



Nachhaltigkeit von Bauwerken – Umweltproduktdeklarationen für Lehmbaustoffe

Grundregeln für die Baustoffkategorie Lehmmauermörtel (PKR LMM)

INHALT

1	Allgemeines	4
2	Produktdefinition	5 – 7
2.1	Geltungsbereich	5
2.2	Produktdefinition	5
2.3	Anwendung	5
2.4	Produktnorm / Zulassung / Inverkehrbringen / Anwendungsregeln	5
2.5	Gütesicherung	6
2.6	Lieferzustand / Eigenschaften	6
2.7	Brandschutz	6 – 7
2.8	Sonstige Eigenschaften	7
3	Grundstoffe	7 – 10
3.1	Grundstoffe / Vorprodukte	7
3.2	Stoffeläuterung	8 – 9
3.3	Rohstoffgewinnung und Stoffherkunft	9 – 10
3.4	Verfügbarkeit der Rohstoffe	10
4	Produktherstellung	10 – 11
4.1	Herstellungsprozess	10 – 11
4.2	Gesundheits- und Arbeitsschutz Herstellung	11
4.3	Umweltschutz Herstellung	11
5	Produktverarbeitung	12 – 13
5.1	Verarbeitungsempfehlungen	12
5.2	Arbeitsschutz / Umweltschutz	12
5.3	Restmaterial	13
5.4	Verpackung	13
6	Nutzungszustand	13 – 14
6.1	Inhaltsstoffe	13
6.2	Wirkungsbeziehungen Umwelt / Gesundheit	13 – 14
6.3	Beständigkeit / Nutzungsdauer	14
7	Außergewöhnliche Einwirkungen	14 – 15
7.1	Brand	14
7.2	Hochwasser	14 – 15

8	Nachnutzungsphase	15
8.1	Wieder- und Weiterverwendung / Wieder- und Weiterverwertung	15
8.2	Entsorgung	15
9	Ökobilanz	16 – 18
9.1	Allgemeines	16
9.2	Angaben zur Systemdefinition und Modellierung des Lebenszyklus	16 – 19
9.2.1	Deklarierte Einheit	16
9.2.2	Systemgrenzen	16
9.2.3	Annahmen und Abschätzungen / Abschneidekriterium	16 – 17
9.2.4	Transporte	17
9.2.5	Betrachtungszeitraum	17
9.2.6	Hintergrunddaten	17
9.2.7	Datenqualität	18
9.2.8	Allokation	18
9.2.9	Verwertung von Abfällen und Verpackungen	18 – 19
9.2.10	Hinweise zur Nutzungsphase	19
9.2.11	Hinweise zur Entsorgungsphase	19
9.3	Darstellung der Bilanzen und Auswertung	19 – 20
9.3.1	Sachbilanz / Primärenergie	19 – 20
9.3.2	Wassernutzung	20
9.3.3	Abfälle	20
9.3.4	Wirkungsabschätzung	20
9.3.5	Interpretation	20
10	Nachweise	21
10.1	Radioaktivität	21
11	PKR-Dokument und Überprüfung	21
12	Zitierte Standards / Literaturhinweise	21 – 23

1 ALLGEMEINES

Dieses Dokument wurde auf der Grundlage folgender Normen sowie der in Abs. 4.2 genannten Normen und Regeln erstellt:

- DIN EN 15804 Nachhaltigkeit von Bauwerken – Umweltproduktdeklarationen – Grundregeln für die Produktkategorie Bauprodukte,
- DIN EN ISO 14025 Umweltkennzeichnungen und -deklarationen – Typ III Umweltdeklarationen, Grundsätze und Verfahren,
- DIN EN ISO 14040 Umweltmanagement – Ökobilanz – Grundsätze und Rahmenbedingungen.

Version Ü4

Weimar, d. 10. April 2018

Nachverfolgung der Versionen:

Version	Kommentar	Stand
Ü3	<i>Finaler Entwurf des PKR-Gremiums mit Anmerkungen</i>	22.02.2018
Ü4	<i>Durch den Vorsitzenden des PKR-Prüfgremiums nach Einarbeitung aller Anmerkungen zur Veröffentlichung freigegeben</i>	10.03.2018

Kontakt:

Dachverband Lehm e.V.

Postfach 1172

99409 Weimar, Deutschland

dv1@dachverband-lehm.de

www.dachverband-lehm.de/wissen/PKR-UPD

© Dachverband Lehm e.V.

2 PRODUKTDEFINITION

2.1 Geltungsbereich

Die Produkte und Werke, auf deren Daten die Ökobilanz beruht und für die die UPD gilt, sind zu nennen. Bei Durchschnitts-UPD, z.B. Verbands-UPD, muss auf diese Art der UPD hingewiesen werden. Die betrachteten Werke / Firmen, auf deren Daten die Ökobilanz beruht und für die die UPD gilt, müssen genannt werden.

Beispiel:

Diese Produktkategorieregeln (PKR) sind anwendbar auf im Werk hergestellte Lehmmauermörtel (LMM) (Lehmwerkmörtel) nach DIN 18946. Die genannten Produkte sind nicht stabilisierte, mineralische Mauermörtel mit Tonmineralien als alleinigem Bindemittel. Lehmbaustellenmörtel sind nicht Gegenstand dieser PKR.

Für die Anwendung gelten die Lehmbau Regeln des Dachverbandes Lehm e.V. (LR DVL) und die DIN 18946.

UPD des DVL auf der Grundlage der Ökobilanzdaten folgender Hersteller: Xxx, yyy....

2.2 Produktdefinition

Ausgangsmischung und Endprodukt sind zu beschreiben.

Beispiel:

Endprodukt ist nicht stabilisierter Lehmmauermörtel LMM nach DIN 18946 zur Herstellung von Lehmsteinmauerwerk. Die Ausgangsmischung besteht aus Baulehm, Zusatzstoffen und Wasser. Die Erhärtung des LMM im Mauerwerk erfolgt durch Verdunstung des Anmachwassers. Erhärteter LMM nach DIN 18946 kann durch Wasserzugabe replastifiziert werden.

2.3 Anwendung

Der Einsatzzweck der genannten Produkte ist zu spezifizieren.

Beispiel:

LMM dient als Baustoff zur Herstellung von tragendem und nichttragendem Lehmsteinmauerwerk (Wände, Trennwände, Pfeiler, Ausfachungen) aus Lehmsteinen LS gemäß DIN 18945.

2.4 Produktnorm / Zulassung / Inverkehrbringen / Anwendungsregeln

Die zutreffende Norm bzw. die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung oder vergleichbare nationale Regelung ist zu nennen.

Beispiel:

- *DIN 18942-1 (D) Lehmabstoffe – Teil 1: Begriffe,*
- *DIN 18942-100 (D) Lehmabstoffe –Konformitätsnachweis,*
- *DIN 18946 für Lehmmauermörtel LMM,*
- *Lehmbau Regeln des Dachverbandes Lehm e.V. (LR DVL).*

2.5 Gütesicherung

Zur Gütesicherung (Werkseigene Produktionskontrolle (WPK) und ggf. Zertifizierung der WPK) ist eine produktbezogene Angabe zu machen. Ein vorhandenes Qualitätsmanagementsystem (QMS) und/oder ein Umweltmanagementsystem (UMS) können benannt werden.

2.6 Lieferzustand / Eigenschaften

Die bautechnischen Eigenschaften der deklarierten Produkte im Lieferzustand sind entsprechend den Vorgaben der zutreffenden Produktnorm anzugeben (z.B. deklarierte Werte, Klassen oder Kategorien, genormte Bezeichnungen etc.).

Beispiel:

Vom Hersteller ist anzugeben, ob es sich bei der Lieferung um Werk trockenmörtel oder um Mörtel mit einem höheren Feuchtegehalt (z.B. „erdfeucht“) handelt. Luftdicht verpackter Trockenmörtel mit organischen Fasern darf keinen höheren Feuchtegehalt als den Ausgleichsfeuchtegehalt des Mörtels bei 23 °C / 65 % RLF aufweisen.

Mechanische und bauphysikalische Produkteigenschaften (Tab.1)

- Rohdichteklassen nach DIN 18946, Tab. 2, auf volle 100 kg/m³ aufgerundet,
- Festigkeitsklassen nach DIN 18946, Tab.3,
- Wärmeleitfähigkeit λ_R , Prüfung nach DIN EN 12664, Rechenwerte nach LR Tab. 5-3,
- Wasserdampfdiffusionswiderstandszahl μ , Richtwerte nach DIN 18946, Abs. 8.9 bzw. LR Tab. 5-5,
- Lineares Trocknungsschwindmaß, Prüfung nach DIN 18946, Abs. 8.6,
- Überkorn nach DIN 18946, Abs. 5.2.4, Tab. 1, Prüfung nach Abs. 8.2.2.

Tabelle 1 Mechanische und bauphysikalische Produkteigenschaften

Nr.	Eigenschaft	Klasse / Wert	Dimension
1	Trockenrohddichte ρ_d		kg/m ³
2	Festigkeitsklasse, Prüfungen n. DIN 18946 • Druckfestigkeit, Abs. 8.7 • Haftscherfestigkeit, Abs. 8.8		N/mm ² N/mm ²
3	Wärmeleitfähigkeit λ_R		W/mK
4	Wasserdampfdiffusionswiderstandszahl μ		-
5	lineares Trocknungsschwindmaß ($\leq 2,5$ %, faserbewehrte LMM ≤ 4 %)		%
6	Überkorn		M.-%

LMM für tragendes Mauerwerk muss eine Druckfestigkeit ≥ 2 N/mm² und einen charakteristischen Wert der Haftscherfestigkeit $\geq 0,04$ N/mm² aufweisen.

2.7 Brandschutz

Die Baustoffklasse bzw. Klasse von Lehmwerkmörteln wird durch Prüfung nach DIN 4102-1 bzw. DIN EN 13501-1 bestimmt. LMM ohne bzw. mit einem Gehalt ≤ 1 M.-% an homogen verteilten organi-

schen Zusatzstoffen können gemäß DIN 4102-4 ohne weitere Prüfung der Baustoffklasse A1 (nicht brennbar) zugeordnet werden.

Der LMM XXX erfüllt die Anforderungen der Baustoffklasse x nach DIN 4102-1.

2.8 Sonstige Eigenschaften

Sonstige Eigenschaften sind ggf. zu deklarieren / zu spezifizieren.

Beispiel:

LMM dürfen bauschädliche Salze nur bis zu folgenden Mengen enthalten:

- Nitrate $\leq 0,02$ M.-%*
- Sulfate $\leq 0,10$ M.-%*
- Chloride $\leq 0,08$ M.-%.*

Der Gesamtgehalt an bauschädlichen Salzen darf 0,12 M.-% nicht überschreiten.

3 GRUNDSTOFFE

3.1 Grundstoffe / Vorprodukte

Die Verwendung von Lehmbaustoffen (LBS) soll in besonderem Maße dem Schutz der Umwelt sowie der Gesundheit von Verarbeitern und Nutzern dienen. Hersteller von LMM handeln deshalb bei der Auswahl der Grundstoffe entsprechend verantwortungsvoll und schließen mögliche Risiken ihrer Produkte bei der Herstellung, Verarbeitung, Nutzung und Entsorgung / Recycling weitgehend aus.

Als umweltgerechte Baustoffe zeichnen sich LBS aus durch die Möglichkeit der sortenreinen Zerlegbarkeit und energiearmen Aufbereitung für eine Wieder- / Weiterverwendung bzw. durch problemlose Rückführbarkeit von Stoffgemischen in geogene / biogene Naturkreisläufe durch Verwertung in bodenähnlichen Anwendungen nach Ende der Nutzung.

Zur Erzielung spezieller technischer Leistungsparameter von LMM werden Stoffgemische aus Baulehm und geeigneten Grundstoffen hergestellt. Diese Produkte müssen im Falle einer Entsorgung (Kap. 7) nach AVV / Deponierichtlinie EU zumindest als inerte Abfälle behandelt werden können.

Alle Grundstoffe sind, bezogen auf die verarbeitungsfähige Ausgangsmischung, in Masse-% anzugeben (durchschnittliche Einsatzmengen), getrennt nach:

Baulehm (Grubenlehm, Trockenlehm / Tonmehl, Recyclinglehm), natürlichen / künstlichen mineralischen und ggf. natürlichen organischen Zusatzstoffen oder anorganischen Pigmenten (DIN EN 12878).

Beispiel:

- Grubenlehm [t] bis zu ... M.-%,*
- Trockenlehm / Tonmehl [t] bis zu ... M.-%,*
- Recyclinglehm [t] bis zu ... M.-%,*
- Sand [t] bis zu ... M.-%,*

- Ziegelmehl [t] bis zu ... M.-%,
- thermisch expandierte mineralische Produkte [t] bis zu ... M.-% (spezifizieren),
- Pflanzenteile / -fasern [t] bis zu ... M.-%,
- Tierhaar [t] bis zu ... M.-%,
- zerkleinertes, chemisch unbehandeltes Holz (keine Holzwerkstoffe) [t] bis zu ... M.-%,
- anorganische Pigmente [t] bis zu ... M.-%.

3.2 Stoffeläuterung

Erläuterung der eingesetzten Stoffe

Beispiel:

Baulehm gemäß LR DVL: zur Herstellung von LBS geeigneter Lehm, bestehend aus einem Gemisch aus schluffigen, sandigen bis kiesigen Bestandteilen und bindekräftigen Tonmineralien. Baulehm wird unterschieden nach Grubenlehm, Trockenlehm / Tonmehl und Recyclinglehm.

Grubenlehm ist ein natürlicher, geologisch „gewachsener“ Primärrohstoff mit unterschiedlicher, schwankender mineralogischer Zusammensetzung (SiO_2 , Al_2O_3 , Fe_2O_3 , CaCO_3), wodurch je nach Lehmvorkommen unterschiedliche plastische Eigenschaften während der Aufbereitung und Verarbeitung (mager / fett) sowie Farben des Endprodukts entstehen können.

Bei Erdarbeiten anfallender Bodenaushub gehört in die Kategorie der mineralischen Bauabfälle. Als Sekundärrohstoff kann er als Grubenlehm weiterverwertet werden und verliert damit seine Abfalleigenschaft.

Trockenlehm ist getrockneter, ggf. gemahlener Grubenlehm.

Tonmehl ist natürlicher, getrockneter, ggf. gemahlener Ton, der zur Erhöhung der Bindekraft von mageren Baulehmen verwendet werden kann.

Recyclinglehm ist ein trocken zerkleinerter Lehmbaustoff, der sortenrein aus Abbruchbauteilen gewonnen wurde. Er kann durch Zugabe von Wasser replastifiziert und als Baulehm im Produktionsprozess weiterverwertet werden.

Mineralische Zusatzstoffe / natürlich: natürliche Sandkörnungen (DIN EN 12620 / DIN EN 13139) mit dem Hauptmineral Quarz sowie natürlichen Neben- und Spurenmineralien. Natürliche Sandkörnungen sind Bestandteile geologisch „gewachsener“ Strukturen und können problemlos in geogene Kreisläufe zurückgeführt werden.

Durch mineralische Zusatzstoffe können die bauphysikalischen (Trockenrohdichte, Wärmeleitung, Trocknungsschwindmaß) und die baumechanischen (Festigkeit) Eigenschaften des Endprodukts, vor allem aber die plastischen Eigenschaften des Baulehms beeinflusst werden.

Mineralische Zusatzstoffe / künstlich: Ziegelmehl aus mörtelfreien Ziegeln, thermisch expandierte mineralische Produkte (Bläherlit, Blähton sowie Blähglas und Schaumglas (Umweltverträglichkeit ist ggf. durch allg. bauaufsichtliche Zulassung nachzuweisen), Blähschiefer und Naturbims (DIN EN 13055)) als leichte Zusatzstoffe.

Perlit ist vulkanisches Glas, das durch einen thermischen Prozess bei ca. 1.000 °C stark zu einem Granulat (Expandierte Perlite EP) aufgebläht wird. Dabei entsteht ein nicht brennbarer Dämmstoff ($\lambda = 0,04 - 0,07 \text{ W/mK}$). EP können durch Überzüge aus Polymerhäuten im Nanometerbereich zielgerichtet verändert werden. Je nach Ummantelung sind sie nicht brennbar bzw. brennbar. Ummantelte EP sind nicht zerlegbar und unverrottbar.

Organische Zusatzstoffe / natürlich: *Pflanzenteile und -fasern (z.B. Hanf, Flachs, Strohhäcksel) ohne relevante Rückstände aus Herbiziden, Tierhaar, zerkleinertes, chemisch unbehandeltes Holz (keine Holzwerkstoffe). Durch organische Zusatzstoffe können die bauphysikalischen Eigenschaften (Trockenrohdichte, Schwindmaß) des Endprodukts beeinflusst werden. Faserartige Zusatzstoffe wirken einer Rissbildung des LMM bei Austrocknung / Erhärtung entgegen.*

Natürliche organische Zusatzstoffe sind biologisch abbaubar / kompostierbar und können problemlos in biogene Kreisläufe zurückgeführt werden. Sie werden dabei durch Bakterien und Pilze unter Energiefreisetzung wieder vollständig zu Kohlenstoffdioxid und Wasser umgebaut.

Anorganische Pigmente: *Erden oder Mineralien zur Erzielung einer bestimmten Farbgebung.*

Wasser: *„Anmachwasser“ ist zum Erreichen der geeigneten Verarbeitungskonsistenz des LMM grundsätzlich notwendig. Durch Verdunstung des Anmachwassers erhärtet der LMM und erreicht seine vorgesehenen Produkteigenschaften. Erhärteter LMM kann durch Wasserzugabe replastifiziert werden.*

3.3 Rohstoffgewinnung und Stoffherkunft

Angaben zur Rohstoffgewinnung, zu Vorprodukten und deren Qualitätsüberwachung sowie zur durchschnittlichen Transportentfernung der eingesetzten Grundstoffe oder Vorprodukte

Beispiel:

Für die Eignungsprüfung von Baulehm gelten die LR DVL sowie auf freiwilliger Basis das TM 05 DVL. Bei erheblichen Schwankungen der Qualität der Lehmbauprodukte kann durch die Zertifizierungsstelle für Lehmbauprodukte die Anwendung des TM 05 DVL angeordnet werden.

Der Grubenlehm stammt aus heimischen Tongruben in einer Entfernung von i. d. R. xx km zum Herstellerwerk. Der Abbau geschieht oberflächennah frei von Wurzeln und Humusanteilen mittels Schürfkübelraupe / Radlader nach DIN 18300.

Geeigneter Bodenaushub und Recyclinglehm als mineralische Sekundärrohstoffe sollen gegenüber primär abgebautem Grubenlehm vorrangig verwendet werden, wenn sie in ausreichender Menge und Qualität innerhalb ökologisch vertretbarer Transportentfernungen zur Verfügung stehen. Der Hersteller legt offen, in welchem Umfang er Bodenaushub / Recyclinglehm im Verhältnis zu primär abgebautem Grubenlehm im Produktionsprozess einsetzt. Der Sand stammt aus einer Sandgrube in einer Entfernung von i. d. R. xx km zum Herstellerwerk. Beim Abbau von Grubenlehm und Sand werden Belange des Naturschutzes beachtet (natureplus RL 5003).

Trockenlehm, Tonmehl und getrocknete Sande enthalten Wärmeenergie, die nach Art und Menge zu bestimmen ist.

Die Rohstoffe für Blähglas / Schaumglas und Blähschiefer sind Abfallprodukte, und zwar Glasbruch aus sortiertem Altglas bzw. Abfall aus der Dachschieferherstellung, die aufbereitet und geschmolzen

bzw. thermisch gebläht werden. Der Rohstoff für Blähton ist Tonmehl. Der Rohstoff für Blähperlit wie auch Naturbims ist natürliches vulkanisches Gestein aus einer Entfernung von i. d. R. xx km zum Herstellerwerk.

Die Rohstoffe für die organischen Zusatzstoffe stammen aus heimischer Produktion aus einer Entfernung von max. xx km.

Alle weiteren Grundstoffe werden zugekauft und stammen aus einer Entfernung von i. d. R. maximal xx km zum Werk.

3.4 Verfügbarkeit der Rohstoffe

Angaben zur allgemeinen und regionalen Verfügbarkeit der eingesetzten Rohstoffe

Beispiel:

Alle mineralischen Rohstoffe sind in ihrer Verfügbarkeit als „geologisch gewachsene“ Naturstoffe generell begrenzt (Parameter „Verknappung abiotischer Ressourcen / Stoffe“ gem. DIN EN 15804 bei der Wirkungsabschätzung). Neben der primären Entnahme aus Ton- bzw. Sandgruben soll deshalb bevorzugt bei Erdarbeiten anfallender, geeigneter Bodenaushub als Sekundärrohstoff verarbeitet werden. Bodenaushub bildet mit 128 Mio t/a den größten Teil (64 %) der gesamten mineralischen Bauabfälle in Deutschland (UBA 2013). Die Weiterverwertung von Bodenaushub als Sekundärrohstoff spart Deponieraum und verlängert die Verfügbarkeit von Primärrohstoffen. Beim Einsatz entsprechender Techniken der Kreislaufführung können Energieverbräuche gesenkt und entsprechende Emissionen reduziert werden.

In die Kategorie der Sekundärrohstoffe gehören auch die Rohstoffe für Blähglas / Schaumglas und Blähschiefer.

Alle Pflanzenteile und -fasern sowie Holzteile sind nachwachsende Rohstoffe.

4 PRODUKTHERSTELLUNG

4.1 Herstellungsprozess

Der Herstellungsprozess muss beschrieben werden. Gilt die UPD für mehrere Standorte, müssen die Produktionsverfahren aller Standorte beschrieben werden.

Die verwendeten Rezepturen werden den jeweiligen Rohstoffeigenschaften angepasst und variieren innerhalb des in §2 „Grundstoffe“ angegebenen Bereiches. Weitere Stoffe sind nicht enthalten.

Beispiel:

Nach dem Abbau des Grubenlehms erfolgt der Transport zur Zwischenlagerung / Lufttrocknung auf das Werksgelände. Hier werden die abbaubedingten Strukturen des Lehms durch Grobzerkleinerung (Kollergang, Walzwerk) zerschlagen / zerquetscht. Ggf. erfolgt eine Zwischenlagerung in Sumpfböcken mit Wasserzugabe und anschließender erneuter Grobzerkleinerung in geeigneten Walzwerken (Feinwalzwerk).

Beim anschließenden Sieben wird der grob zerkleinerte Baulehm nach Korn- bzw. Agglomeratgrößen zwischen etwa 2 – 5 mm klassiert, wobei unbrauchbare Steine und Grobkörnungen sowie organische

Bestandteile aussortiert werden. Trockene Lehmklumpen können nach Zerkleinerung in den Produktionsablauf zurückgeführt werden. Der fertig aufbereitete Baulehm ist erdfeucht, besitzt eine krümelige Struktur und ist gut rieselfähig.

Die Grundstoffe – Baulehm, Sand, mineralische und organische Zusatzstoffe – werden im Herstellerwerk in Silos / Materialboxen / Transportverpackungen gelagert. Aus den Vorratsbehältern werden die Rohstoffe entsprechend der jeweiligen Rezeptur gravimetrisch dosiert und z.B. in Zwangsmischern ohne Wasserzugabe intensiv miteinander vermischt.

Für die Herstellung von trockenen LMM wird anstelle von aufbereitetem Grubenlehm Trockenlehm verwendet und mit anderen getrockneten Zuschlagstoffen vermischt. Bei Verwendung von erdfeuchtem Baulehm wird die fertige Mischung abschließend getrocknet.

Anschließend wird das Fertigprodukt zur Verpackung transportiert, verladen und entweder trocken in Papiergebinden oder Silos oder erdfeucht in feuchtestabilen Transportverpackungen ausgeliefert.

4.2 Gesundheits- und Arbeitsschutz Herstellung

Darstellung von Maßnahmen des Gesundheits- bzw. Arbeitsschutzes im Herstellprozess, die über die nationalen Vorschriften (des Produktionslandes) hinausgehen. Besondere Maßnahmen können aufgeführt werden.

Beispiel:

Staubvermeidung durch Sprühwasser, vorsorgliche Verwendung von Atem- / Mundschutz.

4.3 Umweltschutz Herstellung

Darstellung von Maßnahmen des Umweltschutzes im Herstellprozess, die über die nationalen Vorschriften (des Produktionslandes) hinausgehen. Besondere Maßnahmen können aufgeführt werden.

Beispiel:

Wasser / Boden:

Belastungen von Wasser / Boden entstehen nicht. Der Herstellprozess verläuft abwasserfrei. Die Restfeuchte des erdfeuchten LMM wird zusammen mit dem Anmachwasser während des Trocknungsprozesses im / am Bauteil in Form von Wasserdampf wieder freigesetzt.

Luft:

Staubemissionen während des Produktionsprozesses werden durch Zyklone, Filter oder Sprühwasser begrenzt.

Lärm:

Aufgrund von Schallschutzmaßnahmen liegen die Messwerte (Arbeitsplatz und Außenraum) weit unter den geforderten Grenzwerten.

5 PRODUKTVERARBEITUNG

5.1 Verarbeitungsempfehlungen

Art der Verarbeitung, der einzusetzenden Maschinen, Werkzeuge, Staubabsaugung sowie Maßnahmen zur Lärminderung.

Beispiel:

LMM sind trocken oder erdfeucht gelieferte Lehmwerkmörtel für Mauerwerk, die verarbeitungsfertig sind und auf der Baustelle nur mit Wasser angemacht werden.

Trocken oder erdfeucht gelieferte LMM werden i. d. R. maschinell mit üblicher Mischtechnik (Freifall- oder Zwangsmischer) aufbereitet. Sie können automatisch mit einem Trockenfördergerät aus dem Silo oder aus einzelnen Gebinden entnommen werden. Die Verwendung von Silomischpumpen ist möglich. Kleinere Mengen werden mit einem Rührgerät oder manuell gemischt.

LMM werden nach DIN 18946 bzw. LR DVL aufbereitet und verarbeitet. Sie sollen nach der Aufbereitung noch eine gewisse Zeit ruhen, damit die Bindekraft der Tonminerale sich voll entfaltet. Unmittelbar vor der Verarbeitung werden sie nochmals durchgemischt.

Die Verarbeitung von LMM zur Fugenherstellung erfolgt i. d. R. manuell. In Mörtelkästen erhärteter LMM kann durch Wasserzugabe wieder in die erforderliche Verarbeitungskonsistenz überführt werden.

Trocken / erdfeucht an die Baustelle gelieferter LMM muss witterungsgeschützt gelagert werden.

LMM wird abfallfrei verarbeitet, indem erhärteter Mörtel der Wiederverwendung zugeführt wird.

5.2 Arbeitsschutz / Umweltschutz

Darstellung von Maßnahmen des Arbeits- und Umweltschutzes im Herstellprozess, die über die nationalen Vorschriften (des Produktionslandes) hinausgehen. Besondere Maßnahmen können aufgeführt werden.

Beispiel:

Es gelten die Regelwerke der Berufsgenossenschaften und die jeweiligen Sicherheitsdatenblätter der Bauprodukte.

Während der Verarbeitung von LMM sind keine besonderen Maßnahmen zum Schutz der Umwelt zu treffen. Unkontrollierte Staubemissionen sind zu vermeiden.

Im Gegensatz zu alkalisch reagierenden Mörteln erzeugen LMM nach DIN 18946 bei Hautkontakt während der Verarbeitung keine Reizungen oder Schäden. Der Kontakt von LMM mit den Augen ist zu vermeiden.

Die Reinigung der für die Verarbeitung verwendeten Maschinen von erhärtetem LMM ist problemlos mit Wasser möglich.

5.3 Restmaterial

Die Verwertung der Restmaterialien ist zu deklarieren, z.B. Handhabung der Reste, Sortierung, Verwertung, Beseitigung. Die verwendeten Verpackungen sind nach Typ und Zusammensetzung zu deklarieren.

Beispiel:

Auf der Baustelle anfallende Verpackungen und Mehrwegpaletten aus Holz und Mörtelreste werden getrennt gesammelt.

Während der Verarbeitung der LS wird herabgefallener, erhärteter LMM von einem Mörtelfangbrett sauber aufgenommen und zusammen mit Frischmörtel in den Verarbeitungsprozess zurückgeführt. Nicht verarbeiteter Lehmestmörtel kann durch Wasserzugabe ohne zusätzlichen Energieaufwand wieder in die entsprechende Verarbeitungskonsistenz überführt und weiter verarbeitet werden.

Reste von LMM dürfen nicht über die Kanalisation entsorgt werden (Verstopfung).

5.4 Verpackung

Die verwendeten Verpackungen und der Umgang damit sind nach Typ und Zusammensetzung zu deklarieren. Dabei kann auf Angaben des jeweiligen Entsorgungssystems zurückgegriffen werden.

Beispiel:

Mehrwegpaletten aus Holz werden vom Hersteller oder durch den Baustoffhandel zurückgenommen (Pfandsystem) und in den Produktionsprozess zurückgeführt.

Mörtelsäcke aus Papier oder Kunststoffen (PE/PP) sowie Schrumpffolien werden sortenrein als Transportverpackungen durch duale Entsorgungssysteme dem Recyclingprozess zugeführt.

Die Hersteller sind verantwortlich für den Nachweis des Entsorgungssystems.

6 NUTZUNGSZUSTAND

6.1 Inhaltsstoffe

Hinweise auf Besonderheiten der stofflichen Zusammensetzung für den Zeitraum der Nutzung

Beispiel:

Bei der Produktion von LMM werden ausschließlich die natürlichen Rohstoffe Baulehm, Sand, mineralische (Leicht-) und organische (pflanzliche Faser-) Zusatzstoffe nach Abs. 2 verwendet. Diese Inhaltsstoffe sind im Nutzungszustand durch die Tonminerale des Baulehms als feste Stoffe im Bauteil gebunden. Dieser Verbund ist wasserlöslich.

Die mineralischen Gesteinsrohstoffe können auf Grund ihrer geologischen Entstehung in geringen Mengen bestimmte Spurenelemente als natürliche Beimengungen enthalten.

6.2 Wirkungsbeziehungen Umwelt / Gesundheit

Hinweise auf Wirkungsbeziehungen zwischen Produkt, Umwelt und Gesundheit, mögliche Schadstoffgehalte oder -emissionen entsprechend DIN 18946, Abs. A.1.

Beispiel:

Der LMM des Herstellers XX enthält keine schädlichen Stoffe in gesundheitsschädigenden Konzentrationen wie z.B. flüchtige organische Komponenten (VOC), Formaldehyd, Isocyanate usw. Entsprechende schädigende Emissionen sind deshalb auch nicht zu erwarten. Das Produkt ist weitgehend geruchsneutral.

Die Mikroporenstruktur der Tonminerale des Baulehms ermöglicht eine rasche, besonders hohe Adsorption / Desorption von überschüssigem Wasserdampf im Innenraum.

Die natürliche ionisierende Strahlung der aus Lehmwerkstoffen hergestellten LMM ist sehr gering und gesundheitlich unbedenklich. LMM des Herstellers XX besitzt einen Aktivitätskonzentrationsindex $I < 1$ sowie folgende Radionuklidkonzentrationen gemäß DIN 18946, Abs. A.2:

Radium-226: ... Bq/kg

Thorium-232: ... Bq/kg

Kalium-40: ... Bq/kg.

6.3 Beständigkeit / Nutzungsdauer

Hinweise auf Anwendungserfahrungen, empfohlene Maßnahmen zur Bauschadensvermeidung

Beispiel:

Tonminerale sind nicht hydraulische Bindemittel, d. h. sie erhärten nur an der Luft und werden bei Wiederbefeuchtung erneut plastisch. Die Anwendung von LMM ist deshalb auf den Innen- und witterungsgeschützten Außenbereich begrenzt. Sie sind über den gesamten Nutzungszeitraum vor stehendem und fließendem Wasser oder dauerhafter Durchfeuchtung zu schützen.

LMM sollen ein lineares Trocknungsschwindmaß $\leq 2,5$ % aufweisen, bei Faserbewehrung entsprechend 4,0 %. Der LMM XX weist ein lineares Trocknungsschwindmaß von ... % auf.

7 AUSSERGEWÖHNLICHE EINWIRKUNGEN

7.1 Brand

Angabe des Brandverhaltens

Beispiel:

LMM bleiben im Brandfall formstabil.

Im Brandfall können keine toxischen Gase / Dämpfe entstehen. Bei LMM mit organischen Zusatzstoffen können geringe Mengen CO entstehen.

Zur Brandbekämpfung eingesetztes Löschwasser kann Schäden an LMM erzeugen. LMM im Löschwasser verursacht keine Umweltrisiken.

7.2 Hochwasser

Angabe des Verhaltens bei Wassereinwirkung

Beispiel:

Unter Wassereinwirkung (z.B. Hochwasser) können Lehmwerkörtel nach DIN 18946 replastifiziert und ausgewaschen werden. Dabei werden keine wassergefährdenden Stoffe freigesetzt.

8 NACHNUTZUNGSPHASE

8.1 Wieder- und Weiterverwendung / Wieder- und Weiterverwertung

Es ist zu definieren, unter welchen Bedingungen im Rahmen der zu erwartenden Lebensdauer des mit Lehmwerkörtel hergestellten Bauteils eine weitere Verwendung nach Ablauf einer Nutzungsphase möglich ist (VDI 2243).

Beispiel:

Der Haltbarkeitszeitraum von LMM liegt i. a. über dem Nutzungszeitraum der damit errichteten Gebäude. Mit LMM hergestellte Bauteile können i. d. R. in einfacher Weise zurückgebaut werden. Für eine Wiederverwertung dürfen die sortenrein gewonnenen LMM keine relevanten Spuren aus chemischen und biologischen Einwirkungen aus der zurückliegenden Nutzung enthalten (bauschädigende Salze, Moose / Algen, Hausschwamm, Schimmelpilze usw.).

Bei Gebäudeabriss sortenrein und frei von Reststoffen (Altanstriche, alte Ausbesserungen mit Gips, Zement- und Kalkmörtel) gewonnene LMM können, im Gegensatz zu Kalk-, Zement- und Gipsmörteln, durch Wasserzugabe ohne zusätzlichen Energieaufwand replastifiziert und wiederverwertet werden. Ihre ursprüngliche Zusammensetzung entspricht i. d. R. den für eine Wiederverwertung als LMM geforderten Eigenschaften. Ggf. ist eine Abmagerung durch Sand erforderlich.

Sofern die o. g. Möglichkeiten der Wiederverwertung nicht praktikabel sind, können sortenrein gewonnene LMM aus Gebäudeabriss mit natürlichen mineralischen Zusatzstoffen und einem homogen verteilten Gehalt an natürlichen organischen Zusatzstoffen ≤ 1 M.-% nach Aufbereitung zu rezyklierter Körnung wie Bodenaushub weiterverwertet werden, z.B. im Landschaftsbau, zur Rekultivierung, zur Trassierung von Verkehrswegen oder in der Land- und Forstwirtschaft.

8.2 Entsorgung

Mögliche Entsorgungswege sind zu nennen, und der Abfallschlüssel nach Abfallverzeichnis-Verordnung AVV ist anzugeben.

Beispiel:

Bei Gebäudeabriss zurückgebaute, nicht sortenrein gewinnbare LMM, sowie LMM aus Landwirtschaftsbauten, die für eine Weiterverwertung ungeeignet sind, können auf Grund ihres chemisch neutralen und inerten Verhaltens auf Deponien der Deponieklasse A eingelagert werden (AVV Abfallschlüssel 17 09 04 Baustellenabfälle). Sie stellen keine außergewöhnlichen Belastungen für die Umwelt dar.

9 ÖKOBILANZ

Eine das deklarierte Produkt beschreibende und auf plausiblen, transparenten und nachvollziehbaren Daten beruhende Ökobilanz nach DIN EN ISO 14040 / DIN EN 15804 ist einzureichen. Diese Ökobilanz muss repräsentativ für die Werke des einreichenden Herstellers sein bzw. repräsentativ für das Bauprodukt. Die Ökobilanz umfasst die Lebenszyklusstufen entsprechend der gewählten Systemgrenze, notwendige Modellannahmen sind zu benennen.

9.1 Allgemeines

Bei Anwendung der Muster-Umweltproduktdeklarationen (Muster-UPD) des Dachverbandes Lehm e.V. (DVL) für LMM wird die Übereinstimmung mit dem jeweils zugrunde gelegten Rezepturbereich und den darauf basierenden Berechnungen der Ökobilanzkennwerte mit Hilfe eines Bewertungssystems im Rahmen einer entsprechenden Handlungsanweisung sichergestellt (Teil 2).

9.2 Angaben zur Systemdefinition und Modellierung des Lebenszyklus

9.2.1 Deklarierte Einheit

Die deklarierte Einheit ist massebezogen in kg anzugeben.

Beispiel:

Es werden folgende Produkte aus Lehmwerkmörteln definiert:

Lehmmauermörtel LMM.

Als zu betrachtende deklarierte Einheit ist 1 kg zu wählen. Der Feuchtegehalt im Lieferzustand ist anzugeben.

9.2.2 Systemgrenzen

Die Systemgrenze ist entsprechend DIN 18946, Abs. A.1 zu dokumentieren.

Beispiel:

Die gewählten Systemgrenzen umfassen die Produktion von LMM einschließlich der Rohstoffgewinnung bis zum verpackten Produkt (cradle to gate). Zusätzlich werden die Verwertung der Verpackungen und ggf. die Entsorgung der LMM mit bilanziert.

Als Referenznutzungsdauer (RSL) für Lehmörtel wird im Nutzungsdauerkatalog der Bau-EPD GmbH 100 Jahre angegeben.

9.2.3 Annahmen und Abschätzungen / Abschneidekriterium

Die zur Herstellung benötigten Maschinen, Anlagen und Infrastruktur werden vernachlässigt.

Alle Stoffflüsse, die in das Produktionssystem fließen (Inputs) und > 1 % der gesamten Masse der Stoffflüsse sind oder mehr als 1 % des Primärenergieverbrauchs betragen, werden berücksichtigt. Dabei sind begründete Abschätzungen zulässig.

Alle Stoffflüsse, die das System verlassen (Emissionen) und deren Umweltauswirkungen > 1 % der gesamten Auswirkungen einer in der Bilanz berücksichtigten Wirkungskategorie sind, werden erfasst.

Die Summe der vernachlässigten Stoffströme darf 5 % nicht übersteigen.

Beispiel:

Der dargestellte Produktmix ist repräsentativ für die Produktpalette des Werkes XX. Bei der Ökobilanzierung wurde jeder Produkttyp einzeln modelliert und zu einem Mittelwert zusammengeführt.

Für die Energieversorgung wurden die für den Produktionsstandort verwendeten Energieträger und Energiequellen berücksichtigt.

Die Abschneidekriterien müssen gemäß DIN 18946, Abs. A.1 angewendet und deklariert werden.

Beispiel:

Es wurden alle Daten aus der Betriebsdatenerhebung, d. h. alle nach Rezeptur eingesetzten Ausgangsstoffe, die eingesetzte thermische Energie, der interne Kraftstoffverbrauch sowie der Stromverbrauch, alle direkten Produktionsabfälle sowie alle zur Verfügung stehenden Emissionsmessungen in der Bilanzierung berücksichtigt.

Es kann davon ausgegangen werden, dass die Summe der vernachlässigten Prozesse 5 % der Wirkkategorien nicht übersteigt.

9.2.4 Transporte

Transporte müssen berücksichtigt und die verrechneten Entfernungen dokumentiert werden, sofern sie relevant sind. Die Transporte für Roh-, Hilfs- und Betriebsstoffe sowie Verpackungen zum Werk werden erfasst. Die Transporte der Fertigprodukte zur Baustelle liegen außerhalb der Systemgrenzen und gehen in die Umweltbilanz des jeweiligen Gebäudes ein.

9.2.5 Betrachtungszeitraum

Die eingesetzten Mengen an Rohstoffen, Energien und Hilfs- und Betriebsstoffen sind als Mittelwert von 12 Monaten in den betrachteten Werken zu berücksichtigen.

Beispiel:

Die verwendeten Daten beziehen sich auf das Geschäftsjahr 20xx. Die eingesetzten Mengen an Rohstoffen, Energien, Hilfs- und Betriebsstoffen wurden als Jahresmittelwerte erhoben.

9.2.6 Hintergrunddaten

Grundsätzlich müssen konsistente Hintergrunddaten verwendet werden, um eine Vergleichbarkeit der Ergebnisse sicherzustellen.

Als Referenz-Datenbank werden einschlägige, aktuelle, nationale oder internationale Stoffdatenbanken und deren Berechnungsmodelle zur Umweltwirkung verwendet.

Beispiel:

Zur Modellierung der Umweltwirkungen des Lebenszyklus wurde das Software-System ÖKOBAUDAT (www.oekobaudat.de) des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (BMUB) verwendet. Alle für die Herstellung und Entsorgung relevanten Hintergrunddatensätze wurden der Datenbank ÖKOBAUDAT entnommen.

9.2.7 Datenqualität

Es müssen aktuelle Daten als Grundlage der Berechnung der Ökobilanz verwendet werden. Die genauen Anforderungen entsprechen den DIN EN ISO 14040 und 14044.

Beispiel:

Die verwendeten Daten sind nicht älter als 5 Jahre.

Für die eingesetzten Grundstoffe nach Abs. 2 ist es zulässig, gemittelte, repräsentative Daten zu verwenden.

Für das entsprechende Endprodukt ist alternativ mit Durchschnittsdaten oder spezifischen Daten zu rechnen. Der gewählte Ansatz ist zu dokumentieren. Bei Standard- und Normrezepturen reichen Durchschnittsdaten aus. Bei zulassungspflichtigen Rezepturen sind die beim Deutschen Institut für Bautechnik (DIBt) hinterlegten Rezepturen zu verwenden.

Um die Repräsentativität (Gültigkeitsbereich) sicherzustellen, sollte bei der Verwendung von vergleichbaren Prozessen eine technologische Übereinstimmung gegeben sein. Bei der Nutzung von generischen Daten ist deren Repräsentativität anzugeben und die Quelle zu deklarieren.

Beispiel:

Die Datenerfassung für das untersuchte Produkt erfolgte durch die XXX direkt in den Werken.

Der überwiegende Teil der Daten für die Vorketten stammt aus industriellen Quellen, die unter konsistenten, zeitlichen und methodischen Randbedingungen erhoben wurden. Es wurde auf eine weitgehende Vollständigkeit der Erfassung umweltrelevanter Stoff- und Energieströme Wert gelegt. Die Datenqualität ist somit als sehr gut zu bezeichnen.

9.2.8 Allokation

Allokationen (Verteilung von Aufwendungen für unterschiedliche Produkte) sind soweit wie möglich zu vermeiden. Eingesetzte Energien, Hilfs- und Betriebsstoffe, die nicht eindeutig einem spezifischen Produkt zuordenbar sind, sind nach Gewicht (kg LMM) zuzurechnen.

Für die Berechnung relevanter Allokationen sind mindestens zu nennen:

- Allokation beim Einsatz von Recyclinglehm / Sekundärrohstoffen,
- Allokation von eingesetzten Energien, Hilfs- und Betriebsstoffen zu den einzelnen Produkten des Werkes,
- Gutschriften aus der thermischen / stofflichen Verwertung von Verpackungsmaterialien,
- Gutschriften aus gebundenem CO₂.

Generell gilt der Grundsatz, dass die Allokationen das Ziel des Prozesses widerspiegeln sollen.

9.2.9 Verwertung von Abfällen und Verpackungen

Der gewählte Allokationsansatz für die thermische oder stoffliche Verwertung von Abfällen und Verpackungen ist zu dokumentieren.

Beispiel:

Aus der thermischen Verwertung von Abfällen und Verpackungen in einer Müllverbrennungsanlage wurden Gutschriften für Strom und Wärme gemäß PKR und den entsprechenden Richtlinien und Vorgaben nach Abfallwirtschaftsgesetz berücksichtigt.

Die stoffliche Verwertung von Holz, Papier- und Kunststoffverpackungen sowie Folien wurde durch einen zertifizierten Entsorger gem. Abfallwirtschaftsgesetz nachgewiesen.

9.2.10 Hinweise zur Nutzungsphase

Optional können Hinweise zum Nutzungsstadium gemäß DIN 18946, Abs. A.1 gegeben werden.

Beispiel:

LMM emittieren keine umwelt- oder gesundheitsgefährdenden flüchtigen organischen Verbindungen (VOC; TVOC). Der Nachweis erfolgt nach DIN EN ISO 16000-9.

Die dynamische Luftfeuchtesorption von LMM in der Nutzungsphase hat Auswirkungen auf das Raumklima und trägt damit zur energetischen Optimierung notwendiger Luftwechselraten bei.

Die Lebensdauer von Bauprodukten ist abhängig von der jeweiligen Konstruktion, der Nutzungssituation, dem Nutzer selbst, Unterhalt und Wartung usw. Deshalb ist die Nutzungsphase nur in Form von Szenarien zu beschreiben.

LMM zeichnen sich wegen der Möglichkeit der Replastifizierung des Festmörtels durch besondere Reparaturfreundlichkeit aus. LMM sind gut mit anderen Baustoffen kombinierbar.

9.2.11 Hinweise zur Entsorgungsphase

Zusätzlich zur Herstellung kann die Entsorgung von nicht sortenrein gewinnbaren LMM in der Ökobilanz mit betrachtet und gesondert ausgewiesen werden. Das betrachtete Verfahren soll sich am Stand der Technik orientieren. Der gewählte Ansatz ist zu dokumentieren.

9.3 Darstellung der Bilanzen und Auswertung

9.3.1 Sachbilanz / Primärenergie

Die Darstellung der Sachbilanz muss getrennt für die Lebenswegphasen erfolgen.

Die Sachbilanz muss in dem im Anhang dargestellten Format zur Verfügung gestellt werden und wird zentral beim DVL hinterlegt. Diese spezifische Sachbilanz muss nicht veröffentlicht werden.

Die Daten müssen interpretiert werden, z.B. inwieweit die Ökobilanzinformationen von bestimmten Produktinformationen (z.B. von der Rohdichte) oder bestimmten Eigenschaften des Werks abhängen. Falls ein Produktspektrum deklariert wird, ist dieses mit den spezifischen Kenngrößen, z.B. der Rohdichte und Wärmeleitfähigkeit zu beschreiben.

Folgende aggregierte Größen der Sachbilanz (Energie und Abfälle) zum Verbrauch an Primärenergie sind tabellarisch / grafisch darzustellen und die wichtigsten Beiträge der Prozesse zu jeder Bilanzgröße zu diskutieren:

- Primärenergie (PE) aus nicht erneuerbaren Ressourcen [MJ], gegliedert in % Braunkohle, Steinkohle, Erdgas, Erdöl, Uran,

- PE aus erneuerbaren Ressourcen [MJ] gegliedert in % Wasserkraft, Windkraft und Sonnennutzung (Solarenergie / Biomasse),
- Energie aus Sekundärbrennstoffen (zu spezifizieren),
- Flächeninanspruchnahme [m²], soweit quantifizierbar.

9.3.2 Wassernutzung

Der Wasserverbrauch ist anzugeben [m³], inklusive Vorketten.

9.3.3 Abfälle

Folgende aggregierte Größen der Sachbilanz zum Anfall von Abfällen sind in dem im Anhang dargestellten Format in Bezug auf die deklarierte Einheit zur Verfügung zu stellen und hinsichtlich der wichtigsten Beiträge zu jeder Bilanzgröße zu interpretieren:

- Sekundärrohstoffe,
- Abraum / Haldengut (z.B. Abraum in der Vorkette der Gewinnung von Strom (Kohleförderung)),
- Hausmüllähnliche Gewerbeabfälle (z.B. Siedlungsabfall),
- Sonderabfälle (z.B. radioaktive Abfälle bei Stromverbrauch aus KKW).

9.3.4 Wirkungsabschätzung

Folgende Indikatoren der Wirkungsabschätzung sind tabellarisch / graphisch in Bezug auf die deklarierte Einheit darzustellen und hinsichtlich der wichtigsten Beiträge zu jeder Bilanzgröße zu interpretieren (Teil 2, Anhang 1):

- Treibhauspotenzial, GWP (Global Warming Potential),
- Ozonabbau­potenzial in der Stratosphäre, ODP (Ozone Depletion Potential),
- Versauerungspotenzial, AP (Acidification Potential),
- Eutrophierungspotenzial, EP (Eutrication Potential),
- Sommersmogpotenzial / Bodennahe Ozonbildung, POCP (Photochemical Ozone Creation Potential).

Optional können Angaben zu weiteren Umweltwirkungen gemacht werden, z.B. Naturrauminanspruchnahme, Human- und Ökotoxizität etc.

9.3.5 Interpretation

Die Aggregationsgrößen der Sachbilanz und die Kategorien der Wirkungsabschätzung sind je kg durchschnittlichem Lehmwerkmörtel der jeweiligen Klasse in der Deklaration darzustellen. Es sind zudem Mittelwerte für die Rohdichte der dargestellten Produkte anzugeben.

Vergleiche von unterschiedlichen Baustoffen sind ohne Einbeziehung der jeweiligen Konstruktion und der Nutzungsphase nicht zulässig.

Die Darstellung der Ergebnisse erfolgt an für den Nutzungszustand sinnvollen Bezugsgrößen wie z.B. Volumen Endprodukt usw. und berücksichtigt vorgeschriebene oder praxisübliche Bauteildicken usw., insbesondere, wenn sie über Zulassungen vorgegeben sind.

DIN 18946	DIN 18946:2013-08, Lehmmauermörtel – Begriffe, Anforderungen, Prüfverfahren
DIN EN 12620	DIN EN 12620:2008-07: Gesteinskörnungen für Beton
DIN EN 12664	DIN EN 12664:2001-05: Wärmetechnisches Verhalten von Baustoffen u. Bauprodukten; Bestimmung des Wärmedurchlasswiderstandes nach dem Verfahren mit dem Plattengerät u. dem Wärmestrommessplatten-Gerät; Trockene u. feuchte Produkte mit mittlerem u. niedrigem Wärmedurchlasswiderstand
DIN EN 12878	DIN EN 12878:2014-07: Pigmente zum Einfärben von zement- und/oder kalkgebundenen Baustoffen – Anforderungen und Prüfverfahren
DIN EN 13055	DIN EN 13055: 2016-11: Leichte Gesteinskörnungen
DIN EN 13139	DIN EN 13139 (E):2015-07: Gesteinskörnungen für Mörtel
DIN EN 13501	DIN EN 13501-1:2010-01: Klassifizierung von Bauprodukten und Bauarten zu ihrem Brandverhalten – Teil 1: Klassifizierung mit den Ergebnissen aus den Prüfungen zum Brandverhalten von Bauprodukten DIN EN 13501-2:2010-02: Klassifizierung von Bauprodukten und Bauarten zu ihrem Brandverhalten – Teil 2: Klassifizierung mit den Ergebnissen aus den Feuerwiderstandsprüfungen, mit Ausnahme von Lüftungsanlagen
DIN EN 15804	DIN EN 15804:2014-07: Nachhaltigkeit von Bauwerken – Umweltproduktdeklarationen – Grundregeln für die Produktkategorie Bauprodukte
DIN EN ISO 14025	DIN EN ISO 14025:2011-10: Umweltkennzeichnungen u. -deklarationen – Typ III Umweltdeklarationen; Grundsätze u. Verfahren
DIN EN ISO 14040	DIN EN ISO 14040:2009-11: Umweltmanagement – Ökobilanz – Grundsätze und Rahmenbedingungen
DIN EN ISO 14044	DIN EN ISO 14044:2006-10: Umweltmanagement - Ökobilanz - Anforderungen und Anleitungen
Teil 2	Dachverband Lehm e.V. (Hrsg.), Nachhaltigkeit von Bauwerken – Umweltproduktdeklarationen – Allgemeine Hinweise für die Erstellung von Ökobilanzen und Projektberichten (Teil 2), Ausgabe März 2018
PCR Werkmörtel	Regeln für Umwelt-Produktdeklaration – Mineralische Werkmörtel – Institut Bauen und Umwelt e.V., Version Juli 2006
VDI 2243	VDI 2243:2002-07: Recyclingorientierte Produktentwicklung
Deponierichtlinie EU	Entscheidung des Rates zur Festlegung von Kriterien und Verfahren für die Annahme von Abfällen auf Abfalldeponien gem. Art. 16 u. Anhang II der Richtlinie 1999/31/EG v. 19.12.2002 (Amtsbl. EG 16.01.2003 L11/27)
Deponieverordnung	Verordnung über Deponien und Langzeitlager (Deponieverordnung – DepV) v. 27.04.2009 (BGBl. I, S.900), zuletzt geändert 04.03.2016 (BGBl. I, S.382)

- Abfallverzeichnis-Verordnung: Verordnung über das Europäische Abfallverzeichnis (Abfallverzeichnis-Verordnung AVV) v. 10.12.2001 (BGbl. I, S. 3379), zuletzt geändert 22.12.2016 (BGbl. I, S. 3103)
- Abfallwirtschaftsgesetz Bundesgesetz über eine nachhaltige Abfallwirtschaft (Abfallwirtschaftsgesetz 2002 – AWG 2002) (BGBl. I, Nr. 102/2002, Fassung v. 20.03.2017)
- Natureplus RL 5003 natureplus e.V., Vergaberichtlinie 5003 zur Vergabe des Qualitätszeichens, Naturschutz beim Abbau mineralischer Rohstoffe, Ausgabe April 2015, Neckargemünd 2015
- TM 05 DVL Qualitätsüberwachung von Baulehm als Ausgangsstoff für industriell hergestellte Lehmbaumstoffe – Richtlinie. Technische Merkblätter Lehm bau, TM 05, Weimar: Dachverband Lehm e.V., 2011
- TA Luft Erste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz – Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft - TA Luft - v. 24.07.2002 (GMBL. S.511), BM f. Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit 2002
- UBA 2013 Umweltbundesamt (Hrsg.) / Weimann, K. u. a.: Optimierung des Rückbaus / Abbaus von Gebäuden zur Rückgewinnung und Aufbereitung von Baustoffen unter Schadstoffentfrachtung (insbes. Sulfat) des RC-Materials sowie ökobilanzieller Vergleich von Primär- und Sekundärrohstoffeinsatz inkl. Wiederverwertung. Texte 05/2013, Dessau-Roßlau: Umweltbundesamt 2013
- Ökobaudat Bundesinstitut f. Bau-, Stadt- u. Raumforschung (BBSR) (Hrsg.): ÖKOBAUDAT – Grundlage für die Gebäudeökobilanzierung. SR Zukunft Bauen | Forschung für die Praxis | Band 09, Bonn 2017
- Nutzungsdauerkatalog Bau-EPD (Hrsg.): Nutzungsdauerkatalog der Bau-EPD für die Erstellung von UPDs. Wien: Bau-EPD GmbH, 2014