubt
Kriterium*	
Schwer lösbar	z.B. geschweißt
Nicht lösbar	z.B. verklebt, vergossen
Sortenreiner Rückbau	
Angabe der Verunreinigung/ Störstoffe	
Wieder-/ Weiterverwendung	
stoffliche Verwertung	
Sonstige Verwertung	
Entsorgung	
Material-/ Stoffspezifisch*	
Prinzipielles Recyclingpotential	
Wieder-/ Weiterverwendung	
stoffliche Verwertung	
Sonstige Verwertung	
Entsorgung	

Tabelle 14: Dauerhaftigkeit: SOLL-Zustand

Kriterium	Erklärung
Temperatur	Das Kriterium umfasst das Verhalten Temperaturen gegenüber. Aufgrund von einer mangelnden Temperaturbeständigkeit können Zerstörungen auftreten.
Feuchte	Das Kriterium Feuchte umfasst das Verhalten bei Feuchte und deren Auswirkung. Die Dauerhaftigkeit kann die Feuchte selbst in seiner Eigenschaft beeinträchtigt sein oder die Feuchte bedingt einen Folgeschaden, z.B. in Form eines biologischen Angriffs.
Wasser	Das Kriterium Wasser beschreibt das Verhalten bei überhöhter Wasseraufnahme. Ist ein Produkt wasserlöslich, so ist seine Dauerhaftigkeit aufgrund der Wasseraufnahme gefährdet.
UV-Strahlung	Die UV-Strahlung umfasst den Widerstand gegen die selbige mit der Folge, dass das Produkt bei fehlender Resistenz spröde wird oder zerfällt.
Abrieb	Der Abrieb beschreibt das Verhalten bei zu hohem Verschleiß mit der Folge, dass die Dauerhaftigkeit abnimmt.
Chemischer Angriff	Der chemische Angriff umschreibt das Verhalten von Baustoffen, wenn z.B. Säuren mit dem Baustoff reagieren und Schaden nehmen bzw. sich ggf. ganz zerstören.
Biologischer Angriff	Der biologische Angriff umfasst die Zerstörung durch andere Lebewesen oder Organismen.
Korrosion	Die Korrosion ist hier als eine Eigenschaft zu sehen. Ist ein Baustoff korrosionsgefährdet, kann die Zerstörung durch Korrosion infolge von Einwirkungen, wie z.B. einem chemischen Angriff, hervorgerufen werden.
Bewitterung	Die Bewitterung umfasst alle äußerlichen Einflüsse die vom Zusammenspiel des Wetters auf das Bauprodukt einwirkt und es z.B. durch die atmosphärischen Bestandteile angreift.
Frost	Das Verhalten bei Frost wie z.B. Aufsprengen ist hierunter zu fassen.
Frost-Tauwechsel	Der Frost-Tauwechsel beinhaltet die Zerstörung durch Rißbildungen.
Verrottungsresistenz	Die Eigenschaft Verrottungsresistenz umschreibt die Eigenschaft nicht zerstörbar zu sein.

Tabelle 15: Umweltverträgliche Rohstoffe und Sekundärbaustoffe: SOLL-Zustand

Kriterium
Einsatz von Primärenergie
Einsatz von nicht erneuerbarer Primärenergie, ausgenommen als Ausgangsstoffe verwendete nicht erneuerbare Primärenergien
Einsatz von erneuerbarer Primärenergie, ausgenommen als Ausgangsstoffe verwendete erneuerbare Primärenergien
Einsatz von nicht erneuerbaren Primärenergien, die als Ausgangsstoffe verwendet werden
Einsatz von erneuerbaren Primärenergien, die als Ausgangsstoffe verwendet werden
Sekundärbrennstoffe
Erneuerbar
Nicht erneuerbar
Einsatz von nachhaltig bewirtschafteten Stoffen
Wassernutzung
Flächenverbrauch/ Änderung der Landnutzung
Stoffstromoutput
Sekundärrohstoffe
Sekundärbaustoffe
Abraum und Erzaufbereitungsrückstände
Hausmüll und Gewerbeabfälle
Sonderabfälle
radioaktive Abfälle
Umweltauswirkung
Treibhauspotenzial (GWP)
Ozonschichtabbaupotenzial (ODP)
Ozonbildungspotenzial (POCP)
Versauerungspotenzial (AP)
Überdüngungspotenzial (EP)
Potenzial für die Verknappung von abiotischen Ressourcen - nicht fossile Ressourcen(ADP-Stoffe)
Potenzial für die Verknappung von abiotischen Ressourcen - fossile Brennstoffe (ADP-fossile Energieträger)
Schadstoffe
Halogene
Schwermetalle
Stoffe/ Produkte, die unter die Biozid-Richtlinie fallen
Stoffe/ Erzeugnisse, welche die REACH - Verordnung umfasst
organische Lösungsmittel
Sonstige Schadstoffe

Tabelle 16: Recyclingfähigkeit: Kies und rezyklierte Gesteinskörnung: IST-Zustand

	Mandat 125: EN 1262098	Mandat 125: EN 13055-199	Mandat 125: EN 13139100
Anwendungs-/ Szenarien- abhängig			
Demontierbarkeit	k. A.	k. A.	k. A.
sortenreiner Rückbau	k. A.	k. A.	k. A.
Wieder-/ Weiterverwendung	k. A.	k. A.	k. A.
stoffliche Verwertung	k. A.	k. A.	k. A.
Sonstige Verwertung	k. A.	k. A.	k. A.
Entsorgung	k. A.	k. A.	k. A.
Material-/ Stoffspezifisch			
Prinzipielles Recycling- potential	k. A.	k. A.	k. A.
Wieder-/ Weiterverwendung	k. A.	k. A.	k. A.
stoffliche Verwertung	k. A.	k. A.	k. A.
Sonstige Verwertung	k. A.	k. A.	k. A.
Entsorgung	k. A.	k. A.	k. A.

98 Gesteinskörnungen für Beton, EN 12620:2002 + A1:2008

99 Leichte Gesteinskörnungen, Teil 1: Leichte Gesteinskörnungen für Beton, Mörtel und Einpressmörtel; EN 13055-1:2002

100 Gesteinskörnungen für Mörtel, EN 13139:2002

Kriterienkatalog für die Stufeneinteilung von Bauprodukten

	PCR Nicht vorhanden	EPD Nicht vorhanden	Wecobis.de Natürliche Gesteinskörnung
Anwendungs-/ Szenarienabhängig			
Demontierbarkeit	k. A.	k. A.	k. A.
sortenreiner Rückbau	k. A.	k. A.	k. A.
Wieder-/ Weiterverwendung	k. A.	k. A.	k. A.
stoffliche Verwertung	k. A.	k. A.	k. A.
Sonstige Verwertung	k. A.	k. A.	k. A.
Entsorgung	k. A.	k. A.	k. A.
Material-/ Stoffspezifisch			
Prinzipielles Recycling- potential	k. A.	k. A.	k. A.
Wieder-/ Weiterverwendung	k. A.	k. A.	k. A.
stoffliche Verwertung	k. A.	k. A.	k. A.
Sonstige Verwertung	k. A.	k. A.	k. A.
Entsorgung	k. A.	k. A.	k. A.

Tabelle 17: Dauerhaftigkeit: Kies und rezyklierte Gesteinskörnung: IST-Zustand

Kriterium	Datenquelle	Prüfung nach
Frost-Tau-Wechselbeständigkeit	EN 12620:2002+A1:2008 (D), Seite 19	EN 1367-1 oder nach EN 1367-2
	EN 13055-1:2002 (D), Seite 8	Korngröße >4 mm und mindestens 150kg/m ³ nach Anhang C, sonst nach den geltenden Vorschriften am Endprodukt
	EN 13139:2002 (D), Seite 11	EN 1367-1 oder nach EN 1367-2
Chemischer Angriff:		
Organische Bestandteile	EN 12620:2002+A1:2008 (D), Seite 24, 25	EN 1744-1:1998, Abschnitt 15.3 Falls erforderlich, wird bei rezyklierten Gesteinskörnungen der Zementleim nach EN 1744-6 beurteilt
	EN 13055-1:2002 (D), Seite 9	EN 1744-1:1998, Abschnitt 15.3
	EN 13139:2002 (0), Seite 12	EN 1744-1:1998, Abschnitt 15.3
Alkali-Kieselsäure-Reaktion	EN 12620:2002+A1:2008 (D), Seite 20	Nach den am Verwendungsort geltenden Vorschriften
	EN 13055-1:2002 (D), Seite 9, 10	Nach den am Verwendungsort geltenden Vorschriften
	EN 13139:2002 (0), Seite 13	Nach den am Verwendungsort geltenden Vorschriften
Abrieb:		
Polierwiederstand	EN 12620:2002+A1:2008 (D), Seite 17	EN 1097-8
Oberflächenabrieb	EN 12620:2002+A1:2008 (D), Seite 18	EN 1097-8:1999 Anhang A
Abrieb durch Spike	EN 12620:2002+A1:2008 (D), Seite 18	EN 1097-9

Tabelle 18: Umweltverträgliche Rohstoffe und Sekundärbaustoffe: Kies und rezyklierte Gesteinskörnung: IST-Zustand

	Mandat 125: EN 12620101	Mandat 125: EN 13055-1102	Mandat 125: EN 13139103
Primärenergie (erneuerbar und nicht erneuerbar)	k. A.	k. A.	k. A.
Sekundärbrennstoffe	k. A.	k. A.	k. A.
Einsatz von nachhaltig bewirtschafteten Stoffen	k. A.	k. A.	k. A.
Wassernutzung	k. A.	k. A.	k. A.
Flächenverbrauch/ Änderung der Landnutzung	k. A.	k. A.	k. A.
Stoffstromoutput (Sekundärrohstoffe, Sekundärbaustoffe)	k. A.	k. A.	k. A.
Stoffstromoutput (Abraum und Erzaufbereitungs- rückstände, Hausmüll und Gewerbeabfälle, sowie Sonderabfälle)	k. A.	k. A.	k. A.
Stoffstromoutput (radioaktiver Abfall)	k. A.	k. A.	k. A.
Umweltauswirkung			
Treibhauspotenzial (GWP)	k. A.	k. A.	k. A.
Ozonschichtabbau- potenzial (ODP)	k. A.	k. A.	k. A.
Ozonbildungspotenzial (POCP)	k. A.	k. A.	k. A.
Versauerungspotenzial (AP)	k. A.	k. A.	k. A.
Überdüngungspotenzial (EP)	k. A.	k. A.	k. A.
Potenzial für die Verknappung von abiotischen Ressourcen - nicht fossile	k. A.	k. A.	k. A.

101 Gesteinskörnungen für Beton, EN 12620:2002 + A1:2008

102 Leichte Gesteinskörnungen, Teil 1: Leichte Gesteinskörnungen für Beton, Mörtel und Einpressmörtel; EN 13055-1:2002

103 Gesteinskörnungen für Mörtel, EN 13139:2002

Kriterienkatalog für die Stufeneinteilung von Bauprodukten

Ressourcen(ADP-Stoffe)			
Potenzial für die Verknappung von abiotischen Ressourcen - fossile Brennstoffe (ADP-fossile Energieträger)	k. A.	k. A.	k. A.
Schadstoffe			
Halogene	k. A.	k. A.	k. A.
Schwermetalle	Seite 44, 49, 55	✓ Seite 30, 34, 36	✓ Seite 24, 27, 32, 34
Stoffe/ Produkte, die unter die Biozid-Richtlinie fallen	k. A.	k. A.	k. A.
Stoffe/ Erzeugnisse, welche die REACH - Verordnung umfasst	✓ Seite 44, 49, 55	✓ Seite 30, 34, 36	✓ Seite 24, 27, 32, 34
organische Lösungsmittel	k. A.	k. A.	k. A.
Sonstige Schadstoffe	✓ Seite 49, 55	✓ Seite 30, 34, 36	✓ Seite 27, 32, 34

Kriterienkatalog für die Stufeneinteilung von Bauprodukten

	PCR Nicht vorhanden	EPD Nicht vorhanden	Wecobis.de: Natürliche Gesteinskörn ung	Ökobau.dat: 1.2.01 Kies
Primärenergie (erneuerbar und nicht erneuerbar)	k. A.	k. A.	k. A.	✓
Sekundärbrennstoffe	k. A.	k. A.	k. A.	✓
Einsatz von nachhaltig bewirtschafteten Stoffen	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.
Wassernutzung	k. A.	k. A.	k. A.	✓
Flächenverbrauch/ Änderung der Landnutzung	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.
Stoffstromoutput (Sekundärrohstoffe, Sekundärbaustoffe)	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.
Stoffstromoutput (Abraum und Erzaufbereitungs- rückstände, Hausmüll und Gewerbeabfälle, sowie Sonderabfälle)	k. A.	k. A.	k. A.	✓
Stoffstromoutput (radioaktiver Abfall)	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.
Umweltauswirkung				
Treibhauspotenzial (GWP)	k. A.	k. A.	k. A.	✓
Ozonschichtabbau- potenzial (ODP)	k. A.	k. A.	k. A.	✓
Ozonbildungspotenzial (POCP)	k. A.	k. A.	k. A.	✓
Versauerungspotenzial (AP)	k. A.	k. A.	k. A.	✓
Überdüngungspotenzial (EP)	k. A.	k. A.	k. A.	✓
Potenzial für die Verknappung von abiotischen Ressourcen - nicht fossile Ressourcen (ADP-Stoffe)	k. A.	k. A.	k. A.	✓
Potenzial für die Verknappung von abiotischen Ressourcen - fossile Brennstoffe (ADP-fossile Energieträger)	k. A.	k. A.	k. A.	✓

Kriterienkatalog für die Stufeneinteilung von Bauprodukten

Schadstoffe				
Halogene	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.
Schwermetalle	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.
Stoffe/ Produkte, die unter die Biozid-Richtlinie fallen	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.
Stoffe/ Erzeugnisse, welche die REACH - Verordnung umfasst	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.
organische Lösungsmittel	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.
Sonstige Schadstoffe	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.

Tabelle 19: Recyclingfähigkeit: Portlandzement: IST-Zustand

	EN 197-1:2000 + A1:2004 (D)	PCR104 Teil B für Zement	EPD EPD-VDZ-2012111-D	Wecobis.de: Zement
Anwendungs-/Szenarienabhängig				
Demontierbarkeit	k. A.	✓ Seite 6	✓ Seite 4	k. A.
sortenreiner Rückbau	k. A.	✓ Seite 6	✓ Seite 4	k. A.
Wieder-/Weiterverwendung	k. A.	✓ Seite 6, 8, 9	✓ Seite 4, 6.	k. A.
stoffliche Verwertung	k. A.	✓ Seite 6, 8, 9	✓ Seite 4, 6	✓
Sonstige Verwertung	k. A.	✓ Seite 6, 8, 9	✓ Seite 4, 6	k. A.
Entsorgung	k. A.	✓ Seite 6, 8, 9	✓ Seite 4, 6	✓
Material-/Stoffspezifisch				
Prinzipielles Recyclingpotential	k. A.	✓ Seite 6, 8, 9	✓ Seite 4	k. A.
Wieder-/Weiterverwendung	k. A.	✓ Seite 6, 8, 9	✓ Seite 4, 6	k. A.

¹⁰⁴ PCR Anleitungstexte für gebäudebezogene Produkte und Dienstleistungen

stoffliche Verwertung	k. A.	✓ Seite 6, 8, 9	✓ Seite 4, 6	k. A.
Sonstige Verwertung	k. A.	✓ Seite 6, 8, 9	✓ Seite 4, 6	k. A.
Entsorgung	k. A.	✓ Seite 6, 8, 9	✓ Seite 4, 6	k. A.

Tabelle 20: Umweltverträgliche Rohstoffe und Sekundärbaustoffe: Portlandzement: IST-Zustand

	EN 197-1:2000 + A1:2004 (D)	PCR105 Teil B für Zement	EPD EPD-VDZ-2012111-D	Wecobis.de : Zement	Ökobau.dat: 1.1.01 Zement
Primärenergie (erneuerbar und nicht erneuerbar)	k. A.	✓ Seite 8, 9	✓ Seite 6	✓ Verweis auf die ökobau.dat	✓
Einsatz von nachhaltig bewirtschafteten Stoffen	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.
Sekundärbrennstoffe	k. A.	✓ Seite 8, 9	✓ Seite 6	k. A.	✓
Wassernutzung	k. A.	✓ Seite 8, 9	✓ Seite 6	✓ Verweis auf die ökobau.dat	✓

Kriterienkatalog für die Stufeneinteilung von Bauprodukten

Fortsetzung					
Flächenverbrauch/ Änderung der Landnutzung	k. A	k. A	k. A	k. A	k. A
Stoffstromoutput (Sekundärrohstoffe, Sekundärbaustoffe)	k. A	✓ Seite 8, 9	✓ Seite 6	k. A	k. A
Stoffstromoutput (Abraum und Erzaufbereitungs- rückstände, Hausmüll und Gewerbeabfälle, sowie Sonderabfälle)	k. A.	✓ Seite 8, 9	✓ Seite 6.	✓ Verweis auf die ökobau.dat	✓
Stoffstromoutput (radioaktiver Abfall)	k. A	✓ Seite 8, 9	✓ Seite 6	k. A	k. A
Umweltauswirkung					
Treibhauspotenzial (GWP)	k. A.	Seite 9	Seite 6		✓
Ozonschichtabbau- potenzial (ODP)	k. A.	Seite 9	Seite 6		✓
Ozonbildungspotenzial (POCP)	k. A.	Seite 9	Seite 6		✓
Versauerungspotenzial (AP)	k. A.	Seite 9	Seite 6		✓
Überdüngungspotenzial (EP)	k. A.	Seite 9	Seite 6		✓
Potenzial für die Verknappung von abiotischen Ressourcen - nicht fossile Ressourcen(ADP-Stoffe)	k. A.	Seite 9	Seite 6		✓

Fortsetzung					
Potenzial für die Verknappung von abiotischen Ressourcen - fossile Brennstoffe (ADP-fossile Energieträger)	k. A.	Seite 9	Seite 6		✓
Schadstoffe					
Halogene	k. A.	Seite 6	k. A	✓	k. A.

Kriterienkatalog für die Stufeneinteilung von Bauprodukten

Schwermetalle	k. A.	Seite 6	k. A	✓	k. A.
Stoffe/ Produkte, die unter die Biozid-Richtlinie fallen	k. A.	Seite 6	k. A	✓	k. A.
Stoffe/ Erzeugnisse, welche die REACH - Verordnung umfasst	Seite 16	Seite 6	Seite 8	✓	k. A.
organische Lösungsmittel	k. A.	Seite 6	k. A	✓	k. A.
Sonstige Schadstoffe	k. A.	Seite 6	k. A	✓	k. A.

Tabelle 21: Recyclingfähigkeit: Betonstahl: IST-Zustand

	DIN 488-1:2009-08	PCR Nicht vorhanden	EPD Nicht vorhanden	Wecobis.de Stahl
Anwendungs-/ Szenarienabhängig				
Demontierbarkeit	k. A	k. A	k. A	k. A
sortenreiner Rückbau	k. A	k. A	k. A	✓
Wieder-/ Weiterverwendung	k. A	k. A	k. A	k. A
stoffliche Verwertung	k. A	k. A	k. A	k. A
Sonstige Verwertung	k. A	k. A	k. A	k. A
Entsorgung	k. A	k. A	k. A	k. A
Material-/ Stoffspezifisch				
Prinzipielles Recyclingpotential	k. A	k. A	k. A	✓
Wieder-/ Weiterverwendung	k. A	k. A	k. A	k. A
stoffliche Verwertung	k. A	k. A	k. A	✓
Sonstige Verwertung	k. A	k. A	k. A	k. A
Entsorgung	k. A	k. A	k. A	✓

Tabelle 22: Dauerhaftigkeit: Betonstahl: IST-Zustand

	DIN 1045-1:2008-08	DIN 488-1:2009-08	PCR Nicht vorhanden	EPD Nicht vorhanden	Wecobis.de Stahl
Korrosion	✓ Seite 29, 30	k. A	k. A	k. A	✓

Tabelle 23: Umweltverträgliche Rohstoffe und Sekundärbaustoffe: Betonstahl: IST-Zustand

	DIN 488-1:2009-08	PCR Nicht vorhanden	EPD Nicht vorhanden	Wecobis.de Stahl	Ökobau.dat 4.1.2 Bewehrungsstahl
Primärenergie (erneuerbar und nicht erneuerbar)	k. A	k. A	k. A	✓	✓
Sekundärbrennstoffe	k. A	k. A	k. A	k. A	✓
Einsatz von nachhaltig bewirtschafteten Stoffen	k. A	k. A	k. A	k. A	k. A
Wassernutzung	k. A	k. A	k. A	k. A	✓
Flächenverbrauch/ Änderung der Landnutzung	k. A	k. A	k. A	k. A	k. A
Stoffstromoutput (Sekundärrohstoffe, Sekundärbaustoffe)	k. A	k. A	k. A	k. A	k. A
Stoffstromoutput (Abraum und Erzaufbereitungsrückstände, Hausmüll und Gewerbeabfälle, sowie Sonderabfälle)	k. A	k. A	k. A	k. A	✓
Stoffstromoutput (radioaktiver Abfall)	k. A	k. A	k. A	k. A	k. A
Umweltauswirkung					
Treibhauspotenzial (GWP)	k. A	k. A	k. A	✓	✓
Ozonschichtabbaupotenzial (ODP)	k. A	k. A	k. A	k. A	✓
Ozonbildungspotenzial (POCP)	k. A	k. A	k. A	k. A	✓
Versauerungspotenzial (AP)	k. A	k. A	k. A	k. A	✓
Überdüngungs-	k. A	k. A	k. A	k. A	✓

Kriterienkatalog für die Stufeneinteilung von Bauprodukten

potenzial (EP)					
Potenzial für die Verknappung von abiotischen Ressourcen - nicht fossile Ressourcen (ADP-Stoffe)	k. A	k. A	k. A	k. A	✓
Potenzial für die Verknappung von abiotischen Ressourcen - fossile Brennstoffe (ADP-fossile Energieträger)	k. A	k. A	k. A	k. A	✓
Schadstoffe					
Halogene	k. A	k. A	k. A	k. A	k. A
Schwermetalle	k. A	k. A	k. A	✓	k. A
Stoffe/ Produkte, die unter die Biozid-Richtlinie fallen	k. A	k. A	k. A	k. A	k. A
Stoffe/ Erzeugnisse, welche die REACH - Verordnung umfasst	k. A	k. A	k. A	k. A	k. A
organische Lösungsmittel	k. A	k. A	k. A	k. A	k. A
Sonstige Schadstoffe	k. A	k. A	k. A	k. A	k. A

Tabelle 24: Recyclingfähigkeit: WDVS aus Mineralwolle: IST-Zustand

WDVS			WDVS aus Mineralwolle		
	EN 13162:2008 (D)	PCR WDVS	Muster ESD-FVW-2011311-D	Muster ESD-FVW-2011111-D	Wecobis.de Mineralwolle - Dämmstoffe
Anwendungs-/Szenarien-abhängig					
Demontierbarkeit	k. A.	✓ Seite 7	k. A.	k. A.	k. A.
sortenreiner Rückbau	k. A.	✓ Seite 7	✓ Seite 9	✓ Seite 9	✓
Wieder-/Weiterverwendung	k. A.	✓ Seite 7	✓ Seite 9	✓ Seite 9	✓
stoffliche Verwertung	k. A.	✓ Seite 7	✓ Seite 9	✓ Seite 9	✓
Sonstige Verwertung	k. A.	k. A.	✓ Siehe Entsorgung	✓ Siehe Entsorgung	✓
Entsorgung	k. A.	✓ Seite 7	✓ Seite 9	✓ Seite 9	✓
Material-/Stoffspezifisch					
Prinzipielles Recyclingpotential	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.	✓

Kriterienkatalog für die Stufeneinteilung von Bauprodukten

WDVS			WDVS aus Mineralwolle		
	EN 13162:2008 (D)	PCR WDVS	Muster ESD-FVW-2011311-D	Muster ESD-FVW-2011111-D	Wecobis.de Mineralwolle - Dämmstoffe
Wieder-/ Weiterverwendung	k. A.	✓ Seite 7	k. A.	✓ Seite 9	✓
stoffliche Verwertung	k. A.	✓ Seite 7	k. A.	✓ Seite 9	✓
Sonstige Verwertung	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.	✓
Entsorgung	k. A.	✓ Seite 7	✓ Seite 9	✓ Seite 9	✓

Tabelle 25: Recyclingfähigkeit: WDVS aus EPS: IST-Zustand

WDVS	WDVS aus EPS			
	EN 13163:2008 (D)	Muster ESD-FVW-2011511-D	Muster ESD-FVW-2011211-D	Wecobis.de Expandierter Polystyrolschaum
Anwendungs-/Szenarienabhängig				
Demontierbarkeit	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.
sortenreiner Rückbau	k. A.	✓ Seite 8	✓ Seite 8	k. A.
Wieder-/Weiterverwendung	k. A.	✓ Seite 8	✓ Seite 8	✓
stoffliche Verwertung	k. A.	✓ Seite 8	✓ Seite 8	✓
Sonstige Verwertung	k. A.	✓ Siehe Entsorgung	✓ Siehe Entsorgung	✓
Entsorgung	k. A.	✓ Seite 8	✓ Seite 8	✓
Material-/Stoffspezifisch				
Prinzipielles Recyclingpotential	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.
Wieder-/Weiterverwendung	k. A.	✓ Seite 8	✓ Seite 8	✓
stoffliche Verwertung	k. A.	✓ Seite 8	✓ Seite 8	✓
Sonstige Verwertung	k. A.	✓ Siehe Entsorgung	✓ Siehe Entsorgung	✓
Entsorgung	k. A.	✓ Seite 8	✓ Seite 8	✓

Tabelle 26: Kriterienkatalog Dauerhaftigkeit: Vorhersehbare Vorgänge: WDVS aus Mineralwolle und WDVS aus EPS

	Datenquelle	Prüfung nach
WDVS aus Mineralwolle		
Feuchte:		
Wärmeleitfähigkeit, Wärmedurchlasswiderstand	EN 13162:2008 (D) Seite 11, 12, 13	EN 822: Länge und Breite EN 1604 : Dimensionsstabilität EN 12667 oder EN 12939

Kriterienkatalog für die Stufeneinteilung von Bauprodukten

		EN 13162:2008 (D), Anhang A
Wasserdampfdiffusion	EN 13162:2008 (D) Seite 14	EN 12086
Wasser:		
Wasseraufnahme	EN 13162:2008 (D) Seite 13	EN 1609 für die kurzzeitige Aufnahme EN 12087 für langzeitiges Eintauchen
Biologischer Angriff:		
Verrottung, Ungeziefer Pilzbefall	Wecobis.de: Mineralwolle- Dämmstoffe: Außenwanddämmung für WDVS	
WDVS aus Expandierter Polystyrolschaum		
Feuchte:		
Wärmeleitfähigkeit, Wärmedurchlasswiderstand	EN 13163:2008 (D) Seite 11, 12, 13, 14	EN 822: Länge und Breite EN 1603: Dimensionsstabilität EN 12667 oder EN 12939 EN 13163:2008 (D), Anhang A
Wasserdampfdiffusion	EN 13163:2008 (D) Seite 19	EN 12086
Wasser:		
Wasseraufnahme	EN 13163:2008 (D) Seite 18	EN 12087 für langzeitiges Eintauchen EN 12088 langzeitige Aufnahme durch Diffusion
Frost-Tau- Wechselbeanspruchung	EN 13163:2008 (D) Seite 19	EN 12091
Biologischer Angriff:		
Verrottung, Ungeziefer (keine Nager) Pilzbefall, Laugen und nicht oxidierende Säuren	Wecobis.de: Expandierter Polystyrolschaum (EPS)	
UV-Strahlung	Wecobis.de: Expandierter Polystyrolschaum (EPS)	

Tabelle 27: Kriterienkatalog Umweltverträgliche Rohstoffe und Sekundärbaustoffe: WDVS aus Mineralwolle

WDVS aus Mineralwolle und WDVS aus EPS			WDVS aus Mineralwolle	
	EN 13162:2008 (D)	PCR WDVS	Muster ESD-FVW-2011111-D	Muster ESD-FVW-2011311-D
Primärenergie (erneuerbar und nicht erneuerbar)	k. A.	✓ Seite 10	✓ Seite 11, 12	✓ Seite 11, 12, 13
Sekundärbrennstoffe	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.
Einsatz von nachhaltig bewirtschafteten Stoffen	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.
Wassernutzung	k. A.	✓ Seite 10	✓ Seite 13	✓ Seite 13
Flächenverbrauch/ Änderung der Landnutzung	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.
Stoffstromoutput (Sekundärrohstoffe, Sekundärbaustoffe)	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.
Stoffstromoutput (Abraum und Erzaufbereitungsrückstände, Hausmüll und Gewerbeabfälle, sowie Sonderabfälle)	k. A.	✓ Seite 10	✓ Seite 12,13	✓ Seite 13
Stoffstromoutput (radioaktiver Abfall)	k. A.	✓ Seite 10	✓ Seite 12, 13	✓ Seite 13
Umweltauswirkung				
Treibhauspotenzial (GWP)	k. A.	✓ Seite 10, 17	✓ Seite 3	✓ Seite 3
Ozonschichtabbaupotenzial (ODP)	k. A.	✓ Seite 10, 17	✓ Seite 3	✓ Seite 3
Ozonbildungspotenzial (POCP)	k. A.	✓ Seite 10, 17	✓ Seite 3	✓ Seite 3
Versauerungspotenzial (AP)	k. A.	✓	✓	✓

Kriterienkatalog für die Stufeneinteilung von Bauprodukten

		Seite 10, 17	Seite 3	Seite 3
Überdüngungspotenzial (EP)	k. A.	✓ Seite 10, 17	✓ Seite 3	✓ Seite 3
Potenzial für die Verknappung von abiotischen Ressourcen - nicht fossile Ressourcen (ADP-Stoffe)	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.
Potenzial für die Verknappung von abiotischen Ressourcen - fossile Brennstoffe (ADP-fossile Energieträger)	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.
Schadstoffe				
Halogene	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.
Schwermetalle	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.
Stoffe/ Produkte, die unter die Biozid-Richtlinie fallen	k. A.	k. A.	✓ Seite 5,8	✓ Seite 5,8
Stoffe/ Erzeugnisse, welche die REACH - Verordnung umfasst	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.
organische Lösungsmittel	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.
Sonstige Schadstoffe	✓ Seite 15, 17, 24, 32, 33, 36, 37, 40	✓ Seite 7	k. A.	k. A.

	Wecobis.de: Mineralwolle - Dämmstoffe	Ökobau.dat: 2.01 Mineralwolle (Fassaden-Dämmung)
Primärenergie (erneuerbar und nicht erneuerbar)	✓ Verweis auf die ökobau.dat	✓
Sekundärbrennstoffe	k. A.	✓
Einsatz von nachhaltig bewirtschafteten Stoffen	k. A.	k. A.
Wassernutzung	✓ Verweis auf die ökobau.dat	✓

Kriterienkatalog für die Stufeneinteilung von Bauprodukten

Flächenverbrauch/ Änderung der Landnutzung	k. A.	k. A.
Stoffstromoutput (Sekundärrohstoffe, Sekundärbaustoffe)	k. A.	k. A.
Stoffstromoutput (Abraum und Erzaufbereitungsrückst ände, Hausmüll und Gewerbeabfälle, sowie Sonderabfälle)	✓ Verweis auf die ökobau.dat	✓
Stoffstromoutput (radioaktiver Abfall)	k. A.	k. A.
Umweltauswirkung		
Treibhauspotenzial (GWP)	✓	✓
Ozonschichtabbau- potenzial (ODP)	k. A	✓
Ozonbildungspotenzial (POCP)	k. A	✓
Versauerungspotenzial (AP)	k. A	✓
Überdüngungspotenzial (EP)	k. A	✓
Potenzial für die Verknappung von abiotischen Ressourcen - nicht fossile Ressourcen(ADP-Stoffe)	k. A	✓
Potenzial für die Verknappung von abiotischen Ressourcen - fossile Brennstoffe (ADP-fossile Energieträger)	k. A	✓
Schadstoffe		
Halogene	k. A	k. A
Schwermetalle	k. A	k. A
Stoffe/ Produkte, die unter die Biozid- Richtlinie fallen	k. A	k. A
Stoffe/ Erzeugnisse, welche die REACH - Verordnung umfasst	k. A	k. A

Kriterienkatalog für die Stufeneinteilung von Bauprodukten

organische Lösungsmittel	k. A	k. A
Sonstige Schadstoffe	✓	k. A

Tabelle 28: Kriterienkatalog Umweltverträgliche Rohstoffe und Sekundärbaustoffe: WDVS aus EPS

			WDVS aus EPS	
	EN 13163:2008 (D)	PCR WDVS	Muster ESD-FVW-2011511-D	Muster ESD-FVW-2011211-D
Primärenergie (erneuerbar und nicht erneuerbar)	k. A.	✓ Seite 10	✓ Seite 11, 12	✓ Seite 10,11
Sekundärbrennstoffe	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.
Einsatz von nachhaltig bewirtschafteten Stoffen	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.
Wassernutzung	k. A.	✓ Seite 10	✓ Seite 13	✓ Seite 12
Flächenverbrauch/ Änderung der Landnutzung	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.
Stoffstromoutput (Sekundärrohstoffe, Sekundärbaustoffe)	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.
Stoffstromoutput (Abraum und Erzaufbereitungsrückstände, Hausmüll und Gewerbeabfälle, sowie Sonderabfälle)	k. A.	✓ Seite 10	✓ Seite 12, 13	✓ Seite 11, 12
Stoffstromoutput (radioaktiver Abfall)	k. A.	✓ Seite 10	✓ Seite 12, 13	✓ Seite 11, 12
Umweltauswirkung				
Treibhauspotenzial (GWP)	k. A	✓ Seite 10, 17	✓ Seite 3	✓ Seite 3
Ozonschichtabbaupotenzial (ODP)	k. A	✓ Seite 10, 17	✓ Seite 3	✓ Seite 3
Ozonbildungspotenzial (POCP)	k. A	✓ Seite 10, 17	✓ Seite 3	✓ Seite 3
Versauerungspotenzial (AP)	k. A	✓ Seite 10,	✓	✓

Kriterienkatalog für die Stufeneinteilung von Bauprodukten

		17	Seite 3	Seite 3
Überdüngungspotenzial (EP)	k. A	✓ Seite 10, 17	✓ Seite 3	✓ Seite 3
Potenzial für die Verknappung von abiotischen Ressourcen - nicht fossile Ressourcen (ADP-Stoffe)	k. A	k. A	k. A	k. A
Potenzial für die Verknappung von abiotischen Ressourcen - fossile Brennstoffe (ADP-fossile Energieträger)	k. A	k. A	k. A	k. A
Schadstoffe				
Halogene	k. A	k. A	k. A	k. A
Schwermetalle	k. A	k. A	k. A	k. A
Stoffe/ Produkte, die unter die Biozid-Richtlinie fallen	k. A	k. A	✓ Seite 5, 7, 8	✓ Seite 5, 7
Stoffe/ Erzeugnisse, welche die REACH - Verordnung umfasst	k. A	k. A	k. A	k. A
organische Lösungsmittel	k. A	k. A	k. A	k. A
Sonstige Schadstoffe	✓ Seite 21, 23 29, 40, 41, 43, 44, 47	✓ Seite 7	k. A	k. A

	Wecobis.de Expandierter Polystyrolschaum (EPS)	Ökobau.dat: 2.02 EPS
Primärenergie (erneuerbar und nicht erneuerbar)	✓ Verweist auf ökobau.dat	✓
Sekundärbrennstoffe	k. A.	✓
Einsatz von nachhaltig bewirtschafteten Stoffen	k. A.	k. A.
Wassernutzung	✓ Verweist auf ökobau.dat	✓
Flächenverbrauch/ Änderung der Landnutzung	k. A.	k. A.
Stoffstromoutput (Sekundärrohstoffe,	k. A.	k. A.

Kriterienkatalog für die Stufeneinteilung von Bauprodukten

Sekundärbaustoffe)		
Stoffstromoutput (Abraum und Erzaufbereitungsrückstände, Hausmüll und Gewerbeabfälle, sowie Sonderabfälle)	✓ Verweist auf ökobau.dat	✓
Stoffstromoutput (radioaktiver Abfall)	k. A.	k. A.
Umweltauswirkung		
Treibhauspotenzial (GWP)	✓	✓
Ozonschichtabbau­potenzial (ODP)	k. A.	✓
Ozonbildungspotenzial (POCP)	k. A.	✓
Versauerungspotenzial (AP)	k. A.	✓
Überdüngungspotenzial (EP)	k. A.	✓
Potenzial für die Verknappung von abiotischen Ressourcen - nicht fossile Ressourcen (ADP-Stoffe)	k. A.	✓
Potenzial für die Verknappung von abiotischen Ressourcen - fossile Brennstoffe (ADP-fossile Energieträger)	k. A.	✓
Schadstoffe		
Halogene	k. A.	k. A
Schwermetalle	k. A.	k. A
Stoffe/ Produkte, die unter die Biozid-Richtlinie fallen	k. A.	k. A
Stoffe/ Erzeugnisse, welche die REACH - Verordnung umfasst	✓	k. A
organische Lösungsmittel	k. A.	k. A
Sonstige Schadstoffe	k. A	k. A

Tabelle 29: Recyclingfähigkeit: Gipsprodukte: IST-Zustand

Datenquelle	EN 520:2004+A1:2009 (D)	EN 12859:2008 (D)	PCR Gipsplatten	EPD Nicht vorhanden	Wecobis.de: Bauplatten aus Gips
Anwendungs-/Szenarien-abhängig					
Demontierbarkeit	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.	✓
sortenreiner Rückbau	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.	✓
Wieder-/Weiterverwendung	k. A.	k. A.	✓ Seite 8	k. A.	✓
stoffliche Verwertung	k. A.	k. A.	✓ Seite 8	k. A.	✓
Sonstige Verwertung	k. A.	k. A.	✓ Siehe Entsorgung	k. A.	✓
Entsorgung	k. A.	k. A.	✓ Seite 8, 9	k. A.	✓
Material-/Stoff-spezifisch					
Prinzipielles Recycling-potential	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.
Wieder-/Weiterverwendung	k. A.	k. A.	✓ Seite 8	k. A.	✓
stoffliche Verwertung	k. A.	k. A.	✓ Seite 8	k. A.	✓
Sonstige Verwertung	k. A.	k. A.	✓ Siehe Entsorgung	k. A.	✓
Entsorgung	k. A.	k. A.	✓ Seite 8, 9	k. A.	✓

Tabelle 30: Kriterienkatalog Dauerhaftigkeit: Vorhersehbare Vorgänge: Gipsprodukte

Kriterium	Datenquelle	Prüfung nach
Feuchte		
Wasseraufnahmefähigkeit	EN 520:2004+A1:2009 (D)	EN 520:2004+A1:2009 (D)

Kriterienkatalog für die Stufeneinteilung von Bauprodukten

	Seite 10, 18 EN 12859: 2008 (D) Seite 9, 11	EN 12859: 2008 (D)
Wasserdampfdurchlässigkeit (Steuerung des Wasserdampf-Diffusion)	EN 520:2004+A1:2009 (D) Seite 15	Verweis auf die EN ISO 12572 ¹⁰⁶ und die EN 12524 (nur bei Regulierung der Wasserdampfdiffusion)

Tabelle 31: Kriterienkatalog Umweltverträgliche Rohstoffe und Sekundärbaustoffe: Gipsprodukte

Datenquelle	EN 520:2004+A1:2009 (D)	EN 12859: 2008 (D)	PCR Gipsplatten	EPD Nicht vorhanden
Primärenergie (erneuerbar und nicht erneuerbar)	k. A.	k. A.	✓ Seite 11	k. A.
Sekundärbrennstoffe	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.
Einsatz von nachhaltig bewirtschafteten Stoffen	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.
Wassernutzung	k. A.	k. A.	✓ Seite 11	k. A.
Flächenverbrauch/ Änderung der Landnutzung	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.
Stoffstromoutput (Sekundärrohstoffe, Sekundärbaustoffe)	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.
Stoffstromoutput (Abraum und Erzaufbereitungsrückstände, Hausmüll und Gewerbeabfälle, sowie Sonderabfälle)	k. A.	k. A.	✓ Seite 11	k. A.
Stoffstromoutput (radioaktiver Abfall)	k. A.	k. A.	✓ Seite 11	k. A.
Umweltauswirkung				
Treibhauspotenzial (GWP)	k. A.	k. A.	✓ Seite 11, 18	k. A.
Ozonschichtabbau-potenzial (ODP)	k. A.	k. A.	✓ Seite 11, 18	k. A.
Ozonbildungs-potenzial (POCP)	k. A.	k. A.	✓	k. A.

106 Wärme- und feuchtetechnisches Verhalten von Baustoffen und Bauprodukten - Bestimmung der Wasserdampfdurchlässigkeit (ISO 12572:2001)

Kriterienkatalog für die Stufeneinteilung von Bauprodukten

			Seite 11, 18	
Versauerungspotenzial (AP)	k. A.	k. A.	✓ Seite 11, 18	k. A.
Überdüngungspotenzial (EP)	k. A.	k. A.	✓ Seite 11, 18	k. A.
Potenzial für die Verknappung von abiotischen Ressourcen - nicht fossile Ressourcen (ADP-Stoffe)	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.
Potenzial für die Verknappung von abiotischen Ressourcen - fossile Brennstoffe (ADP-fossile Energieträger)	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.
Schadstoffe				
Halogene	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.
Schwermetalle	k. A.	k. A.	✓ Seite 12	k. A.
Stoffe/ Produkte, die unter die Biozid-Richtlinie fallen	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.
Stoffe/ Erzeugnisse, welche die REACH - Verordnung umfasst	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.
organische Lösungsmittel	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.
Sonstige Schadstoffe	k. A.	✓ Seite 5, 6, 9, 25, 26, 29	✓ Seite 8	k. A.

Datenquelle	Wecobis.de: Bauplatten aus Gips	Ökobau.dat: 1.3.13 Gipskartonplatte
Primärenergie (erneuerbar und nicht erneuerbar)	k. A.	✓
Sekundärbrennstoffe	k. A.	✓
Einsatz von nachhaltig	k. A.	k. A.

Kriterienkatalog für die Stufeneinteilung von Bauprodukten

bewirtschafteten Stoffen		
Wassernutzung	k. A.	✓
Flächenverbrauch/ Änderung der Landnutzung	k. A.	k. A.
Stoffstromoutput (Sekundärrohstoffe, Sekundärbaustoffe)	k. A.	k. A.
Stoffstromoutput (Abraum und Erzaufbereitungsrückstän- de, Hausmüll und Gewerbeabfälle, sowie Sonderabfälle)	k. A.	✓
Stoffstromoutput (radioaktiver Abfall)	k. A.	k. A.
Umweltauswirkung		
Treibhauspotenzial (GWP)	k. A.	✓
Ozonschichtabbau- potenzial (ODP)	k. A.	✓
Ozonbildungspotenzial (POCP)	k. A.	✓
Versauerungspotenzial (AP)	k. A.	✓
Überdüngungspotenzial (EP)	k. A.	✓
Potenzial für die Verknappung von abiotischen Ressourcen - nicht fossile Ressourcen(ADP-Stoffe)	k. A.	✓
Potenzial für die Verknappung von abiotischen Ressourcen - fossile Brennstoffe (ADP-fossile Energieträger)	k. A.	✓
Schadstoffe		
Halogene	k. A.	k. A.
Schwermetalle	k. A.	k. A.
Stoffe/ Produkte, die unter die Biozid- Richtlinie fallen	k. A.	k. A.
Stoffe/ Erzeugnisse, welche die REACH - Verordnung umfasst	k. A.	k. A.
organische Lösungsmittel	k. A.	k. A.

Sonstige Schadstoffe	k. A.	k. A.
----------------------	-------	-------

Tabelle 32: Kriterienkatalog Recyclingfähigkeit: Vollholzprodukte

	DIN EN 14080:2005-09	EN 386:2001 (D)	DIN EN 408:2010-12
Anwendungs-/Szenarienabhängig			
Demontierbarkeit	k. A.	k. A.	k. A.
sortenreiner Rückbau	k. A.	k. A.	k. A.
Wieder-/Weiterverwendung	k. A.	k. A.	k. A.
stoffliche Verwertung	k. A.	k. A.	k. A.
Sonstige Verwertung	k. A.	k. A.	k. A.
Entsorgung	k. A.	k. A.	k. A.
Material-/Stoffspezifisch	k. A.	k. A.	k. A.
Prinzipielles Recyclingpotential	k. A.	k. A.	k. A.
Wieder-/Weiterverwendung	k. A.	k. A.	k. A.
stoffliche Verwertung	k. A.	k. A.	k. A.
Sonstige Verwertung	k. A.	k. A.	k. A.
Entsorgung	k. A.	k. A.	k. A.

Datenquelle	PCR Vollholzprodukte	Vollholzprodukte EPD-SHL-2010111-D	Wecobis.de: Brettschichtholz
Anwendungs-/Szenarienabhängig			
Demontierbarkeit	k. A.	k. A.	k. A.
sortenreiner Rückbau	k. A.	Seite 10	✓
Wieder-/Weiterverwendung	✓ Seite 9	✓ Seite 10	✓
stoffliche Verwertung	✓ Seite 10	✓ Siehe energetische Verwertung	✓
Sonstige Verwertung	✓ Siehe Entsorgung	✓ Seite 10	✓
Entsorgung	✓	✓	✓

Kriterienkatalog für die Stufeneinteilung von Bauprodukten

	Seite 10	Seite 10	
Material-/ Stoffspezifisch			
Prinzipielles Recyclingpotential	k. A.	k. A.	k. A.
Wieder-/ Weiterverwendung	✓ Seite 10	✓ Seite 10	✓
stoffliche Verwertung	✓ Siehe energetische Verwertung	✓ Siehe energetische Verwertung	✓
Sonstige Verwertung	✓ Seite 10	✓ Seite 10	✓
Entsorgung	✓ Seite 10	✓ Seite 10	✓

Tabelle 33: Kriterienkatalog Dauerhaftigkeit - : Vorhersehbare Vorgänge: Vollholz

Kriterium	Datenquelle	Prüfung nach	Wecobis.de Brettschichtholz
Feuchte/ Wasser			
Befeuchtung durch Wasser/ Feuchtigkeit/ Erdkontakt	EN 335-2:2006 (D) Seite 7	Einordnung in Gebrauchsklassen nach EN 335- 2:2006 (D)	✓
Biologischer Angriff			
Holzerstörende Organismen (holzerstörende Pilz, Trockenholz zerstörende Käfer, Termiten, Holzschädlinge im Meerwasser)	EN 350-2:1994 Seite 4-22, 25	Zuordnung nach EN 350-2:1994	✓

Tabelle 34: Kriterienkatalog Umweltverträgliche Rohstoffe und Sekundärbaustoffe: Vollholz

Datenquelle	DIN EN 14080:2005- 09	EN 386:2001 (D)	DIN EN 408:2010- 12	PCR Vollholzprodukte
Primärenergie (erneuerbar und nicht erneuerbar)	k. A.	k. A.	k. A.	✓ Seite 13
Sekundärbrennstoffe	k. A.	k. A.	k. A.	✓ Seite 13
Einsatz von nachhaltig bewirtschafteten Stoffen	k. A.	k. A.	k. A.	✓ Seite 7
Wassernutzung	k. A.	k. A.	k. A.	✓ Seite 13
Flächenverbrauch/ Änderung der Landnutzung	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.
Stoffstromoutput (Sekundärrohstoffe, Sekundärbaustoffe)	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.
Stoffstromoutput (Abraum und Erzaufbereitungsrückstände, Hausmüll und Gewerbeabfälle, sowie Sonderabfälle)	k. A.	k. A.	k. A.	✓ Seite 13
Stoffstromoutput (radioaktiver Abfall)	k. A.	k. A.	k. A.	✓ Seite 13
Umweltauswirkung				
Treibhauspotenzial (GWP)	k. A.	k. A.	k. A.	✓ Seite 13, 20
Ozonschichtabbaupotenzial (ODP)	k. A.	k. A.	k. A.	✓ Seite 13, 20
Ozonbildungspotenzial (POCP)	k. A.	k. A.	k. A.	✓ Seite 13, 20

Kriterienkatalog für die Stufeneinteilung von Bauprodukten

Fortsetzung				
Datenquelle	DIN EN 14080:2005-09	EN 386:2001 (D)	DIN EN 408:2010-12	PCR Vollholzprodukte
Versauerungspotenzial (AP)	k. A.	k. A.	k. A.	✓ Seite 13, 20
Überdüngungspotenzial (EP)	k. A.	k. A.	k. A.	✓ Seite 13, 20
Potenzial für die Verknappung von abiotischen Ressourcen - nicht fossile Ressourcen (ADP-Stoffe)	k. A.	k. A.	k. A.	✓ Seite 21
Potenzial für die Verknappung von abiotischen Ressourcen - fossile Brennstoffe (ADP-fossile Energieträger)	k. A.	k. A.	k. A.	✓ Seite 21
Schadstoffe				
Halogene	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.
Schwermetalle	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.
Stoffe/ Produkte, die unter die Biozid-Richtlinie fallen	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.
Stoffe/ Erzeugnisse, welche die REACH - Verordnung umfasst	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.
organische Lösungsmittel	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.
Sonstige Schadstoffe	✓ Seite 30, 36	k. A.	k. A.	✓ Seite 9

Kriterienkatalog für die Stufeneinteilung von Bauprodukten

Datenquelle	EPD-SHL-2010111-D	Wecobis.de: Brettschichtholz	Ökobau.dat: 3.1.4 Brettschichtholz Nadelholz
Primärenergie (erneuerbar und nicht erneuerbar)	✓ Seite 12, 13, 14	✓ Verweist auf ökobau.dat	✓
Sekundärbrennstoffe	k. A.	k. A.	✓
Einsatz von nachhaltig bewirtschafteten Stoffen	✓ Seite 7	k. A.	k. A.
Wassernutzung	✓ Seite 16	✓ Verweist auf ökobau.dat	✓
Flächenverbrauch/ Änderung der Landnutzung	k. A.	k. A.	k. A.
Stoffstromoutput (Sekundärrohstoffe, Sekundärbaustoffe)	k. A.	k. A.	k. A.
Stoffstromoutput (Abraum und Erzaufbereitungs- rückstände, Hausmüll und Gewerbeabfälle, sowie Sonderabfälle)	✓ Seite 15, 16	✓ Verweist auf ökobau.dat	✓
Stoffstromoutput (radioaktiver Abfall)	✓ Seite 15, 16	k. A.	k. A.
Umweltauswirkung			
Treibhauspotenzial (GWP)	✓ Seite 3, 17, 18, 19	✓	✓
Ozonschichtabbau- potenzial (ODP)	✓ Seite 3, 17, 18, 19	k. A.	✓
Ozonbildungs- potenzial (POCP)	✓ Seite 3, 17, 18, 19	✓	✓

Kriterienkatalog für die Stufeneinteilung von Bauprodukten

Fortsetzung			
Datenquelle	EPD-SHL-2010111-D	Wecobis.de: Brettschichtholz	Ökobau.dat: 3.1.4 Brettschichtholz Nadelholz
Versauerungs- potenzial (AP)	✓ Seite 3, 17, 18, 19	✓	✓
Überdüngungs- potenzial (EP)	✓ Seite 3, 17, 18, 19	✓	✓
Potenzial für die Verknappung von abiotischen Ressourcen - nicht fossile Ressourcen(ADP- Stoffe)	k. A.	✓	✓
Potenzial für die Verknappung von abiotischen Ressourcen - fossile Brennstoffe (ADP- fossile Energieträger)	k. A.	✓	✓
Schadstoffe			
Halogene	k. A.	k. A.	k. A.
Schwermetalle	k. A.	k. A.	k. A.
Stoffe/ Produkte, die unter die Biozid-Richtlinie fallen	k. A.	k. A.	k. A.
Stoffe/ Erzeugnisse, welche die REACH - Verordnung umfasst	k. A.	k. A.	k. A.
organische Lösungsmittel	k. A.	k. A.	k. A.
Sonstige Schadstoffe	✓ Seite 9	k. A.	k. A.

Tabelle 35: Recyclingfähigkeit: Kies und rezyklierte Gesteinskörnung: SOLL-IST-Vergleich

Kriterium
Anwendungs-/ Szenarienabhängig*
Demontierbarkeit**
- Angabe der Verbundart**

Sortenreiner Rückbau**
- Angabe der Verunreinigung/ Störstoffe**
Wieder-/ Weiterverwendung**
stoffliche Verwertung**
Sonstige Verwertung**
Entsorgung**
Material-/ Stoffspezifisch*
Prinzipielles Recyclingpotential**
Wieder-/ Weiterverwendung**
stoffliche Verwertung**
Sonstige Verwertung**
Entsorgung**

Tabelle 36: Dauerhaftigkeit: Kies und rezyklierte Gesteinskörnung: SOLL-IST-Vergleich

Kriterium
Temperatur
Feuchte
Wasser
UV-Strahlung
Abrieb*
Chemischer Angriff*
Biologischer Angriff
Korrosion
Bewitterung
Frost
Frost-Tauwechsel*
Verrottungsresistenz

Tabelle 37: Umweltverträgliche Rohstoffe und Sekundärbaustoffe: Kies und rezyklierte Gesteinskörnung: SOLL-IST-Vergleich

Kriterium
Einsatz von Primärenergie*
Erneuerbar*

Nicht erneuerbar*
Einsatz von nicht erneuerbarer Primärenergie, ausgenommen als Ausgangsstoffe verwendete nicht erneuerbare Primärenergien**
Einsatz von erneuerbarer Primärenergie, ausgenommen als Ausgangsstoffe verwendete erneuerbare Primärenergien**
Kriterium*
Einsatz von nicht erneuerbaren Primärenergien, die als Ausgangsstoffe verwendet werden**
Einsatz von erneuerbaren Primärenergien, die als Ausgangsstoffe verwendet werden**
Sekundärbrennstoffe*
Erneuerbar**
Nicht erneuerbar**
Einsatz von nachhaltig bewirtschafteten Stoffen**
Wassernutzung*
Flächenverbrauch/ Änderung der Landnutzung*
Stoffstromoutput*
Sekundärrohstoffe**
Sekundärbaustoffe**
Abraum und Erzaufbereitungsrückstände*
Hausmüll und Gewerbeabfälle*
Sonderabfälle*
Radioaktive Abfälle**
Umweltauswirkung*
Treibhauspotenzial (GWP)*
Ozonschichtabbaupotenzial (ODP)*
Ozonbildungspotenzial (POCP) *
Versauerungspotenzial (AP)*
Überdüngungspotenzial (EP)*
Potenzial für die Verknappung von abiotischen Ressourcen - nicht fossile Ressourcen(ADP-Stoffe)*
Potenzial für die Verknappung von abiotischen Ressourcen - fossile Brennstoffe (ADP-fossile Energieträger)*
Schadstoffe*

Halogene**
Kriterium*
Schwermetalle*
Stoffe/ Produkte, die unter die Biozid-Richtlinie fallen**
Stoffe/ Erzeugnisse, welche die REACH - Verordnung umfasst*
organische Lösungsmittel**
Sonstige Schadstoffe*

Tabelle 38: Recyclingfähigkeit: Portlandzement: SOLL-IST-Vergleich

Kriterium
Anwendungs-/ Szenarienabhängig*
Demontierbarkeit*
- Angabe der Verbundart*
Sortenreiner Rückbau*
- Angabe der Verunreinigung/ Störstoffe**
Wieder-/ Weiterverwendung*
stoffliche Verwertung*
Sonstige Verwertung*
Entsorgung*
Material-/ Stoffspezifisch*
Prinzipielles Recyclingpotential*
Wieder-/ Weiterverwendung*
stoffliche Verwertung*
Sonstige Verwertung*
Entsorgung*

Tabelle 39: Dauerhaftigkeit: Portlandzement: SOLL-IST-Vergleich

Kriterium
Temperatur
Feuchte
Wasser
UV-Strahlung
Abrieb

Chemischer Angriff
Biologischer Angriff
Korrosion
Bewitterung
Frost
Frost-Tauwechsel
Verrottungsresistenz

Tabelle 40: Umweltverträgliche Rohstoffe und Sekundärbaustoffe: Portlandzement: SOLL-IST-Vergleich

Kriterium
Einsatz von Primärenergie*
- Erneuerbar*
- Nicht erneuerbar*
- Einsatz von nicht erneuerbarer Primärenergie, ausgenommen als Ausgangsstoffe verwendete nicht erneuerbare Primärenergien*
- Einsatz von erneuerbarer Primärenergie, ausgenommen als Ausgangsstoffe verwendete erneuerbare Primärenergien*
- Einsatz von nicht erneuerbaren Primärenergien, die als Ausgangsstoffe verwendet werden*
- Einsatz von erneuerbaren Primärenergien, die als Ausgangsstoffe verwendet werden*
Sekundärbrennstoffe*
- Erneuerbar*
- Nicht erneuerbar*
Einsatz von nachhaltig bewirtschafteten Stoffen**
Wassernutzung*
Flächenverbrauch/ Änderung der Landnutzung**
Stoffstromoutput*
- Sekundärrohstoffe*
- Sekundärbaustoffe*
- Abraum und Erzaufbereitungsrückstände*
- Hausmüll und Gewerbeabfälle*
- Sonderabfälle*
- Radioaktive Abfälle*

Kriterienkatalog für die Stufeneinteilung von Bauprodukten

Umweltauswirkung*
- Treibhauspotenzial (GWP)*
- Ozonschichtabbaupotenzial (ODP)*
- Ozonbildungspotenzial (POCP)*
- Versauerungspotenzial (AP)*
- Überdüngungspotenzial (EP)*
- Potenzial für die Verknappung von abiotischen Ressourcen - nicht fossile Ressourcen(ADP-Stoffe)*
- Potenzial für die Verknappung von abiotischen Ressourcen - fossile Brennstoffe (ADP-fossile Energieträger)*
Schadstoffe*
- Halogene*
- Schwermetalle*
- Stoffe/ Produkte, die unter die Biozid-Richtlinie fallen*
- Stoffe/ Erzeugnisse, welche die REACH - Verordnung umfasst*
- organische Lösungsmittel*
- Sonstige Schadstoffe*

Tabelle 41: Recyclingfähigkeit: Betonstahl: SOLL-IST-Vergleich

Kriterium
Anwendungs-/ Szenarienabhängig*
Demontierbarkeit**
- Angabe der Verbundart**
Sortenreiner Rückbau*
- Angabe der Verunreinigung/ Störstoffe**
Wieder-/ Weiterverwendung**
stoffliche Verwertung**
Sonstige Verwertung**
Entsorgung**
Material-/ Stoffspezifisch*
Prinzipielles Recyclingpotential*
Wieder-/ Weiterverwendung**
stoffliche Verwertung*
Sonstige Verwertung**
Entsorgung*

Tabelle 42: Dauerhaftigkeit: Betonstahl: SOLL-IST-Vergleich

Kriterium
Temperatur
Feuchte
Wasser
UV-Strahlung
Abrieb
Chemischer Angriff
Biologischer Angriff
Korrosion*
Bewitterung
Frost
Frost-Tauwechsel
Verrottungsresistenz

Tabelle 43: Umweltverträgliche Rohstoffe und Sekundärbaustoffe: Betonstahl: SOLL-IST-Vergleich

Kriterium
Einsatz von Primärenergie*
Erneuerbar*
Nicht erneuerbar*
Einsatz von nicht erneuerbarer Primärenergie, ausgenommen als Ausgangsstoffe verwendete nicht erneuerbare Primärenergien**
Einsatz von erneuerbarer Primärenergie, ausgenommen als Ausgangsstoffe verwendete erneuerbare Primärenergien**
Einsatz von nicht erneuerbaren Primärenergien, die als Ausgangsstoffe verwendet werden**
Einsatz von erneuerbaren Primärenergien, die als Ausgangsstoffe verwendet werden**
Sekundärbrennstoffe*
Erneuerbar**
Nicht erneuerbar**
Einsatz von nachhaltig bewirtschafteten Stoffen**
Wassernutzung*
Flächenverbrauch/ Änderung der Landnutzung**
Stoffstromoutput*
Sekundärrohstoffe**
Sekundärbaustoffe**
Abraum und Erzaufbereitungsrückstände*
Hausmüll und Gewerbeabfälle*
Sonderabfälle*
Radioaktive Abfälle**
Umweltauswirkung*
Treibhauspotenzial (GWP)*
Ozonschichtabbaupotenzial (ODP)*
Ozonbildungspotenzial (POCP) *
Versauerungspotenzial (AP)*
Überdüngungspotenzial (EP)*
Potenzial für die Verknappung von abiotischen Ressourcen - nicht fossile Ressourcen(ADP-Stoffe)*

Kriterienkatalog für die Stufeneinteilung von Bauprodukten

Potenzial für die Verknappung von abiotischen Ressourcen - fossile Brennstoffe (ADP-fossile Energieträger)*
Schadstoffe*
Halogene**
Schwermetalle*
Stoffe/ Produkte, die unter die Biozid-Richtlinie fallen**
Stoffe/ Erzeugnisse, welche die REACH - Verordnung umfasst**
organische Lösungsmittel**
Sonstige Schadstoffe**

Tabelle 44: Recyclingfähigkeit: Wärmedämmverbundsystem aus Mineralwolle und aus EPS: SOLL-IST-Vergleich

Kriterium
Anwendungs-/ Szenarienabhängig*
Demontierbarkeit*
- Angabe der Verbundart**
Sortenreiner Rückbau*
- Angabe der Verunreinigung/ Störstoffe**
Wieder-/ Weiterverwendung*
stoffliche Verwertung*
Sonstige Verwertung*
Entsorgung*
Material-/ Stoffspezifisch*
Prinzipielles Recyclingpotential*
Wieder-/ Weiterverwendung*
stoffliche Verwertung*
Sonstige Verwertung*
Entsorgung*

Tabelle 45: Dauerhaftigkeit: Wärmedämmverbundsystem aus Mineralwolle und aus EPS: SOLL-IST-Vergleich

Kriterium
Temperatur
Feuchte*
Wasser*
UV-Strahlung (hier nur bei EPS)*
Abrieb
Chemischer Angriff
Biologischer Angriff*
Korrosion
Bewitterung
Frost
Frost-Tauwechsel (hier nur bei EPS)*
Verrottungsresistenz*

Tabelle 46: Umweltverträgliche Rohstoffe und Sekundärbaustoffe: WDVS aus Mineralwolle und aus EPS: SOLL-IST-Vergleich

Kriterium
Einsatz von Primärenergie*
Erneuerbar*
Nicht erneuerbar*
Einsatz von nicht erneuerbarer Primärenergie, ausgenommen als Ausgangsstoffe verwendete nicht erneuerbare Primärenergien**
Einsatz von erneuerbarer Primärenergie, ausgenommen als Ausgangsstoffe verwendete erneuerbare Primärenergien**
Einsatz von nicht erneuerbaren Primärenergien, die als Ausgangsstoffe verwendet werden**
Einsatz von erneuerbaren Primärenergien, die als Ausgangsstoffe verwendet werden**
Sekundärbrennstoffe*
Erneuerbar**
Nicht erneuerbar**
Einsatz von nachhaltig bewirtschafteten Stoffen**
Wassernutzung*
Flächenverbrauch/ Änderung der Landnutzung**
Stoffstromoutput*
Sekundärrohstoffe**
Sekundärbaustoffe**
Abraum und Erzaufbereitungsrückstände*
Hausmüll und Gewerbeabfälle*
Sonderabfälle*
Radioaktive Abfälle*
Umweltauswirkung*
Treibhauspotenzial (GWP)*
Ozonschichtabbaupotenzial (ODP)*
Ozonbildungspotenzial (POCP) *
Versauerungspotenzial (AP)*
Überdüngungspotenzial (EP)*
Potenzial für die Verknappung von abiotischen Ressourcen - nicht fossile

Kriterienkatalog für die Stufeneinteilung von Bauprodukten

Ressourcen(ADP-Stoffe)*
Potenzial für die Verknappung von abiotischen Ressourcen - fossile Brennstoffe (ADP-fossile Energieträger)*
Schadstoffe*
Halogene**
Schwermetalle**
Stoffe/ Produkte, die unter die Biozid-Richtlinie fallen*
Stoffe/ Erzeugnisse, welche die REACH - Verordnung umfasst*
organische Lösungsmittel**
Sonstige Schadstoffe*

Tabelle 47: Recyclingfähigkeit: Gipsprodukte: SOLL-IST-Vergleich

Kriterium
Anwendungs-/ Szenarienabhängig*
Demontierbarkeit*
Angabe der Verbundart**
Sortenreiner Rückbau*
Angabe der Verunreinigung/ Störstoffe*
Wieder-/ Weiterverwendung*
stoffliche Verwertung*
Sonstige Verwertung*
Entsorgung*
Material-/ Stoffspezifisch*
Prinzipielles Recyclingpotential **
Wieder-/ Weiterverwendung*
stoffliche Verwertung*
Sonstige Verwertung*
Entsorgung*

Tabelle 48: Dauerhaftigkeit: Gipsprodukte: SOLL-IST-Vergleich

Kriterium
Temperatur
Feuchte*
Wasser
UV-Strahlung
Abrieb
Chemischer Angriff
Biologischer Angriff
Korrosion
Bewitterung
Frost
Frost-Tauwechsel
Verrottungsresistenz

Tabelle 49: Umweltverträgliche Rohstoffe und Sekundärbaustoffe: Gipsprodukte: SOLL-IST-Vergleich

Kriterium
Einsatz von Primärenergie*
Erneuerbar*
Nicht erneuerbar*
Einsatz von nicht erneuerbarer Primärenergie, ausgenommen als Ausgangsstoffe verwendete nicht erneuerbare Primärenergien**
Einsatz von erneuerbarer Primärenergie, ausgenommen als Ausgangsstoffe verwendete erneuerbare Primärenergien**
Einsatz von nicht erneuerbaren Primärenergien, die als Ausgangsstoffe verwendet werden**
Einsatz von erneuerbaren Primärenergien, die als Ausgangsstoffe verwendet werden**
Sekundärbrennstoffe*
Erneuerbar**
Nicht erneuerbar**
Einsatz von nachhaltig bewirtschafteten Stoffen**
Wassernutzung*
Flächenverbrauch/ Änderung der Landnutzung**
Stoffstromoutput*
Sekundärrohstoffe**
Sekundärbaustoffe**
Abraum und Erzaufbereitungsrückstände*
Hausmüll und Gewerbeabfälle*
Sonderabfälle*
Radioaktive Abfälle*
Umweltauswirkung*
Treibhauspotenzial (GWP)*
Ozonschichtabbaupotenzial (ODP)*
Ozonbildungspotenzial (POCP) *
Versauerungspotenzial (AP)*
Überdüngungspotenzial (EP)*
Potenzial für die Verknappung von abiotischen Ressourcen - nicht fossile Ressourcen(ADP-Stoffe)*

Kriterienkatalog für die Stufeneinteilung von Bauprodukten

Potenzial für die Verknappung von abiotischen Ressourcen - fossile Brennstoffe (ADP-fossile Energieträger)*
Schadstoffe*
Halogene**
Schwermetalle*
Stoffe/ Produkte, die unter die Biozid-Richtlinie fallen**
Stoffe/ Erzeugnisse, welche die REACH - Verordnung umfasst**
organische Lösungsmittel**
Sonstige Schadstoffe*

Tabelle 50: Recyclingfähigkeit: Vollholzprodukte: SOLL-IST-Vergleich

Kriterium
Anwendungs-/ Szenarienabhängig*
Demontierbarkeit**
Angabe der Verbundart**
Sortenreiner Rückbau*
Angabe der Verunreinigung/ Störstoffe**
Wieder-/ Weiterverwendung*
stoffliche Verwertung*
Sonstige Verwertung*
Entsorgung*
Material-/ Stoffspezifisch*
Prinzipielles Recyclingpotential **
Wieder-/ Weiterverwendung*
stoffliche Verwertung*
Sonstige Verwertung*
Entsorgung*

Tabelle 51: Dauerhaftigkeit: Vollholzprodukte: SOLL-IST-Vergleich

Kriterium
Temperatur
Feuchte*
Wasser*
UV-Strahlung
Abrieb
Chemischer Angriff
Biologischer Angriff*
Korrosion
Bewitterung
Frost
Frost-Tauwechsel
Verrottungsresistenz

Tabelle 52: Umweltverträgliche Rohstoffe und Sekundärbaustoffe: Vollholzprodukte: SOLL-IST-Vergleich

Kriterium
Einsatz von Primärenergie*
Erneuerbar*
Nicht erneuerbar*
Einsatz von nicht erneuerbarer Primärenergie, ausgenommen als Ausgangsstoffe verwendete nicht erneuerbare Primärenergien**
Einsatz von erneuerbarer Primärenergie, ausgenommen als Ausgangsstoffe verwendete erneuerbare Primärenergien**
Einsatz von nicht erneuerbaren Primärenergien, die als Ausgangsstoffe verwendet werden**
Einsatz von erneuerbaren Primärenergien, die als Ausgangsstoffe verwendet werden**
Sekundärbrennstoffe*
Erneuerbar**
Nicht erneuerbar**
Einsatz von nachhaltig bewirtschafteten Stoffen*
Wassernutzung*
Flächenverbrauch/ Änderung der Landnutzung**
Stoffstromoutput*
Sekundärrohstoffe**
Sekundärbaustoffe**
Abraum und Erzaufbereitungsrückstände*
Hausmüll und Gewerbeabfälle*
Sonderabfälle*
Radioaktive Abfälle*
Umweltauswirkung*
Treibhauspotenzial (GWP)*
Ozonschichtabbaupotenzial (ODP)*
Ozonbildungspotenzial (POCP) *
Versauerungspotenzial (AP)*
Überdüngungspotenzial (EP)*
Potenzial für die Verknappung von abiotischen Ressourcen - nicht fossile Ressourcen(ADP-Stoffe)*

Potenzial für die Verknappung von abiotischen Ressourcen - fossile Brennstoffe (ADP-fossile Energieträger)*
Schadstoffe*
Halogene*
Kriterium
Schwermetalle**
Stoffe/ Produkte, die unter die Biozid-Richtlinie fallen**
Stoffe/ Erzeugnisse, welche die REACH - Verordnung umfasst**
organische Lösungsmittel**
Sonstige Schadstoffe*

Tabelle 53: Schattenpreise in NL

Wirkungskategorie	Einheit	Schattenpreis [€/kg äquiv.]
abiotischer Ressourcenverbrauch	kg SB eq	€ 0.16
Treibhauspotential (GWP)	kg CO2 eq	€ 0.05
Ozonabbaupotential (ODP)	kg CFC-11 eq	€ 30.00
Versauerungspotential (AP)	kg SO2 eq	€ 4.00
Eutrophierungspotential (EP)	kg PO4--- eq	€ 9.00
Photooxidantienbildungspotential (POCP)	kg C2H2	€ 2.00
Humantoxizität	kg 1.4-DB eq	€ 0.09
Aquatische Süßwasser-Ökotoxizität	kg 1.4-DB eq	€ 0.03
Aquatische Meerwasser- Ökotoxizität	kg 1.4-DB eq	€ 0.0001
Terrestrische Ökotoxizität	kg 1.4-DB eq	€ 0.06

Tabelle 54: Anforderungsniveau, Primärenergie aus BNB 1.2.1

Zielwert Z	100	203	kWh/m ² NGFa*a
	90	220.4	kWh/m ² NGFa*a

Kriterienkatalog für die Stufeneinteilung von Bauprodukten

	80	237.8	kWh/m ² NGFa*a
	70	255.2	kWh/m ² NGFa*a
	60	272.6	kWh/m ² NGFa*a
Referenzwert R	50	290	kWh/m ² NGFa*a
	40	319	kWh/m ² NGFa*a
	30	348	kWh/m ² NGFa*a
	20	377	kWh/m ² NGFa*a
Grenzwert G	10	>=406	kWh/m ² NGFa*a
	0	kein Nachweis	
Interpolation	Zwischenwerte sind abschnittsweise linear zu interpolieren		

Tabelle 55: Kriterien für die Bewertung der Baustoffe, BREEAM

Kriterium	Gewichtet in %	Kriterium	Gewichtet in %
GWP	21,6	Wasserentnahme	11,7
Ressourcenverknappung (Rohstoffabbau)	9,8	ODP	9,1
Humantoxizität	8,6	Ökotoxizität des Wassers	8,6
Nuklearer Abfall	8,2	Ökotoxizität der Landschaft	8,0
Abfallentsorgung	7,7	Nutzung fossiler Brennstoffe	3,3
EP	3,0	POCP	0,2
AP	0,05		

BNB Indikatoren zur Ressourcenschonung und zu Umwelteinflüssen

Bei der Ressourcenschonung sollten die eigentliche Zielsetzung wie auch ihre Abhängigkeiten stets berücksichtigt werden. Es ist notwendig einen Abgleich mit Funktionalität, Komfort (soziale Aspekte), anderen Umweltauswirkungen und nicht zuletzt den Kosten zu vollziehen. Die vorgestellten Steckbriefe quantifizieren die Indikatoren und geben Hinweise auf Grenzwerte die ein nachhaltiges Bauwerk ermöglichen.

Die nächsten zwei Steckbriefe stellen Parameter zur Ressourcenschonung dar.

Kriterium 4.1.4: Rückbau, Trennung und Verwertung

Der Steckbrief 4.1.4 befasst sich mit dem Thema: Rückbau- und Recyclingfähigkeit des Gebäudes. Rückbau beschreibt den Aufwand der für die Demontage oder den Abbruch eines Bauteils, aus dem Gebäudeverband, nötig ist. Sortenreinheit beschreibt den Aufwand der für die sortenreine Trennung mehrschichtiger und/oder homogener Bauteile anfällt. Für die Bewertung der Verwertbarkeit der Baustofffraktionen gelten die zur Zeit der Bewertung am Markt aktuell verfügbaren technischen Verfahren. Eine hochwertige Verwertung ist anzustreben, so dass der Baustoff im selben Produktzyklus bleibt. Gegensätzlich dazu soll eine Deponierung des Baustoffs vermieden werden.

Die Ziele dieses Kriteriums sind die

- Schonung der natürlichen Ressourcen
- Vermeidung von Abfällen
- Ordnungsgemäße und schadlose Verwertung unvermeidbarer Abfälle
- Gemeinwohlverträgliche Beseitigung nicht verwertbarer Abfälle
- Einsparung von Deponierung, Rohstoffen und Produktionsenergie

Für die Beurteilung der Rückbau- und Recyclingfähigkeit des Gebäudes sind alle Bauteile und ihre Flächenanteile anhand eines vom BBSR zur Verfügung gestellten Bauelementekatalogs zu erfassen.

Kriterium 1.2.1 Primärenergiebedarf nicht erneuerbar (PE)

Mit der Primärenergie wird die in natürlich vorkommenden Energiequellen zur Verfügung stehende Energie verstanden. Hierzu zählen nicht erneuerbare Energien wie Steinkohle, Braunkohle, Erdöl, Erdgas und Uran. Es wird in diesem Steckbrief der jährliche Bedarf an Primärenergie über den Lebenszyklus für Herstellung, Instandsetzung, Betrieb, Rückbau und Entsorgung des Gebäudes bilanziert (Anforderungsniveau, Primärenergie aus BNB 1.2.1 siehe **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.**)

Die nächsten beiden Steckbriefe gehen auf die Wirkung bzgl. der lokalen und globalen Umwelt ein.

Kriterium 1.1.1: Treibhausgaspotenzial (GWP)

Das Ziel des Kriteriums 1.1.1 ist die Reduktion der Treibhausgase. GWP ist der potenzielle Beitrag eines Stoffes zum sog. Treibhauseffekt (Angabe GWP des betrachteten Stoffes relativ zum Treibhauspotenzial von Kohlendioxid).

Methodisch wird dabei über eine Ökobilanzierung der Beitrag des Gebäudes zum Treibhauseffekt während des Lebenszyklus berechnet. Eine Lebenszyklusbetrachtung (50 Jahre) erörtert dabei die Einflüsse der Herstellung, Nutzung (Strom und Wärme sowie Instandhaltung) und Entsorgung.

Mittels der Daten aus der Ökobau.dat können Umweltindikatoren ermittelt werden. Zu den Inputs gehören u.a. Primärenergie, Sekundärbrennstoffe, Wassernutzung, zu den Outputs Hausmüll und Gewerbeabfälle, Sonderabfälle etc. Der repräsentative Datensatz hat eine durchschnittliche Gültigkeit von einem Jahr.

Kriterium 1.1.6: Risiken für die lokale Umwelt

Ziel der nationalen Nachhaltigkeitsstrategie der Bundesregierung ist, die Verwendung von Stoffen und Produkten (Zubereitungen), die aufgrund ihrer stofflichen Eigenschaften oder Rezepturbestandteile ein Risikopotential für die Umweltmedien Grundwasser, Oberflächenwasser, Boden und Luft enthalten, zu reduzieren bzw. zu vermeiden.

Hierbei werden in diesem Steckbrief 6 spezifische Stoffgruppen explizit behandelt, es werden Qualitätsstufen definiert die aufeinander aufbauen. Wobei die Anforderung eines jeweils höheren Qualitätsniveaus die erfolgreiche Umsetzung aller genannten Anforderungen der darunter liegenden Niveaus bedingt. Es werden Materialdokumentation, Grenzwerte, Anwendungen festgelegt und qualitativ bewertet.

Anwendungsbeispiel zum BNB Steckbrief 1.1.6

Das folgende Beispiel soll verdeutlichen, wie der BNB Steckbrief 1.1.6 in der Praxis angewendet wird. Hierdurch wird das dem Steckbrief zu Grunde liegende Verfahren verdeutlicht, welches als Grundlage für eine ähnliche Vorgehensweise für Schadstoffe im Zusammenhang mit der Grundverordnung 7 dienen könnte. Das Beispiel ist der „Anwendung des Leitfadens Nachhaltiges Bauen und des Bewertungssystems Nachhaltiges Bauens (BNB) in der Bundesbauverwaltungen“ (Beckmann, 2012) entnommen.

Aufgabenstellung

Der Wärmedämmstoff Perimeterdämmung aus extrudiertem Polystyrol-Hartschaum soll in eine der 5 Qualitätsstufen nach BNB Steckbrief 1.1.6 eingeordnet werden. Dafür sollen die Effekte/Auswirkungen der Treibmittel und Stoffe, die gemäß der REACH-Verordnung als besonders besorgniserregend eingeordnet werden, bewertet werden, sowie der Grad der ökotoxikologischen Unbedenklichkeit des Dämmstoffes bei Einsatz in direktem Kontakt mit Boden und Grundwasser untersucht werden.

Arbeitsschritt 1 - Anforderungen

Zu Beginn werden die Anforderungen an den Perimeterdämmstoff laut Steckbrief 1.1.6 betrachtet. Dafür werden die entsprechenden Teilkriterien zur Erreichung einer Qualitätsstufe zu Hilfe genommen. Nach der Aufgabenstellung sollen die folgenden 3 Schadstoffgruppen untersucht werden:

Halogenierte Treibmittel

		Qualitätsstufe				
Schadstoff	Bereich/Bauteile/ Produkte	1	2	3	4	5
Halogenierte Treibmittel	Kunstschäumstoffe (Einsatz an Gebäudehülle und Wärme- und Kälteleitungen)	Dokumentation		Nicht zulässig		

Stoffe, die gemäß REACH-Verordnung als besonders besorgniserregend eingestuft sind

		Qualitätsstufe				
		1	2	3	4	5
Stoffe, die gemäß REACH-Verordnung als besonders besorgniserregend eingestuft sind	Gemische/ Erzeugnisse (im gesamten Gebäude)	Keine Anforderung		Anteil besonders besorgniserregende Stoffe < 0,1 %		

Ökotoxikologische Unbedenklichkeit

		Qualitätsstufe				
		1	2	3	4	5
Gefährliche Stoffe	Mind. 50% der Bauprodukte und Bauteile in direktem Kontakt mit Boden und Grundwasser	Keine Anforderung		Unbedenklichkeitsnachweis der ökotoxikologischen Auswirkungen		

Als Nachweise können EPDs, Produktdatenblätter und Sicherheitsdatenblätter herangezogen werden. Dabei ist es sinnvoll, die aus einer Quelle erhaltenen Angaben mit einer weiteren Quelle abzugleichen, um sicherzustellen, dass die Angaben korrekt und umfassend sind.

Arbeitsschritt 2 - Nachweise halogenierte Treibmittel

In der Regel lassen sich Informationen zu den halogenierten Treibmitteln in den EPDs (Environmental Product Declaration) und Produktdatenblättern finden.

Abbildung 4: Auszug aus der EPD von XPS- Extrudiertem Polystyrolschaum

Umwelt-Produktdeklaration		Seite 6
XPS - Extrudierter Polystyrolschaum		
Produktgruppe	PCR Schaumkunststoffe, Dezember 2009	Erstellung
Deklarationsinhaber:	FPX	07-07-2010
Deklarationsnummer:	EPD-FPX-2010111-D	
2 Grundstoffe		
Grundstoffe / Vorprodukte	Als Hauptrohstoff wird Standard Polystyrol (GPPS) [CAS 9003-53-6] mit 90 bis 95 Masse-% eingesetzt. Dieses wird mit Hilfe eines Treibmittels mit ca. 8 Masse-% aufgeschäumt. Das Treibmittel besteht aus Kohlendioxid [CAS 124-38-9] und halogenfreien Co-Treibmitteln.	
	Grundstoffe / Vorprodukte	Massenanteil
	Polystyrol	90 -95 %
	Treibmittel	5 – 8 %
	davon Kohlenstoffdioxid	40 - 80 %
	Co-Treibmittel	20 - 60 %
	HBCD	0,5 – 3 %
	Additive (z.B. Pigmente)	weniger als 1%
Hilfsstoffe / Zusatzmittel / Stoffröläuterung	Als Zusatzmittel wird das Flammenschutzmittel Hexabromcyclododekan (HBCD) [CAS 25637-99-4] eingesetzt. Weiter werden dem Extrusionsprozess Farbstoffe und Verarbeitungshilfsstoffe zugeführt (siehe Tabelle in Grundstoffe/Vorprodukte).	
Rohstoffgewinnung und Stoffherkunft	Polystyrol und die Co-Treibmittel werden aus Erdöl und -gas hergestellt. Es wird auf der Straße oder per Pipeline von den Produktionsstandorten zu den XPS-Herstellwerken transportiert.	

Abbildung 4 zeigt einen Auszug aus Seite 6 der Produktdeklaration von XPS - Extrudierter Polystyrolschaum. Unter Punkt 2 Grundstoffe finden sich Angaben zu der Zusammensetzung des Polystyrols. Als Treibmittel dient Kohlenstoffdioxid und halogenfreies Co-Treibmittel.

Wie bereits angesprochen sollte zum Datenabgleich die Angaben aus der Umwelt-Produktdeklaration mit den konkreten Produktdatenblättern bzw. technischen Merkblättern der Hersteller verglichen werden. Für das Anwendungsbeispiel verwenden wir das Produktdatenblatt zu XPS der Firma URSA.

Abbildung 5: Auszug aus dem Produktdatenblatt von URSA XPS

Produktdatenblatt URSA XPS®





URSA XPS D N-V-L
Hochdruckbelastbare Hartschaumplatten aus extrudiertem Polystyrol, geschäumt mit CO₂, Zellgas Luft, Kantenausbildung: Stufenfalz (L)

CE-Bezeichnungsschlüssel:
XPS-EN-13164-T1-CS(10Y)500-DS(TH)-DLT(2)5-CC(2/1,5/50)180*-WL(T)0,7-WD(V)3-FT2
*(bei 120 mm CC(2/1,5/50)150)

Anwendungsgebiete nach DIN 4108-10:

(DAA-ds) Außendämmung von Dach oder Decke, vor Bewitterung geschützt, Dämmung unter Abdichtungen – sehr hohe Druckbelastbarkeit
(DUK-ds) Außendämmung des Daches, der Bewitterung ausgesetzt (Umkehrdach) – sehr hohe Druckbelastbarkeit
(DEO-ds) Innendämmung der Decke oder Bodenplatte (oberseitig) unter Estrich ohne Schallschutzanforderungen – sehr hohe Druckbelastbarkeit
(PW-ds) Außenliegende Wärmedämmung von Wänden gegen Erdreich (außerhalb der Abdichtung) – sehr hohe Druckbelastbarkeit
(PB-ds) Außenliegende Wärmedämmung unter der Bodenplatte gegen Erdreich (außerhalb der Abdichtung) – sehr hohe Druckbelastbarkeit

Zulassungen:

- Lastabtragende Gründungsplatte (Z-23.34-1493)²⁾
- Perimeterdämmung – Anwendung im drückenden Wasser (Z-23.33-1264)³⁾
- Perimeterdämmung – Anwendung bei Bodenfeuchte und nichtstauendem Sickerwasser,



Abbildung 5 zeigt den relevanten Auszug, der nochmals bestätigt, dass der Polystyrol-Hartschaum keine halogenierten Treibmittel enthält.

Damit ist das Teilkriterium, dass keine teilhalogenierten Treibmittel für die Produktion des Dämmstoffes verwendet werden dürfen, erfüllt.

Arbeitsschritt 3 - Nachweise besonders besorgniserregende Stoffe

Auch für diese Stoffe lassen sich Zusammensetzung und Rezepturen aus den EPDs oder Sicherheitsdatenblätter herauslesen. In den EPD ist der gesamte Lebenszyklus abgebildet, so dass alle im Produkt enthaltenen Stoffe in diesen Deklarationen aufgeführt werden. Gemäß REACH-Verordnung müssen „besonders besorgniserregende Stoffe“ zusätzlich im Sicherheitsdatenblatt benannt und ihre Konzentration innerhalb des Produktes angegeben werden. Innerhalb der EU und vielen anderen Ländern sind Inverkehrbringer, Einführer und Hersteller von gefährlich eingestufteten Stoffen dazu verpflichtet Sicherheitsdatenblätter zur Verfügung zu stellen, weshalb sie für alle Bauprodukte zu finden sein sollten.

In der Umweltproduktdeklaration des betrachteten extrudierten Polystyrolschaums werden unter Punkt 2 (Grundstoffe) neben den Angaben zu Treibmitteln auch Angaben zu weiteren Zusatzstoffen gemacht und das Flammschutzmittel Hexabromcyclododekan (HBCD) als Zusatzmittel innerhalb des Dämmstoffes genannt (siehe Abbildung 4, farbliche Markierung).

Mit Hilfe des Sicherheitsdatenblattes des Polystyrol-Hartschaums sollten diese Angaben abgeglichen bzw. die Konzentration des Stoffes überprüft werden, um eine Aussage über die Erfüllung dieses Teilkriterium machen zu können. Abbildung 6 zeigt den relevanten Auszug aus dem Sicherheitsdatenblatt von URSA XPS.

Abbildung 6: Auszug aus dem Sicherheitsdatenblatt URSA XPS

EG – Sicherheitsdatenblatt	
Gemäß VO (EG) 1907/2006 und TRGS 2201	
Firma: URSA Deutschland GmbH	überarbeitet am:
Handelsname: "URSA XPS" Extrudierte Polystyrol-Hartschaumplatten	14.11.2008
Seite 1 von 7	
1.0 Stoff- / Zubereitungs- und Firmenbezeichnung	
Angaben zum Produkt:	"URSA XPS" Extrudierte Polystyrol-Hartschaumplatten
Handelsname:	URSA Deutschland GmbH
Produkt-/Artikelnummer:	--
Verwendung des Stoffes/ der Zubereitung	Dämmmaterial
Hersteller/ Lieferant:	URSA Deutschland GmbH Fuggerstr. 1d D – 04158 Leipzig Tel: 0341/5211-100
Auskunftsgebender Bereich:	Abteilung Produktmanagement Ansprechpartner: Antje Berger +49 (0) 341-5211-162 +49 (0) 341-5211-169
Notruf	--
Giftzentrale	--
2.0 Mögliche Gefahren	
3.0 Zusammensetzung / Angaben zu den Bestandteilen:	
Chemische Charakterisierung	Extrudierte Polystyrol-Hartschaumplatten
EINECS-Nr.:	keine
CAS-Nr.:	keine. Etwaige Sägestaubpartikel sind wie normale Fremdkörper (Staub, Insekten) zu entfernen.
EG-Nr.:	n.b.
UN-Nr.:	n.b.
Gefährliche Inhaltsstoffe:	
Hexabromcyclododecan:	> 0,1 %
CAS-Nummer:	3194-55-6
EC-Nummer:	221-695-9
Kenzeichnung:	N, R50/53
4.0 Erste – Hilfe – Maßnahmen	

Im nächsten Schritt muss überprüft werden, ob die im Sicherheitsdatenblatt genannten „Gefährlichen Inhaltsstoffe“ auch in der „Candidate List of Substances of Very High Concern for authorisation“ der ECHA aufgeführt werden. Unter www.echa.europa.eu kann die Kandidatenliste der „besonders besorgniserregenden Stoffe“ heruntergeladen werden. Sie wird mehrmals im Jahr aktualisiert.

Die in der Liste aufgeführten Stoffbezeichnungen lassen in der Regel keine genaue Klassifizierung zu und es ist somit nicht immer möglich zu erkennen, ob es sich bei der Substanz aus dem Sicherheitsdatenblatt, um einen „besonders besorgniserregenden Stoff“ handelt. Zur genauen Identifizierung können daher die CAS-Nummer bzw. die EC-Nummer des Stoffes herangezogen werden, die im Sicherheitsdatenblatt sowie in der Kandidatenliste mit aufgeführt sind.

Aus dem Sicherheitsdatenblatt kann entnommen werden, dass der Anteil des Hexabromcyclododecan 0,1% übersteigt, damit ist das Teilkriterium für Stoffe, die gemäß REACH-Verordnung als „besonders besorgniserregend“ eingestuft sind und in Anteilen < 0,1 % enthalten sind, nicht erfüllt. Die Qualitätsstufen 3 und höher können somit von dem betrachteten Bauprodukt nicht mehr erreicht werden.

Arbeitsschritt 4 – ökotoxikologischer Unbedenklichkeitsnachweis

Ziel des Steckbriefs 1.1.6 ist es, das Risikopotential für die Außenluft, den Boden und für das Grundwasser und Oberflächenwasser zu minimieren. Die Freisetzung von gefährlichen Stoffen in

den Boden und das Grundwasser ist im Arbeitsschritt 4 zu prüfen. Dabei ist ein ökotoxikologischer Unbedenklichkeitsnachweis, für mind. 50 % der im direkten Kontakt mit Boden und Grundwasser stehenden Bauprodukte und Bauteile, zu führen.

Für diesen Nachweis wird auf die „Grundsätze zur Bewertung der Auswirkungen von Bauprodukten auf Boden und Grundwasser“ des DiBt oder anderer vergleichbarer Nachweise verwiesen.

Erste Hinweise, ob ökotoxikologischer Auswirkungen auf Boden oder Grundwasser durch einen Baustoff ausgehen, lassen sich durch Überprüfung des Sicherheitsdatenblattes feststellen. Im Fall des Beispiels lassen sich auf Seite 5, Seite 6 und Seite 7 des Sicherheitsdatenblattes Angaben bzw. Erläuterungen finden.

Abbildung 7: Auszüge aus dem Sicherheitsdatenblatt URSA XPS

	waigen ebenfalls abrennenden Baustoffen abhängt.
Zusätzliche Hinweise:	nicht mit organischen Lösemitteln in Verbindung bringen
11.0 Angaben zur Toxikologie	
Akute Toxizität (LD 50/ LC 50- Werte):	Im Anlieferungs- und Einbauzustand Zustand toxisch unbedenklich. Im Brandfalle siehe Abschnitt
Primäre Reiz- und Ätzwirkungen:	n.a.
Sensibilisierung:	n.a.
Wirkung nach wiederholter oder länger andauernder Exposition (subakute Toxizität):	n.a.
Krebserzeugende, erbgutverändernde sowie fortpflanzungsgefährdende Wirkungen:	n.a.
Erfahrungen aus der Praxis:	--
Zusätzliche Hinweise:	--
12.0 Umweltbezogene Angaben	
Umweltgefährlichkeitseinstufung gem. Gefahrensymbol 'N':	n.a.
Angaben zur Elimination:	n.a.
Ökotoxische Wirkungen (z. B. Verhalten in Kläranlagen):	n.a.
Weitere Angaben zur Ökologie:	n.a.
CSB-Wert:	n.a.
n. b. = nicht bestimmt, n. a. = nicht anwendbar, ber. = berechnet	
Erstellt am: 14.11.2008	

EG – Sicherheitsdatenblatt

Gemäß VO (EG) 1907/2006 und TRGS 2201

Firma: URSA Deutschland GmbH

überarbeitet am:

Handelsname: "URSA XPS" Extrudierte Polystyrol-Hartschaumplatten

14.11.2008

Seite 6 von 7

BSB-Wert:	n.a.
AOX-Wert:	n.a.
Zusätzliche Hinweise:	Dieses Produkt enthält eine Substanz, die als umweltgefährlich eingestuft ist. Aktuelle Untersuchungen an Wasserorganismen zeigen jedoch, dass Produkte wie XPS, die diese Substanz enthalten, nicht als umweltgefährlich eingestuft werden müssen.

13.0 Hinweise zur Entsorgung

Abfallschlüsselnummer:	17 06 04 (Deutschland)
Abfallbezeichnung:	Dämmmaterial mit Ausnahme desjenigen, das unter 17 06 01 und 17 06 03 fällt
Nachweispflicht:	nein

Auf Seite 5 und 6 des Sicherheitsdatenblattes findet sich unter Punkt 12.0 Umweltbezogene Angaben ein Kommentar zu den ökotoxikologischen Wirkungen (auf dieses Material ist dieser Aspekt nicht anwendbar). Der zusätzliche Hinweis, gibt an, dass das Produkt zwar eine als umweltgefährlich eingestufte Substanz enthält, das Produkt selbst allerdings nicht als umweltgefährlich eingestuft werden muss.

Abbildung 8: Auszug aus dem Sicherheitsdatenblatt URSA XPS

16.0 Sonstige Angaben:	
R-Sätze:	für Hexabromcyclododecan (siehe Punkt 3): R50/53 sehr giftig für Wasserorganismen, kann in Gewässern längerfristig schädliche Wirkung haben
Schulungshinweise:	n.a.
Informationsquellen:	ZH 1/294, BIA/BG-Empfehlungen (BIA-Arbeitsmappe), Handlungsanleitungen (Hochbau und Technische Isolierung)

Auf Seite 7 des Sicherheitsdatenblattes (siehe Abbildung 8) unter Punkt 16.0 Sonstige Angaben finden sich die R-Sätze der kritischen Substanzen, im Falle des Polystyrol-Hartschaumes ist dies Hexabromcyclododecan. R-Sätze oder Risikosätze sind kodierte Warnhinweise, die Auskunft über Gefahren und Risiken, die eine Substanz oder chemische Verbindung birgt, geben. In diesem Falle sind es die Sätze R50/53, die angeben, dass die Substanz sehr giftig für Wasserorganismen ist und langfristig gesehen eine schädliche Wirkung auf Gewässer haben kann.

Die ökotoxikologische Unbedenklichkeit wie sie im Teilkriterium gefordert wird, ist aus den Unterlagen bzw. Angaben des Sicherheitsdatenblattes nicht zu führen. Auf einen, wie im BNB Steckbrief 1.1.6 geforderten, Unbedenklichkeitsnachweis gemäß DiBt oder eine vergleichbaren Nachweisführung wird im Sicherheitsdatenblatt nicht hingewiesen. Eine Möglichkeit näheres über die Unbedenklichkeit zu erfahren besteht darin, sich beim Hersteller direkt nach entsprechende Unterlagen bzw. Untersuchungen zu ökotoxikologischen Auswirkungen zu erkundigen.

Ergebnis

Es ergibt sich für den Wärmedämmstoff Perimeterdämmung aus extrudiertem Polystyrol-Hartschaum eine Qualitätsstufe 2, da für eine höhere Stufe die einzelnen Teilkriterien nicht erfüllt sind.

BREEAM - Erfassung von Bauprodukten

Das BREEAM Zertifizierungssystem nutzt die „cradle-to-grave“ (von der Wiege bis zur Bahre) und bezieht Allokationsregeln und bestimmte Entsorgung - und Nutzungsszenarien mit in Betracht.

Tabelle 56: BREEAM Kriterium: Materials

ID	Kriterium	No. Punkte
Mat 1	Material Spezifikation für Hauptelemente des Gebäudes gemäß Green Guide Ratings (s.u.)	4-6
Mat 2	Benutzung von A+ oder A bewerteten Bauprodukten für befestigte Flächen und der Grundstücksfläche	1
Mat 3	Widerverwendung der bestehenden Fassade	1
Mat 4	Widerverwendung existierender Strukturen	1
Mat 5	Verantwortliche Beschaffung von Bauprodukten	3
Mat 6	Dämmung	2
Mat 7	Gestaltung von Robustheit (z.B. adäquater Schutz von ungeschützten Gebäudeteilen)	1

Die in Mat 1 benutzten Hauptelemente des Gebäudes beziehen sich auf die ‚BRE Green Guide for Specification‘ welche in der BREEAM Zertifizierung genutzt werden. Diese umfassen folgende acht Hauptelemente:

- Außenwände
- Fenster
- Dach
- Geschossdecken
- Innenwände
- Bodenbeläge
- Befestigte Flächen und Grundstücksfläche
- Wärmedämmung

Die acht Hauptelemente und damit die Bauprodukte, die diese Elemente im Wesentlichen ausmachen, werden in der ‚BRE Green Guide Specification‘ gemäß ihres Ökoprofiles in sechs Kategorien unterteilt, von ‚A+‘ bis ‚E‘. Dabei stellt ‚A+‘ den geringstem Einfluss und ‚E‘ den höchsten negativen Einfluss für die Umwelt dar. Es ist auch möglich EPDs als Datenquelle zu nutzen. Dies führt dazu, dass noch einige ‚Generic Green Guide Rating Points‘ dazugewinnen und somit eine bessere Bewertung erlangt werden kann. Die folgende Tabelle stellt die Kriterien für die Ökobilanzierung dar. Die Gewichtungen wurden durch Zusammenarbeit mit dem Baugewerbe des Vereinigten Königreichs erstellt.

Durch die Erstellung dieses Bewertungsschemas ist es möglich, ‚Ecopoints‘ zu erzeugen. Dabei werden z.B. für die Erzeugung eines spezifischen Produkts eine jeweilige Menge Kohlendioxid ausgestoßen. Mit der Multiplikation des gewichteten Einflusses der jeweiligen Kategorie können

jeweilige , Ecopoints' erstellt werden. Je mehr , Ecopoints' anfallen, desto höher ist der umweltbedingte Einfluss.

Anwendung des LEED-Systems

Insgesamt sind 14 von 100 Basispunkten, in den Kriterien „Materialien und Ressourcen“, erreichbar. In der Praxis sind davon jedoch nur für acht davon spezifische Materialeigenschaften relevant. Eine LCA wird bei LEED nicht verlangt. LEED geht davon aus, dass wiederverwendete Materialien, recycelte Inhalte und regional genutzte Materialien vorteilhaft für die Umwelt sind und eine LCA-Dokumentation nicht mehr notwendig ist. Das wird ebenso für schnell erneuerbare Materialien und zertifizierte Holzbauprodukte (FSC) gesehen. Im Weiteren werden schadstoffarme Materialien, welche die Luftqualität in Innenräumen nicht verschlechtern, im LEED System mit vier Punkten ausgezeichnet. Darunter fallen:

- Kleber und Dichtmittel (VOC)
- Farben und Beläge (VOC)
- Bodensysteme
- Verbundholz und Landwirtschaftliche Faserprodukte

Dabei wird hierbei primär auf die Inhaltsstoffe der Materialien geachtet, weniger auf die emittierten Schadstoffe. Es wird in dem Fall das Vorsorgeprinzip (precautionary principle) verwendet: Wenn ein Schadstoff drin ist, kann er auch oft wieder abgegeben werden. Wenn keiner drin ist, kann er auch nicht abgegeben werden (möglich verfügbare Quelle: Sicherheitsdatenblätter der Produkte). Folgende Kriterien sind in der LEED Zertifizierung bezogen auf den Einsatz von Baustoffen verankert:

Tabelle 57: LEED, Kriterien zu Materialien

Materialien und Ressourcen		14 mögliche Punkte
Voraussetzung 1	Lagerung und Sammlung von Wertstoffen	notwendig
Credit 1.1	Wiederverwendung Gebäude – Erhalten von Bestand: Wand, Boden und Dach	1-3
Credit 1.2	Wiederverwendung Gebäude – Erhalten von Bestand: Innenraum	1
Credit 2	Management des Bauabfalls	1-2
Credit 3 *	Wiederverwendung von Gebäudematerialien*	1-2 *
Credit 4 *	Materialien mit Recyclinganteil*	1-2 *
Credit 5 *	regionalen Materialien*	1-2 *
Credit 6 *	schnellwachsende Rohstoffe*	1 *
Credit 7 *	zertifizierte Holzprodukte*	1 *

MRC 3 - Wiederverwendung von Gebäudematerialien

Wiederverwendung von Gebäudematerialien, um die Nachfrage nach Neumaterialien zu reduzieren. Gleichzeitig durch Gewinnung von neuen Rohstoffen verbundenen Umwelteinwirkungen vermindern.

Mind. 10% der verwendeten Baustoffe (bezogen auf die Kosten) ergeben 2 Punkte, bei nur 5% ist 1 Punkt möglich.

MRC 4 - Materialien mit Recyclinganteil

Verwendung von Materialien mit Recyclinganteil von 10% (bezogen auf die Kosten) ergeben 1 Punkt, bei 20% Recyclinganteil sind 2 Punkte möglich.

MRC 5 - regionalen Materialien

Für die Verwendung regionalen Materialien (Produktionsstandort nicht weiter entfernt als 800km) von mehr als 10% ist 1 Punkt zu veranschlagen.

MRC 6 - schnellnachwachsende Rohstoffe

Für den Einsatz von mehr als 2,5% der Baustoffe aus schnellnachwachsenden Rohstoffen (weniger als 10 Jahre wie z. Bsp. Kork, Bambus, Baumwolle etc.) wird 1 Punkt angerechnet.

MRC 7 - zertifizierte Holzprodukte

Bei der Verwendung von mind. 50 % zertifizierten Holzprodukten (Bsp. Nach FSC) kann 1 Punkt angerechnet werden.

Beispiel umweltorientiertes öffentliches Beschaffungswesen (GPP) -Produktblatt Wärmedämmung

Wesentliche Umweltauswirkungen

Über den gesamten Lebenszyklus von bestimmten Wärmedämmungen (z. Bsp. XPS, PU) sind gefährliche Materialien insbesondere angesichts der chemischen Zusammensetzung der verwendeten Treibmittel als wesentliche Umweltauswirkung zu betrachten. Die Treibmittel können sich auf die Luft- und die Wasserqualität sowie auf die menschliche Gesundheit auswirken und enthalten viele Stoffe, die als krebserzeugend bzw. als Reizstoffe für Menschen mit Atembeschwerden eingestuft werden. Wegen ihrer gefährlichen Eigenschaften können viele dieser Stoffe nicht auf Deponien entsorgt werden, die nicht für gefährliche Abfälle ausgelegt sind. Bei einigen dieser Stoffe können die Umweltauswirkungen durch Wiederverwertung reduziert werden. Dagegen steht, dass die Verringerung des Energieverbrauchs in Gebäuden durch die Verwendung hoch wirksamer Dämmungen mit hohem Wärmewiderstand. Da weniger Brennstoff für Raumheizungen benötigt wird, reduziert sich der Energieverbrauch in der Nutzungsphase, und mit der erzielten Energieersparnis wird der zur Herstellung der Dämmstoffe benötigte Energieaufwand mehr als ausgeglichen. Nachdem über den gewünschten Wärmewiderstand entschieden wurde, können die Umweltauswirkungen der verschiedenen Dämmstoffe geprüft werden, mit denen das zuvor festgelegte Hauptkriterium erfüllt werden könnte. In diesem Stadium sollten die in der folgenden Tabelle zusammengefassten Auswirkungen berücksichtigt werden.

Tabelle 58: Wesentliche Umweltwirkungen und Konzept

Wesentliche Umweltauswirkungen	GPP-Konzept
<ul style="list-style-type: none"> • Energieverbrauch im Gebäude bei weniger wirksamer Dämmung. → verschiedene Materialien, verschiedene Einbauweisen 	<ul style="list-style-type: none"> • Beschaffung der für die jeweiligen Gegebenheiten vorteilhaftesten geeigneten Dämmung und deren Einbau. Ressourcenthema versus nur Energiethema. Dämmung aus nachwachsenden Rohstoffen?
<ul style="list-style-type: none"> • Umweltverschmutzung (Luft, Boden, Wasser) infolge der Verwendung gefährlicher Stoffe (z. B. Treibmittel, Brandschutzmittel). 	<ul style="list-style-type: none"> • Beschaffung von Dämmstoffen, bei denen möglichst wenig gefährliche Stoffe verwendet werden.
<ul style="list-style-type: none"> • Verwendung/Gewinnung von Rohstoffen. 	<ul style="list-style-type: none"> • Förderung einer wirksamen Wartung der Dämmung, um die Nutzungsdauer zu verlängern.
<ul style="list-style-type: none"> • Entstehen gefährlicher Abfälle. 	<ul style="list-style-type: none"> • Förderung der Bewirtschaftung am Ende der Lebensdauer der Materialien (z. B. Durch Rücknahmesysteme/Wiederverwendung/Recycling).
<ul style="list-style-type: none"> • Entstehen von Abfallmaterial, einschließlich gefährlicher Abfälle sowie Verpackungsabfälle; Entsorgung der Abfälle. 	<ul style="list-style-type: none"> • Beschaffung von Produkten, die konstruktionsbedingt leicht zerlegt und recycelt werden können.
	<ul style="list-style-type: none"> • Förderung der Verwendung umweltgerechter Materialien.
	<ul style="list-style-type: none"> • Förderung der Verwendung von Recycling-Material in Dämmungen und Verpackungen (entweder direkt oder - bei Verpackungen - durch Beteiligung an einem zugelassenen Recycling-System).

Aus der Reihenfolge der genannten Auswirkungen ist nicht zwangsläufig auf die Bedeutung der jeweiligen Auswirkungen zu schließen.

Die Beschaffungsempfehlungen stützen sich auf zwei Gruppen von Kriterien:

- Die Kernkriterien können in allen Mitgliedstaaten von sämtlichen Vergabebehörden zugrunde gelegt werden; sie betreffen die wichtigsten Umweltauswirkungen des jeweiligen Produkts und sollen mit einem Minimum an zusätzlichem Verifizierungsaufwand und zusätzlichen Kosten angewendet werden können.

- Die umfassenden Kriterien können von den Vergabebehörden einbezogen werden, wenn sie die besten verfügbaren Produkte beschaffen wollen; hierfür ist möglicherweise ein zusätzlicher Verifizierungsaufwand erforderlich.

Kernkriterien

Folgende Parameter werden abgefragt:

- Lambda-Wert max. 0,044 W/mK
- treibhausfördernde Fluorkohlenwasserstoffe (FKW)
- Einstufung, Verpackung und Kennzeichnung gefährlicher Zubereitungen
- Einstufung, Kennzeichnung und Verpackung von Stoffen und Gemischen (GHS-Verordnung)
- Vergabe von Zusatzpunkten :
 - legale Herkunft von Holz bzw. Holzfasern aus nachhaltiger Forstwirtschaft

Umfassenden Kriterien

Zusätzlich zu den obenstehenden Parametern müssen für die umfassenden Kriterien noch weitere Verpflichtungen nachgewiesen werden:

- einbauenden Unternehmen eine Gewährleistung über mindestens 20 Jahre
- Recyclatgehalt des Dämmprodukts (nach ISO 14021)
- Treibmittel mit geringerem Treibhauspotenzial (GWP = Global Warming Potential)

Wärmeleitfähigkeit ist ein wichtiges Maß für die Wirksamkeit der Dämmung. Die Angabe eines Grenzwertes der Wirksamkeit führt daher zu besserer Dämmung innerhalb von Gebäuden und damit zur Energieeinsparungen im Gebäude und zu reduzierten Heiz - und Kühlkosten. Die Begrenzung der Verwendung von Schadstoffen ist notwendig um die Umweltauswirkungen der Wärmedämmung zu reduzieren, insbesondere sind hier Treibmittel zu beachten.

Die vorgeschlagenen „GPP-Kriterien“ basieren auf vorhandener Gesetzgebung und gehen über die verbindlichen Anforderungen hinaus, zum Beispiel ist die Verwendung von H-FCKW Treibmittel schon jetzt nicht mehr erlaubt und greift somit dem kommenden Verbot von 2015 zuvor.

In der Zwischenzeit werden die Kriterien von bestehenden Umweltzeichen (wie z.B. Blauer Engel) genutzt. Weiterhin sind Verpackungen wichtig, sie haben nicht nur Auswirkungen auf die Umwelt im Hinblick auf Abfälle, sondern spielen auch eine wichtige Rolle beim „Labelling“.

Kommunikation mit Lieferanten, Händler und Verbraucher ist wichtig, so dass sie eine richtige Handhabung und Installation der Materialien sichergestellt werden kann - falsch eingebaute Wärmedämmung kann erhebliche Effizienzverluste nach sich ziehen.

Tabelle 59: Bereichscodes der EU-BauPVO (Anhang IV)

Bereichscode	Produktbereich
1	Produkte aus vorgefertigtem Normal-, Leicht- oder Porenbeton
2	Türen, Fenster, Fensterläden, Rollläden, Tore und Beschläge hierfür
3	Dichtungsbahnen einschließlich flüssig aufzubringender Abdichtungen und Bausätzen (zur Abdichtung gegen Wasser und/oder Wasserdampf)
4	Wärmedämmungsprodukte Dämmverbundbausätze/-systeme
5	Strukturelle Lagerungen Querkraftdorne für tragende Verbindungen
6	Schornsteine, Abgasleitungen und spezielle Produkte
7	Gipsprodukte
8	Geotextilien, Geomembranen und verwandte Erzeugnisse
9	Vorhangfassaden/Verkleidungen/geklebte Glaskonstruktionen
10	Ortsfeste Löschanlagen (Feueralarm-, Feuererkennungssysteme, ortsfeste Löschanlagen, Feuer- und Rauchschutzsysteme und Explosionsschutzprodukte)
11	Sanitäreinrichtungen
12	Straßenausstattungen: Straßenausrüstung
13	Produkte aus Bauholz für tragende Zwecke und Holzverbindungsmittel
14	Holzspanplatten und -elemente
15	Zement, Baukalk und andere hydraulische Binder/Bindemittel
16	Betonstahl/Bewehrungsstahl und Spannstahl für Beton (und Zubehörteile), Spannsysteme
17	Mauerwerk und verwandte Erzeugnisse Mauerwerkseinheiten, Mörtel, Zubehör
18	Produkte für die Abwasserentsorgung und -behandlung
19	Bodenbeläge
20	Metallbauprodukte und Zubehörteile
21	Innen- und Außenwand- und Deckenbekleidungen Bausätze für innere Trennwände

Kriterienkatalog für die Stufeneinteilung von Bauprodukten

22	Bedachungen, Oberlichter, Dachfenster und Zubehörteile Bausätze für Bedachungen
23	Produkte für den Straßenbau
24	Zuschlagstoffe
25	Bauklebstoffe
26	Produkte für Beton, Mörtel und Einpressmörtel
27	Raumerwärmungsanlagen
28	Rohre, Behälter und Zubehörteile, die nicht mit Trinkwasser in Berührung kommen
29	Bauprodukte, die mit Trinkwasser in Berührung kommen
30	Flachglas, Profilglas und Glassteinerzeugnisse
31	Strom-, Steuer- und Kommunikationskabel
32	Dichtungsmassen für Verbindungen
33	Befestigungen
34	Bausätze, Gebäudeeinheiten, vorgefertigte Elemente
35	Brandschutzabschottungen und Brandschutzbekleidungen, Flammschutzprodukte

