

# PKR Anleitungstexte für Bauprodukte

nach ISO 14025 und EN 15804+A2

Aus dem Programm für EPDs (Environmental Product Declarations)  
der Bau EPD GmbH

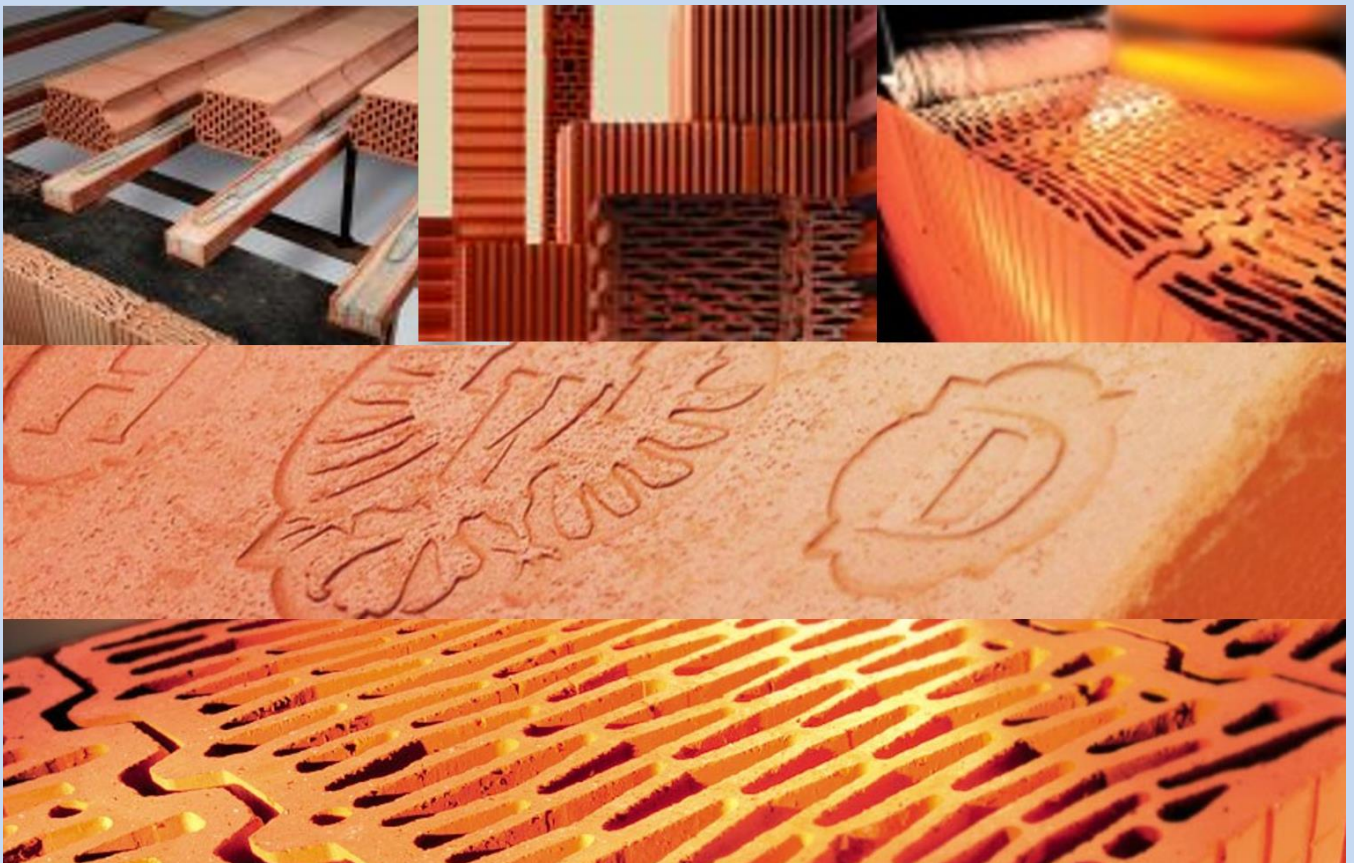


[www.bau-epd.at](http://www.bau-epd.at)

## Teil B: Anforderungen an die EPD für Bauprodukte aus gebranntem Ton

PKR-Code: 2.3

Stand 27.11.2021



## Impressum

Herausgeber:

Bau EPD GmbH  
Seidengasse 13/3  
A-1070 Wien

<http://www.bau-epd.at>  
[office@bau-epd.at](mailto:office@bau-epd.at)

Layout: Bau EPD GmbH

Bildnachweis Titelbild: Wienerberger AG, Bau EPD GmbH

## Nachverfolgung der Versionen

| Version | Kommentar                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Stand             |
|---------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|
| 6.0     | Neue Struktur gemäß Beschluss 11.5.2017, Einarbeitung von Beschlüssen aus den PKR-Gremiums-Sitzungen Herbst 2016 und 2017                                                                                                                                                                                                             | 17.08.2017        |
| 7.0     | Änderungen gemäß Beschlüssen des PKR-Gremiums Sitzungen seit der letzten Veröffentlichung, Änderungen anlässlich der Prüfung der PKR Beton- und Betonelemente sowie im Zuge der Erstellung und Prüfung der PKR für Betonstahl, die alle PKR betreffen sowie einige redaktionelle Änderungen.<br>Inhaltsverzeichnis wurde aufgenommen. | 07.06.2019        |
| 8.0     | Adaptierung entsprechend EN 15804:2019+A2:2019; Anpassung Vorschriften zur Angabe der geographischen Repräsentativität                                                                                                                                                                                                                | 05.11.2020        |
| 9.0     | Freischaltung für interessierte Kreise nach Freigabe durch PKR-Gremium                                                                                                                                                                                                                                                                | 12.01.2021        |
| 10.0    | Einarbeitung Kommentare, Freigabe für EPD Erstellung                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 07.04.2021        |
| 11.0    | Anpassung Tabellen Modul B und C, kleine redaktionelle Änderungen                                                                                                                                                                                                                                                                     | 27.08.2021        |
| 12.0    | <b>Änderung Logo EcoPlatform, Hinweis zu Fotorechten, kleine redaktionelle Änderungen (erstellt SR, geprüft FG und freigegeben SR)</b>                                                                                                                                                                                                | <b>27.11.2021</b> |

### Anmerkung

*Passagen in dieser PKR, die aus dem TBE-Dokument (siehe Literaturverzeichnis) stammen, sind kursiv gehalten!*

## Inhaltsverzeichnis

|                                                                        |    |
|------------------------------------------------------------------------|----|
| Geltungsbereich.....                                                   | 4  |
| Vorgaben für Darstellung EPD.....                                      | 4  |
| Inhalt der EPD.....                                                    | 4  |
| 1 Allgemeine Angaben.....                                              | 7  |
| 2 Produkt .....                                                        | 8  |
| 2.1 Allgemeine Produktbeschreibung.....                                | 8  |
| 2.2 Anwendung.....                                                     | 8  |
| 2.3 Produktrelevanten Normen, Regelwerke und Vorschriften .....        | 21 |
| 2.4 Technische Daten .....                                             | 21 |
| 2.5 Grundstoffe (Hauptkomponenten und Hilfsstoffe) .....               | 23 |
| 2.6 Herstellung.....                                                   | 23 |
| 2.7 Verpackung.....                                                    | 24 |
| 2.8 Lieferzustand .....                                                | 24 |
| 2.9 Transporte.....                                                    | 24 |
| 2.10 Produktverarbeitung / Installation.....                           | 24 |
| 2.11 Nutzungsphase .....                                               | 24 |
| 2.12 Referenznutzungsdauer (RSL) .....                                 | 25 |
| 2.13 Nachnutzungsphase .....                                           | 25 |
| 2.14 Entsorgung.....                                                   | 25 |
| 2.15 Weitere Informationen.....                                        | 26 |
| 2.16 Auszug aus dem TBE-Dokument Lebenszyklusbeschreibung .....        | 26 |
| 3 LCA: Rechenregeln.....                                               | 38 |
| 3.1 Deklarierte Einheit/ Funktionale Einheit .....                     | 38 |
| 3.2 Systemgrenze .....                                                 | 41 |
| 3.3 Flussdiagramm der Prozesse im Lebenszyklus .....                   | 49 |
| 3.4 Abschätzungen und Annahmen .....                                   | 49 |
| 3.5 Abschneideregeln .....                                             | 49 |
| 3.6 Hintergrunddaten .....                                             | 50 |
| 3.7 Datenqualität.....                                                 | 50 |
| 3.8 Betrachtungszeitraum .....                                         | 50 |
| 3.9 Allokation .....                                                   | 50 |
| 3.10 Vergleichbarkeit .....                                            | 50 |
| 4 LCA: Szenarien und weitere technische Informationen .....            | 51 |
| 4.1 A1-A3 Herstellungsphase .....                                      | 51 |
| 4.2 A4-A5 Errichtungsphase .....                                       | 51 |
| 4.3 B1-B7 Nutzungsphase .....                                          | 53 |
| 4.4 C1-C4 Entsorgungsphase.....                                        | 56 |
| 4.5 D Wiederverwendungs-, Rückgewinnungs- und Recyclingpotenzial ..... | 56 |
| 5 LCA: Ergebnisse .....                                                | 56 |
| 6 LCA: Interpretation.....                                             | 61 |
| 7 Literaturhinweise.....                                               | 62 |
| 8 Verzeichnisse und Glossar .....                                      | 62 |
| 8.1 Abbildungsverzeichnis .....                                        | 62 |
| 8.2 Tabellenverzeichnis .....                                          | 62 |
| 8.3 Abkürzungen.....                                                   | 63 |
| 8.4 Referenzen für das PKR-Dokument.....                               | 64 |

## Geltungsbereich

Dieses Dokument enthält die **Anforderungen an eine Umwelt-Produktdeklaration (EPD)** der Bau EPD GmbH für Bauprodukte basierend auf der ÖNORM EN 15804.

Dieses Dokument gilt für Bauprodukte aus gebranntem Ton, welche folgenden Produktgruppen zugeordnet werden können:

1. Dachziegel inkl. Formziegel
2. Geschützte Mauerziegel inkl. Formziegel (Hintermauerziegel)
3. Ungeschützte Mauerziegel inkl. Formziegel (Vormauerziegel)
4. Fassadenplatten aus gebranntem Ton
5. Pflasterklinker inkl. Formziegel
6. Deckenziegel und Einhängziegel für Ziegeldecken
7. Kaminziegel
8. Ziegelschalen für Überlager und Deckenträger
9. Ziegelfertigteile, keramische Unterdachkonstruktionen (Sargdeckelkonstruktion)
10. Sonstige Produkte aus gebranntem Ton (Sonderformen etc.)
11. Dämmstoffgefüllte Ziegel

Die Anforderungen an die EPD umfassen:

- Anforderungen aus der ÖNORM EN ISO 14025
- Anforderungen aus der ÖNORM EN 15804 als Europäische Kern-EPD
- Komplementäre Anforderungen an EPD der Bau EPD GmbH
- Anforderungen aus dem TBE-Dokument Stand 21.01.2014 der Organisation „Tiles and Bricks Europe“ erstellt durch das belgische Forschungsinstitut „VITO“ (siehe Literaturverzeichnis).

Die allgemeinen Rechenregeln für die Ökobilanz und Anforderungen an den Projektbericht sind im Dokument „Management System Handbuch (MS-HB)“ der Bau EPD GmbH festgelegt.

## Vorgaben für Darstellung EPD

Die Bau-EPD GmbH macht folgende Vorgaben hinsichtlich der Darstellung des EPD-Dokuments:

- Das nachfolgende Dokument dient als Vorgabe für die Formatvorlage für EPD-Dokumente, die heranzuziehen ist (Word-Datei „Formatvorlage EPD Bau EPD GmbH, Möglichkeit zum Download unter [www.bau-epd.at](http://www.bau-epd.at)).
- Der Umfang der EPD ist nicht limitiert.
- Die Gestaltung des EPD-Titelblatts ist vorgegeben und bezüglich Bildmaterials mit der Bau EPD GmbH abzustimmen.
- Auf der letzten Seite der EPD sind der Herausgeber und der Programmbetreiber (jeweils Bau EPD GmbH), der Ersteller der Ökobilanz sowie die Inhaber der Deklaration mit Logo und vollständiger Adresse (inkl. Tel., Fax, E-Mail, Web-Adresse) aufzuführen.
- Es ist generell die Schriftart „Calibri“ zu verwenden.
- Ergänzend zur Erstellung der EPD als Word-Dokument ist ein Excel-Dokument zu erstellen, welches eine elektronische Weitergabe der EPD-Daten ermöglicht und inhaltlich der EN 15942 entspricht. Es ist die Vorlage der Bau EPD GmbH zu verwenden, um die Datenübergabe an Anwender (ECO Platform/ECO Portal OEKOBAUDAT, Baubook...) über deren Schnittstellen reibungslos zu ermöglichen (BAU EPD-M-DOKUMENT-08 Excel-Datenübergabe EN15804-A2\_Transfer\_Editor-baubook-EcoPortal-Import).

## Inhalt der EPD

Die nachfolgende **Formatvorlage bzw. Anleitung** beschreiben die geforderte Struktur des EPD-Dokuments inklusive des **geforderten Inhalts für die einzelnen Kapitel**.

Zusätzlich werden in diesem Dokument in den einzelnen Kapiteln **spezifische Anmerkungen zur Erstellung einer EPD für Bauprodukte aus gebranntem Ton** und **spezifische Ökobilanzregeln für Bauprodukte aus gebranntem Ton** dargestellt, welche bei der Erstellung einer EPD und der dazu notwendigen Ökobilanz zu berücksichtigen sind.

**Inhaltsteile, die zusätzliche Informationen von optionalem Charakter (= nicht gemäß internationalen Standards und Vorgaben der ECO Platform gefordert) darstellen, sind farblich gekennzeichnet. Diese Informationen sind freiwillig und müssen vom Deklarationsinhaber nicht zwingend erbracht werden.**

Legende:

**Blau:** geforderter Inhalt für die einzelnen Kapitel

**Türkis:** Spezifische Anmerkungen für die EPD der Werkstoffe aus dem Geltungsbereich

**Grün:** Spezifische Ökobilanzregeln für die EPD der Werkstoffe aus dem Geltungsbereich

**Violett:** Zusätzliche Informationen von optionalem Charakter

# EPD - ENVIRONMENTAL PRODUCT DECLARATION

## UMWELT-PRODUKTTDEKLARATION nach ISO 14025 und EN 15804+A2



HERAUSGEBER

Bau EPD GmbH, A-1070 Wien, Seidengasse 13/3, [www.bau-epd.at](http://www.bau-epd.at)

PROGRAMMBETREIBER

Bau EPD GmbH, A-1070 Wien, Seidengasse 13/3, [www.bau-epd.at](http://www.bau-epd.at)

DEKLARATIONSINHABER

Name des Inhabers

DEKLARATIONSNUMMER

Mit Bau EPD GmbH abzustimmen

DEKLARATIONSNUMMER ECO PLATFORM

Mit Bau EPD GmbH abzustimmen

AUSSTELLUNGSDATUM

Datum

GÜLTIG BIS

Datum

ANZAHL DATENSÄTZE IN EPD DOKUMENT

ANZAHL

**Name und Bezeichnung des Produktes**

**Name des Inhabers**

**Bild**

**Mit Inhaber und Bau EPD GmbH  
abzustimmen**

**(Achtung: Nutzungsrechte UND  
Fotorechte müssen geklärt und zi-  
tiert werden!)**

**Firmenlogo des Inhabers**

**Inhaltsverzeichnis (der EPD)**

|      |                                                                    |   |
|------|--------------------------------------------------------------------|---|
| 1    | Allgemeine Angaben .....                                           | X |
| 2    | Produkt .....                                                      | X |
| 2.1  | Allgemeine Produktbeschreibung .....                               | X |
| 2.2  | Anwendung .....                                                    | X |
| 2.3  | Produktrelevanten Normen, Regelwerke und Vorschriften .....        | X |
| 2.4  | Technische Daten .....                                             | X |
| 2.5  | Grundstoffe / Hilfsstoffe .....                                    | X |
| 2.6  | Herstellung .....                                                  | X |
| 2.7  | Verpackung .....                                                   | X |
| 2.8  | Lieferzustand .....                                                | X |
| 2.9  | Transporte .....                                                   | X |
| 2.10 | Produktverarbeitung / Installation .....                           | X |
| 2.11 | Nutzungszustand .....                                              | X |
| 2.12 | Referenznutzungsdauer (RSL) .....                                  | X |
| 2.13 | Nachnutzungsphase .....                                            | X |
| 2.14 | Entsorgung .....                                                   | X |
| 2.15 | Weitere Informationen .....                                        | X |
| 3    | LCA: Rechenregeln .....                                            | X |
| 3.1  | Deklarierte Einheit/ Funktionale Einheit .....                     | X |
| 3.2  | Systemgrenze .....                                                 | X |
| 3.3  | Flussdiagramm der Prozesse im Lebenszyklus .....                   | X |
| 3.4  | Abschätzungen und Annahmen .....                                   | X |
| 3.5  | Abschneideregeln .....                                             | X |
| 3.6  | Hintergrunddaten .....                                             | X |
| 3.7  | Datenqualität .....                                                | X |
| 3.8  | Betrachtungszeitraum .....                                         | X |
| 3.9  | Allokation .....                                                   | X |
| 3.10 | Vergleichbarkeit .....                                             | X |
| 4    | LCA: Szenarien und weitere technische Informationen .....          | X |
| 4.1  | A1-A3 Herstellungsphase .....                                      | X |
| 4.2  | A4-A5 Errichtungsphase .....                                       | X |
| 4.3  | B1-B7 Nutzungsphase .....                                          | X |
| 4.4  | C1-C4 Entsorgungsphase .....                                       | X |
| 4.5  | D Wiederverwendungs-, Rückgewinnungs- und Recyclingpotenzial ..... | X |
| 5    | LCA: Ergebnisse .....                                              | X |
| 6    | LCA: Interpretation .....                                          | X |
| 7    | Literaturhinweise .....                                            | X |
| 8    | Verzeichnisse und Glossar .....                                    | X |
| 8.1  | Abbildungsverzeichnis .....                                        | X |
| 8.2  | Tabellenverzeichnis .....                                          | X |
| 8.3  | Abkürzungen .....                                                  | X |



## 1 Allgemeine Angaben

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Produktbezeichnung</b><br>Name und Bezeichnung des Produktes                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | <b>Deklariertes Bauprodukt / Deklarierte Einheit</b><br>Benennung des deklarierten Produktes und der deklarierten Einheit                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Deklarationsnummer</b><br>Mit Bau EPD GmbH abzustimmen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | <b>Anzahl der Datensätze in diesem EPD Dokument:</b> X                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Deklarationsdaten</b><br><input type="checkbox"/> Spezifische Daten<br><input type="checkbox"/> Durchschnittsdaten                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <b>Gültigkeitsbereich</b><br>Die Produkte, auf deren Daten die Ökobilanz beruht und für welche die Deklaration gilt, sind zu nennen.<br>Bei Durchschnitts-EPD, muss auf diese Art der EPD hingewiesen werden.<br>Dabei ist die Repräsentativität der Deklaration hinsichtlich des durch die Ökobilanz abgedeckten Produktionsvolumens und der eingesetzten Technologie darzustellen; ebenso ist auf die Schwankungsbreite der abgebildeten Produktgruppe hinzuweisen, die in der Interpretation angegeben wird. |
| <b>Deklarationsbasis</b><br>MS-HB Version XX vom TT.MM.YYYY:<br>Name der PKR<br>PKR-Code<br>Version XX vom TT.MM.YYYY<br>(PKR geprüft u. zugelassen durch das unabhängige PKR-Gremium)<br><br>Der Inhaber der Deklaration haftet für die zugrundeliegenden Angaben und Nachweise; eine Haftung der Bau EPD GmbH in Bezug auf Herstellerinformationen, Ökobilanzdaten und Nachweise ist ausgeschlossen. |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Deklarationsart lt. ÖNORM EN 15804</b><br>Von der Wiege bis ... ..                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <b>Datenbank, Software, Version</b><br>Benennung der Datenbank, der Software und deren Versionen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Ersteller der Ökobilanz</b><br>Name des Erstellers<br>Straße<br>PLZ/Ort                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <b>Die Europäische Norm EN 15804:2019+A2 dient als Kern-PKR.</b><br><br><b>Unabhängige Verifizierung der Deklaration nach EN ISO 14025:2010</b><br><input type="checkbox"/> intern <input type="checkbox"/> extern<br><br><b>Verifizierer(in) 1:</b> Name, Institution<br><b>Verifizierer(in) 2:</b> Name, Institution                                                                                                                                                                                          |
| <b>Deklarationsinhaber</b><br>Name des Herstellers<br>Straße<br>PLZ/Ort                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | <b>Herausgeber und Programmbetreiber</b><br>Bau EPD GmbH<br>Seidengasse 13/3<br>1070 Wien<br>Österreich                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |

DI (FH) DI Sarah Richter  
Geschäftsführung Bau EPD GmbH

DI Dr. sc ETHZ Florian Gschösser/ N.N.  
Leitung/ Stellvertretung Leitung PKR-Gremium

**Titel Name**  
Verifizierer(in), Institution

**Titel Name,**  
Verifizierer(in), Institution

**Information:** EPD der gleichen Produktgruppe aus verschiedenen Programmbetrieben müssen nicht zwingend vergleichbar sein.

## 2 Produkt

### 2.1 Allgemeine Produktbeschreibung

Für die Produktbeschreibung müssen die Charakteristika des deklarierten Produktes beschrieben werden. Bei einer Durchschnitts-EPD (Branchen-EPD) sind sämtliche deklarierte Produkte gesondert zu beschreiben.

Orientierungspunkte für die allgemeine Produktbeschreibung sind:

- Getrennte Beschreibung der Produkte gemäß der zutreffenden Produktnorm unter Angabe der Typbezeichnungen
- Beschreibung der charakteristischen Bestandteile
- Sämtliche Werksstandorte zu den jeweiligen Produktkategorien sind anzugeben, alternativ kann auf eine Übersicht im Anhang verwiesen werden (Pflichtangabe im Projektbericht, freiwillige Angabe im EPD Dokument).

#### Spezifische Anmerkung zur Erstellung einer EPD Bauprodukte aus gebranntem Ton:

Die deklarierten Ziegelprodukte müssen spezifiziert werden nach:

- Produktgruppe laut Geltungsbereich
- Produktname und ggf. Bezeichnungsschlüssel bei Einzeldeklarationen
- Beschreibung des Produktes bzw. der Produktgruppe
- Herstellungsverfahren des Bauproduktes
- Oberflächenbeschichtung
- Systemkomponenten

Falls Durchschnitte über verschiedene Produkte deklariert werden, ist die Durchschnittsbildung zu erläutern, wobei die Mittelwertbildung auf eine Tonnage gebrannte Ziegel aus dem betroffenen Werk bzw. den betroffenen Werken bezogen werden muss.

### 2.2 Anwendung

Der Einsatzzweck der genannten Produkte ist zu spezifizieren. Dabei sind die einzelnen Anwendungen (mit Funktionen) als Text oder in Tabellenform anzugeben.

#### Spezifische Anmerkung zur Erstellung einer EPD Bauprodukte aus gebranntem Ton:

Im nächsten Abschnitt wird ein Überblick über die Begriffsbestimmungen mit Bezug auf die verschiedenen Produktgruppen des Geltungsbereichs in Kapitel 1 und deren Anwendung gegeben (vgl. TBE-Dokument Seite 16-18).

#### 1. Dachziegel inkl. Formziegel und Zubehör

**Tondachziegel inkl. Formziegel:** Produkte für versetztes Verlegen auf Steildächern und für die Verkleidung von Fassaden, hergestellt durch Formgebung (Strangpressen oder Pressen), Trocknung und Brennen von vorbereitetem Tonmaterial mit oder ohne Zusatzstoffe. Ihre gesamte Oberfläche kann mit einer Engobe oder Glasur überzogen werden [EN 1304].

**Zubehör für Tondachziegel:** Produkte, die im Rahmen einer technischen Funktion den Dachziegel ergänzen [EN 1304].

#### 2. Geschützte Mauerziegel inkl. Formziegel (Hintermauerziegel)

**Geschützte Mauerziegel:** Mauerziegel, die gegen das Eindringen von Wasser geschützt sind und nicht in Kontakt mit Boden und Grundwasser kommen.

Anmerkung: Es kann sich dabei um Mauerziegel in Außenwänden, die geschützt sind, handeln (z.B. von einer Schicht geeigneten Verputzes oder Fassadenverkleidung), oder um die innere Schicht einer hinterlüfteten Fassade oder um Innenwände. Es kann sich um tragende oder nichttragende Elemente handeln [EN 771-1] – derzeit in Revision beim CEN/TC 125.

#### 3. Ungeschützte Mauerziegel inkl. Formziegel (Vormauerziegel)



*Ungeschützte Mauerziegel: Mauerziegel, die der Bewitterung (Regen und Frost) ausgesetzt sind und/oder im Kontakt mit Boden und Grundwasser stehen können, ohne passende Schutzvorrichtung.*

*Anmerkung: Es kann sich dabei entweder um Mauerziegel in Außenwänden völlig ohne Schutz oder aber um Ziegel mit begrenztem Schutz (z.B. eine dünne Putzschicht) handeln. Es kann sich um tragende oder nichttragende Elemente handeln.*

**Mauerstein aus gebranntem Ton:** Mauersteine, hergestellt aus Ton oder anderen tonartigen Materialien mit oder ohne Sandanteil, Brennstoffen oder anderen Zusatzstoffen, der bei genügend hoher Temperatur gebrannt wird, um eine keramische Verbindung zu erlangen [EN 771-1] – derzeit in Revision beim CEN/TC 125.

**Formziegel aus gebranntem Ton:** Formziegel aus Ton geformt, um eine spezielle Funktion zu erfüllen, z.B. um die Geometrie des Mauerwerks abzuschließen [EN 771-1] – derzeit in Revision beim CEN/TC 125.

Mauersteine aus gebranntem Ton werden für eine Fülle von Anwendungen herangezogen, für jede muss das entsprechende Funktionslevel spezifiziert werden. Spezielle Anwendungen sind:

#### **4. Fassadenplatten (-bekleidungen) aus gebranntem Ton**

*Terracotta-Fassadenplatten, inklusive Befestigungsmittel wo relevant, wetterfest ausgelegt und mitunter einen dekorativen Zweck erfüllend. Sie schützen außen angebrachte Dämmstoffprodukte und die Tragsubstanz des Gebäudes [Adaptiert vom CEN Mandat N121].*

#### **5. Pflasterklinker und zugehörige Formziegel**

**Pflasterklinker:** Bestimmte Form- und Maßenforderungen erfüllende Ziegelsteine für Pflasterungen, die vorwiegend aus Ton oder tonartigem Material, mit oder ohne Zusatzstoffe, durch Formen, Trocknen und Brennen bei einer ausreichend hohen Temperatur hergestellt werden, um ein dauerhaftes keramisches Endprodukt zu erzeugen [EN 1344].

**Pflasterklinker-Formziegel:** Speziell geformte Ziegeleinheit, die eine entsprechende Funktion im fertigen Gehsteig erfüllt. Zubehörteile für den Einsatz in flexibler Pflasterung erlauben die Vollendung des Gehsteigbereichs im Randbereich und rund um Hindernisse, indem sie sich mit Pflasterklinkersteinen in vorgezeichneten Mustern verbinden (z.B. Quadrate oder Bischofsmützen). Zubehörteile für fixe Pflasterungen (im Mörtelbett verlegt, verbunden und ausgerichtet) können für verschiedene Funktionen sowohl in starrer Verlegung wie zur Ableitung und Drainage von Oberflächenwasser (z.B. Rigolteile) oder auch für Funktionen in flexiblen Pflaster-Schemata und/oder für Einspannungen im Rand- bzw. Eckbereich dienen [EN 1344].

#### **6. Deckenziegel und Einhängziegel für Ziegeldecken**

Blöcke aus Ton, zur Verwendung im Verbund mit Betonfertigteile-Trägern in Übereinstimmung mit EN 15037-3, mit oder ohne Ort beton für die Ausführung der Konstruktionen von Träger- und Einhängziegel-Decken und Dachsystemen [EN 15037-3] und Blöcke aus Ton zur Verwendung in Decken und Dächern im Verbund mit Stahlbeton (mit oder ohne Ort beton).

#### **7. Kaminziegel**

Technische Parameter gemäß EN 1806.

#### **8. Ziegelschalen für Überlager und Deckenträger**

**Ziegel-Überlager:** Überlager, bestehend aus einer oder mehreren Ziegelschalen, fertiggestellt durch eine kraftschlüssige Verbindung im Inneren der Ziegelschale.

**Ziegelschale:** Vorgefertigter trogförmiger Formziegel mit einem oder mehreren Kanälen, in welche entweder bewehrter Beton oder Beton mit vorgespannter Bewehrung eingebracht wird [EN 845-2].

#### **9. Ziegelfertigteile, keramische Unterdachkonstruktionen (Sargdeckelkonstruktion)**

Ziegelfertigteil-Einheit hergestellt als Unterdachkonstruktionen für Dachziegel (Unterlagsplatten), vorwiegend aus Ton oder anderen tonartigen Materialien erzeugt, mit oder ohne Sand oder anderen Zusatzstoffen, gebrannt bei genügend hoher Temperatur, um eine keramische Verbindung zu erreichen. [UNE 67041].

#### **10. Sonstige Produkte aus gebranntem Ton (Sonderformen etc.)**

Elemente für Fenstereinsatz, Rollläden, Deko-Elemente.

#### **11. Dämmstoffgefüllte Ziegel**

Hochlochziegel gefüllt mit Dämmstoffmaterialien verschiedenster Art.

*Die Beschreibung verschiedener Anwendungsbereiche und die graphische Darstellung der Produkte wurden der Tabelle 21 aus dem Anhang 2 des TBE-Dokuments Version 05 vom 21.01.2014 entnommen (Seite 82-89).*

Die Beschreibung dämmstoffgefüllter Ziegel wurde durch die Bau EPD GmbH ergänzt.

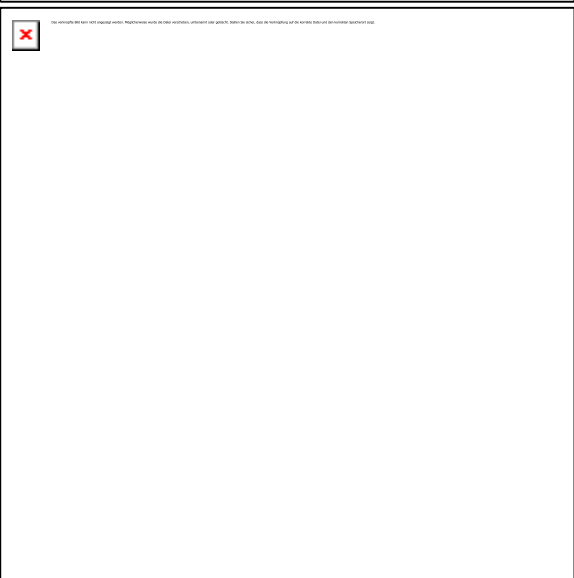
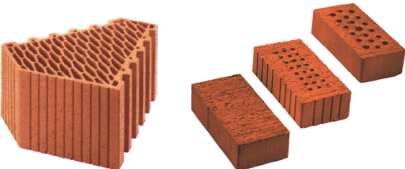
Die Auszüge können in die EPD übernommen oder passend ergänzt bzw. ersetzt werden.

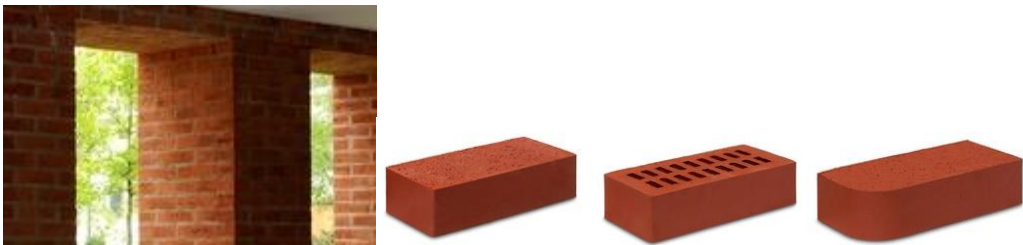
**Bildbeschreibung von Bauprodukten aus gebranntem Ton (gemäß TBE Dokument, Anhang 1, Seite 82)**

Tabelle 1: Produktgruppen Bauprodukte aus gebranntem Ton

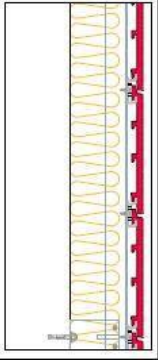
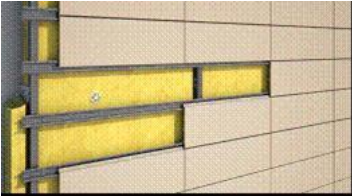
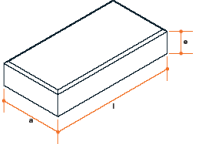
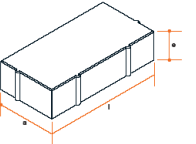
| <b>Produktart (Ton-<br/>ziegelart)</b><br><b>Funktion im Ge-<br/>bäude und</b><br><b>Beispiele für funk-<br/>tionale Einheit (FE)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | <b>Beispiele der<br/>vorwiegend<br/>verwendeten<br/>Rohstoffe im<br/>Herstellungs-<br/>prozess</b>                                                                            | <b>Beispielhafte Abbildungen</b>                                                                                                             |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>1. Tondachziegel</b><br><u>Hauptfunktion im<br/>Gebäude und in der<br/>gebauten Umwelt:</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tragende<br/>Funktion</li> <li>- Schutz vor<br/>Bewitte-<br/>rung</li> <li>- Ästheti-<br/>sche<br/>Funktion</li> </ul> <u>Beispiel für die<br/>funktionale Einheit<br/>dieses Produkts:</u><br>"Die Umweltaus-<br>wirkungen bezogen<br>auf den gesamten<br>Produktlebenszyk-<br>lus von <b>1 Tonne<br/>Dachziegel</b> ". | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ton</li> <li>▪ Zusätzli-<br/>che<br/>Rohstof-<br/>fe (z.B.<br/>Grund-<br/>stoffe für<br/>Glasur<br/>und<br/>Engoben<br/>)</li> </ul> |  <p>(Bildquelle: Verband Österreichischer Ziegelwerke)</p> |

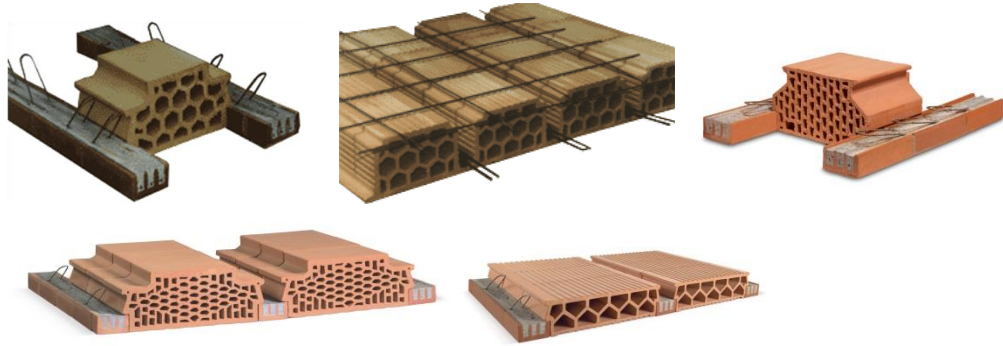
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                          |                                                                                                                 |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>Formziegel und Zubehör</b></p> <p><u>Hauptfunktion im Gebäude und in der gebauten Umwelt:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tragende Funktion</li> <li>- Schutz vor Bewitterung</li> <li>- Ästhetische Funktion</li> </ul> <p><u>Beispiel für die funktionale Einheit dieses Produkts:</u></p> <p>"Die Umweltauswirkungen bezogen auf den gesamten Produktlebenszyklus von <b>1 Tonne Formziegel und Zubehör</b>".</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ton</li> <li>▪ Zusätzliche Rohstoffe</li> </ul>                 |  <p>(Bildquelle: TONDACH)</p> |
| <p>2. <b>Geschützte Mauerziegel inkl. Formziegel (Hintermauerziegel)</b></p> <p><u>Hauptfunktion im Gebäude und in der gebauten Umwelt:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tragende Funktion (z.B. um</li> </ul>                                                                                                                                                                                                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ton</li> <li>▪ Sand</li> <li>▪ Zusätzliche Rohstoffe</li> </ul> |                             |

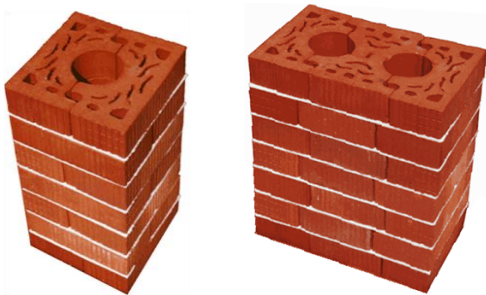
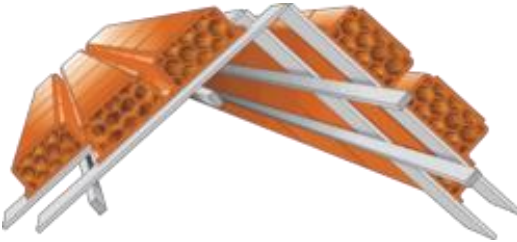
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |  |                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>die Geometrie des Mauerwerks abzuschließen)</p> <p>- Nicht tragende Funktion (z.B. Zwischenwände, Ausfachungswände im Stahlbeton-Skelettbau)</p> <p><u>Beispiel für die funktionale Einheit dieses Produkts:</u></p> <p>"Die Umweltauswirkungen bezogen auf den gesamten Produktlebenszyklus von <b>1 Tonne Ziegelprodukt (ist zu spezifizieren)</b>".</p> |  | <div data-bbox="584 225 1155 804">  </div> <div data-bbox="584 804 1155 1383">  </div> |  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|

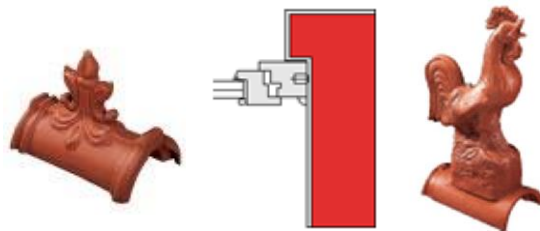
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                   |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>3. <b>Ungeschützte Mauerziegel inkl. Formziegel (Vormauerziegel)</b><br/> <u>Hauptfunktion im Gebäude und in der gebauten Umwelt:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tragende Funktion</li> <li>- Schutz vor Bewitterung</li> <li>- Ästhetische Funktion</li> </ul> <p><u>Beispiel für die funktionale Einheit dieses Produkts:</u><br/>         "Die Umweltauswirkungen bezogen auf den gesamten Produktlebenszyklus von <b>1 Tonne Ziegelprodukt (ist zu spezifizieren)</b>".</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ton</li> <li>▪ Sand</li> <li>▪ Zusätzliche Rohstoffe</li> </ul> | <p>(Bildquelle: TBE-Dokument; Fa. Wienerberger Produktbilder; Fa. Leitl Produktbilder)</p>  <p>(Bildquelle: TBE-Dokument; Fa. Wienerberger)</p> |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|



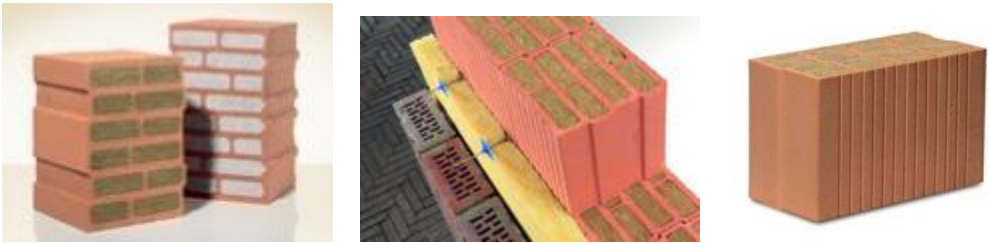
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>4. Fassadenplatten aus gebranntem Ton</b></p> <p><u>Hauptfunktion im Gebäude und in der gebauten Umwelt:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Schutz vor Bewitterung</li> <li>- Ästhetische Funktion</li> </ul> <p><u>Beispiel für die funktionale Einheit dieses Produkts:</u></p> <p>"Die Umweltauswirkungen bezogen auf den gesamten Produktlebenszyklus von <b>1 Tonne Ziegelprodukt (ist zu spezifizieren)</b>".</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ton</li> <li>▪ Sand</li> <li>▪ Zusätzliche Rohstoffe</li> </ul> |    <p>(Bildquellen: TBE-Dokument; Fa. Wienerberger)</p>                                                                                                                                   |
| <p><b>5. Pflasterklinker und Formziegel</b></p> <p><u>Hauptfunktion im Gebäude und in der gebauten Umwelt:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tragende Funktion</li> <li>- Schutz vor Bewitterung</li> <li>- Ästhetische</li> </ul>                                                                                                                                                                                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ton</li> <li>▪ Sand</li> <li>▪ Zusätzliche Rohstoffe</li> </ul> |     <p>(Bildquellen: Fa. Wienerberger; TBE-Dokument; Semmelrock Stein+Design GmbH &amp; CoKG)</p> |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                       |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><i>Funktion</i></p> <p><u>Beispiel für die funktionale Einheit dieses Produkts:</u></p> <p>"Die Umweltauswirkungen bezogen auf den gesamten Produktlebenszyklus von <b>1 Tonne Ziegelprodukt (ist zu spezifizieren)</b>".</p>                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                       |
| <p>6. <b>Deckenziegel und Einhängziegel für Ziegeldecken</b></p> <p><u>Hauptfunktion im Gebäude und in der gebauten Umwelt:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tragende Funktion</li> <li>- Schutz vor Bewitterung</li> <li>- Ästhetische Funktion</li> </ul> <p><u>Beispiel für die funktionale Einheit dieses Produkts:</u></p> <p>"Die Umweltauswirkungen bezogen auf den gesamten Produktlebenszyklus von <b>1 Tonne Ziegelprodukt (ist</b></p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ton</li> <li>▪ Sand</li> <li>▪ Zusätzliche Rohstoffe</li> </ul> |  <p>(Bildquelle: Verband Österreichischer Ziegelwerke; Fa. Wienerberger Produktbilder; Fa. Leitl Produktbilder)</p> |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                        |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| zu spezifizieren)".                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                        |
| <p>7. <b>Kaminziegel</b><br/> <u>Hauptfunktion im Gebäude und in der gebauten Umwelt:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tragende Funktion</li> <li>- Schutz vor Bewitterung</li> <li>- Ästhetische Funktion</li> </ul> <p><u>Beispiel für die funktionale Einheit dieses Produkts:</u> "Die Umweltauswirkungen bezogen auf den gesamten Produktlebenszyklus von 1 Tonne Ziegelprodukt (ist zu spezifizieren)".</p>                                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ton</li> <li>▪ Sand</li> <li>▪ Zusätzliche Rohstoffe</li> </ul>                     |  <p>(Bildquelle: Verband Österreichischer Ziegelwerke)</p>                                                           |
| <p>8. <b>Ziegelschalen für Überlager und Deckenträger</b><br/> <u>Hauptfunktion im Gebäude und in der gebauten Umwelt:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tragende Funktion</li> <li>- Schutz vor Bewitterung</li> <li>- Ästhetische Funktion</li> </ul> <p><u>Beispiel für die funktionale Einheit dieses Produkts:</u> "Die Umweltauswirkungen bezogen auf den gesamten Produktlebenszyklus von 1 Tonne Ziegelprodukt (ist zu spezifizieren)".</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ton</li> <li>▪ Sand</li> <li>▪ Zusätzliche Rohstoffe (Stahl, Beton usw.)</li> </ul> |  <p>(Bildquelle: Verband Österreichischer Ziegelwerke; Fa. Wienerberger Produktbilder; Fa. Leitl Produktbilder)</p> |
| <p>9. <b>Ziegelfertigteile, keramische Unterdachkonstruktionen (Sargdeckelkonstruktion)</b><br/> <u>Hauptfunktion im Gebäude und in der gebauten Umwelt:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tragende Funktion</li> <li>- Schutz vor Bewitterung</li> </ul> <p><u>Beispiel für die funktionale Einheit dieses Produkts:</u> "Die Umweltauswirkungen bezogen auf den gesamten Produktlebenszyklus</p>                                                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ton</li> <li>▪ Sand</li> <li>▪ Zusätzliche Rohstoffe</li> </ul>                     |  <p>(Bildquelle: www.eder.co.at)</p>                                                                               |

|            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                        |
|------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|            | von <b>1 Tonne Ziegelprodukt (ist zu spezifizieren)</b> ".                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>10.</b> | <p><b>Sonstige</b></p> <p><b>a) Sonderformen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Für den Fenstereinbau</li> <li>- Für Dachdekorationen</li> </ul> <p><u>Beispiele:</u><br/>Fensteranschlagsziegel<br/>Dekorelemente<br/>Firstziegel<br/><u>Hauptfunktion im Gebäude und in der gebau-<br/>ten Umwelt:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tragende Funktion</li> <li>- Schutz vor Bewitterung</li> <li>- Ästhetische Funktion</li> </ul> <p><u>Beispiel für die funktionale Einheit dieses Produkts:</u> "Die Umweltauswirkungen bezo-<br/>gen auf den gesamten Produktlebenszyklus<br/>von <b>1 Tonne Ziegelprodukt (ist zu spezifizieren)</b>".</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ton</li> <li>▪ Sand</li> <li>▪ Zusätzliche Rohstoffe</li> </ul> |  <p>(Bildquelle: Verband Österreichischer Ziegelwerke)</p>                                                                          |
|            | <p><b>b) Spezial-Produkte</b></p> <p>Elemente für Rolladenkästen, Verschattungen, Deckenrostziegel etc.</p> <p><u>Hauptfunktion im Gebäude und in der gebau-<br/>ten Umwelt:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tragende Funktion</li> <li>- Schutz vor Bewitterung</li> <li>- Ästhetische Funktion</li> </ul> <p><u>Beispiel für die funktionale Einheit dieses Produkts:</u> "Die Umweltauswirkungen bezo-<br/>gen auf den gesamten Produktlebenszyklus<br/>von <b>1 Tonne Ziegelprodukt (ist zu spezifizieren)</b>".</p>                                                                                                                                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ton</li> <li>▪ Sand</li> <li>▪ Zusätzliche Rohstoffe</li> </ul> |  <p>(Bildquellen: TBE-Dokument; Verband Österreichischer Ziegelwerke; Fa. Wienerberger Produktbilder; Fa. Leitzl Produktbilder)</p> |

|  |  |  |  |
|--|--|--|--|
|  |  |  |  |
|--|--|--|--|

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                           |                                                                                                                           |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>11. Dämmstoffgefüllte Ziegel</b><br/> Ziegel gefüllt mit natürlichem Perlit oder mit Mineralwolle.<br/> <u>Hauptfunktion im Gebäude und in der gebauten Umwelt:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tragende Funktion</li> <li>- Dämmung (thermisch)</li> </ul> <p><u>Beispiel für die funktionale Einheit dieses Produkts:</u> "Die Umweltauswirkungen bezogen auf den gesamten Produktlebenszyklus von <b>1 Tonne Ziegelprodukt (ohne Dämmstoff)</b>" oder wahlweise 1 m<sup>3</sup> Produkt mit zusätzlichen Informationen wie Anteil und Spezifikation des Füllmaterials und Umrechnungsfaktoren gemäß Kapitel 4.3.2.</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ton</li> <li>▪ Sand</li> <li>▪ Zusätzliche Rohstoffe</li> <li>▪ Dämmstoff-Materialien</li> </ul> |  <p>(Bildquellen: Fa. Wienerberger)</p> |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## 2.3 Produktrelevanten Normen, Regelwerke und Vorschriften

Dieses Kapitel ist optional. Wenn es zur Anwendung kommt, gelten folgende Vorgaben:  
 Die zutreffenden Norm(en) oder eine vergleichbare nationale Regelung können genannt werden.

Optional können Nachweise im Rahmen einer CE-Kennzeichnung wie Zertifikate der Leistungsbeständigkeit, Zertifikate der Konformität der werkseigenen Produktionskontrolle, Leistungserklärungen, Registrierungsbescheinigungen, Europäische Technische Bewertungen und Bautechnische Zulassungen zitiert werden.

### Spezifische Anmerkung zur Erstellung einer EPD für Bauprodukte aus gebranntem Ton:

Die für Bauprodukte aus gebranntem Ton geltenden Anwendungsregeln sind zu nennen (z.B. Normen, Richtlinien, sonstige Bestimmungen).

Beispiele für Produktnormen für Bauprodukte aus gebranntem Ton in Österreich sind in Tabelle 2 angeführt.

Die zutreffenden Normen müssen genannt werden.

**Tabelle 2: Produktrelevante Normen Beispiel**

| Norm           | Titel                                             |
|----------------|---------------------------------------------------|
| ÖNORM EN 771-1 | Festlegungen für Mauersteine, Teil 1: Mauerziegel |

## 2.4 Technische Daten

Für Produkte, die eine CE-Kennzeichnung nach der Bauproduktenverordnung aufweisen, sind in der EPD mindestens jene technischen Daten anzugeben, die auch in der Leistungserklärung des Herstellers stehen müssen. Welche Daten das sind, ist dem Dokument zu entnehmen, welches der CE-Kennzeichnung zugrunde liegt (meist eine harmonisierte europäische Produktnorm). Weitere technische Kenndaten müssen angeführt werden, wenn diese für die Unterscheidung bzw. die Spezifizierung der/des Produkte/s erforderlich sind.

### Spezifische Anmerkung zur Erstellung einer EPD für Bauprodukte aus gebranntem Ton:

#### **Vorgangsweise**

Aufstellung der relevanten, quantitativen Funktions- und Qualitätscharakteristika des Bauproduktes unter Berücksichtigung des funktionalen Äquivalents in tabellarischer bzw. textlicher Form, die zur genauen Spezifikation erforderlich sind. Die in Tabelle 2 gelisteten (bau)technischen Daten im Lieferzustand sind unter Verweis auf die Prüfnorm anzuführen, falls sie für das deklarierte Produkt relevant sind.

**Tabelle 3: Technische Daten des deklarierten Bauproduktes für Hintermauerziegel gemäß ÖNORM EN 771-1 bzw. Leistungserklärung nach Bauproduktenverordnung Verordnung (EU) Nr. 305/2011**

| Techn. Parameter                    |                         | Einheit | Wertebereich/Leistung |     | Norm                       |
|-------------------------------------|-------------------------|---------|-----------------------|-----|----------------------------|
|                                     |                         |         | von                   | bis |                            |
| Abmessungen                         | Länge                   | mm      | 120                   | 500 | ÖNORM EN 771-1 / ÖN B 3200 |
|                                     | Breite                  |         | 65                    | 500 |                            |
|                                     | Höhe                    |         | 65                    | 500 |                            |
| Grenzabmaße                         | Toleranz                | Klassen | T1, T2, Tm            |     |                            |
|                                     | Maßspanne               | Klassen | R1, R2, R2+, Rm       |     |                            |
| Form und Ausbildung                 |                         | –       | Zeichnung oder Foto   |     |                            |
| Mauerstein Gruppe                   |                         | Gruppe  | 1 -3                  |     | ÖNORM EN 1996-1            |
| Ebenflächigkeit                     |                         | mm      | 0                     | 7   | ÖNORM EN 772-16            |
| Planparallelität                    |                         | mm      | 0                     | 1   | ÖNORM EN 772-16            |
| Druckfestigkeit                     | Kategorie               | Nr.     | Kategorie I           |     | ÖN EN 771-1                |
|                                     | Deklariertes Mittelwert | N/mm²   | 5                     | 50  | ÖNORM EN 772-1             |
|                                     | Normierter Wert         | N/mm²   | 5                     | 50  |                            |
|                                     | Lastrichtung            | N/mm²   | Vertikal              |     |                            |
| Übliche Feuchtedehnung              |                         | mm/m    | NPD                   |     | ÖNORM EN 772-19            |
| Verbundfestigkeit (Scherfestigkeit) |                         | N/mm²   | 0.15                  | 0.3 | ÖNORM EN 1052-3            |



|                                             |                      |                   |                          |                      |                                      |
|---------------------------------------------|----------------------|-------------------|--------------------------|----------------------|--------------------------------------|
| Aktive lösliche Salze                       |                      | Klasse            | S0                       | S2                   | ÖNORM EN 772-5                       |
| Brandverhalten                              |                      | Euro-klasse       | A1                       |                      | ÖNORM EN 771-1                       |
| Feuerwiderstand                             | Tragende Ziegel      | –                 | REI 90<br>REI M 90       | REI 180<br>REI M 180 | ÖNORM EN 13501-1                     |
|                                             | Nichttragende Ziegel |                   | EI 30                    | EI 120               |                                      |
| Wasseraufnahme                              |                      | %                 | 0                        | 40                   | ÖNORM EN 772-21                      |
| Wasserdampf-Diffusionswiderstandszahl $\mu$ |                      | –                 | 5/10                     | 50/100               | ÖNORM EN 1745                        |
| Schalldämmung, Brutto-Trockenrohdichte      |                      | kg/m <sup>3</sup> | 450                      | 1900                 | ÖNORM EN 772-13                      |
| Wärmeleitfähigkeit $\lambda_{10\text{tr}}$  |                      | W/mK              | 0,06                     | 0,9                  | ÖNORM EN 1745                        |
| Netto-Trockenrohdichte                      |                      | kg/m <sup>3</sup> | 1100                     | 2000                 | ÖNORM EN 772-13                      |
| Dauerhaftigkeit (Frostwiderstand)           |                      | Klasse            | F0                       | F2                   | ÖNORM EN 772-22 bzw. ÖNORM B 3200    |
| Gefährliche Substanzen                      |                      | Radio-Aktivität   | Gemäß Nationaler Vorgabe |                      | OIB Richtlinie ZA3 bzw. ÖNORM S 5200 |

Durchschnittswert Rohdichte in vorliegender Ökobilanz: XX kg/m<sup>3</sup>

Beschreibung der Durchschnittsbildung

**Tabelle 4: Technische Daten des deklarierten Bauproduktes für Dachziegel gemäß ÖNORM EN 1304 bzw. Leistungserklärung nach Bauproduktenverordnung Verordnung (EU) Nr. 305/2011**

| Techn. Parameter                            | Einheit              | Leistung                                                     | Norm                                       |
|---------------------------------------------|----------------------|--------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|
| Typbezeichnung                              | –                    |                                                              |                                            |
| Form und Ausbildung                         | –                    | Zeichnung oder Foto                                          |                                            |
| Dachdeckungen und Außenwandbekleidungen     | Dach- und Formziegel | z.B. Biberschwanzziegel                                      | ÖNORM EN 1304                              |
| Mechanische Festigkeit (Biegetragfähigkeit) |                      | Erfüllt                                                      |                                            |
| Verhalten bei Brandeinwirkung               |                      | Entspricht den Anforderungen gemäß OIB Richtlinie Anlage B.4 |                                            |
| Brandverhalten                              | Euroklasse           | A1                                                           |                                            |
| Wasserundurchlässigkeit                     | Anforderungsstufe    | 1                                                            |                                            |
|                                             | Prüfverfahren        | 2                                                            |                                            |
| Maße und Maßabweichungen                    |                      | Erfüllt                                                      | OIB Richtlinie Anhang B1 bzw. ÖNORM S 5200 |
| Dauerhaftigkeit (Frostwiderstand)           | Leistungsstufe       | Bestanden<br>z.B. Leistungsstufe 1 (150 Zyklen)              |                                            |
| Freisetzung von gefährlichen Stoffen        | Radioaktivität       | Gem. nationaler Vorgabe                                      |                                            |
|                                             |                      |                                                              |                                            |

Durchschnittswert Rohdichte in vorliegender Ökobilanz: XX kg/m<sup>3</sup>

Alternativ:

Durchschnittswert Flächengewicht in vorliegender Ökobilanz: XX kg/m<sup>2</sup>

Beschreibung der Durchschnittsbildung

Optional können weitere technische Kenndaten angeführt werden, wenn diese für die Unterscheidung bzw. die Spezifizierung der/des Produkte/s erforderlich sind.

Für Einzel-EPDs sind die technischen Daten des Produktes wie in obigen Tabellen gefordert anzuführen.

Für „Branchen-EPD“ bzw. „Gruppen-EPD“ oder „Verbands-EPD“ bzw. EPDs über mehrere Werke und/ oder Produkte ist die Tabelle auszufüllen, wobei hier ein Durchschnittswert und eine Bandbreite und ev. zusätzlich mit „siehe Produktdatenblätter“ ein Hinweis auf einzelne technischen Produktdatenblätter angeführt werden kann. Die technischen Daten sind bei den Herstellern abzufragen. Der Ersteller der EPD (Bilanzierer) muss im EPD-Dokument die Bezugsquellen anführen. Im Falle der Erstellung einer Durchschnitts-EPD ist in Kapitel 3.1 „Deklarierte Einheit/ Funktionale Einheit“ der in der Ökobilanz verwendete Durchschnittswert für die Rohdichte und deren Bandbreite anzuführen.

Teilweise ausgehend von Tabelle 1 aus dem TBE-Dokument müssen folgende Angaben im Hintergrundbericht bzw. der EPD zu finden sein:

## 2.5 Grundstoffe (Hauptkomponenten und Hilfsstoffe)

Die Produktkomponenten und/ oder Inhaltsstoffe sind in Masse-% anzugeben, um den Nutzer der EPD zu befähigen, die Zusammensetzung des Produkts im Lieferzustand zu verstehen. Diese Angaben sollen auch die Sicherheit und Effizienz bei Einbau, Nutzung und Entsorgung des Produkts unterstützen.

Die Angabe der Masse-% kann genau oder als Bereich (Bandbreite) analog zu REACH<sup>1</sup> erfolgen. Die Menge an Stoffen, die unter 1 Masse-% im Gesamtprodukt ausmachen, kann mit „< 1 Masse-%“ angeführt werden.

Die Deklaration des stofflichen Produktinhalts muss mindestens diejenigen im Produkt enthaltenen Stoffe aufzählen, die auf der *Liste der besonders besorgniserregenden Stoffe für die Zulassung* geführt werden, soweit ihr Gehalt den Grenzwert (0,1 Masse-% auf Produktebene) für die Registrierung durch die Europäische Chemikalienagentur (ECHA<sup>2</sup>) überschreitet. Eine Ausnahme der Deklarationspflicht besteht für Stoffe und Zubereitungen, die während der Herstellung die Gefährlichkeitsmerkmale verlieren (z.B. durch Ausreagieren).

Liegt der Gehalt des Stoffes unter dem Grenzwert der ECHA sollte in der EPD folgender Hinweis gemacht werden:

„Der Gehalt an XXXX unterschreitet die Grenzwerte für die Registrierung durch die Europäische Chemikalienagentur.“

Hinweise wie z.B. „... ist frei von ...“ dürfen in der EPD nicht verwendet werden.

Die Produktkomponenten sind so weit zu definieren, dass ihre Art klar erkennbar ist, aber Firmengeheimnisse nicht offengelegt werden. Für Additive sind mindestens die Funktion und die Substanzklasse bzw. chemische Gruppe (z.B. hydraulische Bindemittel) anzugeben. Zusätzlich sind Hilfsstoffe und Zusatzmittel zu deklarieren, die am Produkt verbleiben.

### Spezifische Anmerkung zur Erstellung einer EPD für Bauprodukte aus gebranntem Ton:

**Tabelle 5: Grundstoffe in Masse-% (Beispiel)**

| Bestandteile:<br>(Charakterisierung) | Funktion  | Massen % |
|--------------------------------------|-----------|----------|
| Bezeichnung <sup>x)</sup>            | z.B. Lehm |          |
|                                      |           |          |

<sup>x)</sup> Optional: Fußnote zu jedem Bestandteil mit kurzer Erklärung zu Stoff und Rohstoffgewinnung (Recycling, etc.)

1) .....

### Hilfsstoffe / Zusatzmittel

Spezifikationen und Anteile von Hilfsstoffen sind anzuführen (Textlich oder Tabellenformat)

## 2.6 Herstellung

Der Herstellungsprozess muss beschrieben und kann mit einer einfachen Grafik illustriert werden. Gilt die EPD für mehrere Standorte, müssen die Produktionsverfahren aller Standorte beschrieben werden bzw. eine sinnvolle zusammenfassende Beschreibung eingefügt werden. Qualitätsmanagementsysteme o.ä. können genannt werden.

### Spezifische Anmerkung zur Erstellung einer EPD für Bauprodukte aus gebranntem Ton:

Der Herstellungsprozess muss wie in Kapitel 2.16, *Tabelle 7* (= Tabelle 1 TBE Dokument) unter A3 beschrieben werden.

<sup>1</sup> 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

<sup>2</sup> European Chemicals Agency: <http://echa.europa.eu/de>

## 2.7 Verpackung

Angaben zu Verpackungsmaterialien, welche während des Lebenszyklus eines Produktes anfallen:

- Art (Folie, Palette, etc.),
- Material (Papier, Polyethylen; ggf. inkl. Herkunft, z.B. Altpapier) und
- mögliche Nachnutzung (z.B. Mehrweg-Paletten)

### Spezifische Anmerkung zur Erstellung einer EPD für Bauprodukte aus gebranntem Ton:

Angaben zur produktspezifischen Verpackung müssen wie in Kapitel 2.16, *Tabelle 7* (= Tabelle 1 TBE Dokument) unter A3 beschrieben werden.

## 2.8 Lieferzustand

Hier hat eine textliche Beschreibung zum Lieferzustand, den Liefereinheiten, Abmessungen sowie den Lagererfordernissen, die für das/die deklarierte/n Produkt/e wichtig sind, zu erfolgen.

## 2.9 Transporte

Beschreibung der Auslieferung:  
Wege und Transportmittel

### Spezifische Anmerkung zur Erstellung einer EPD für Bauprodukte aus gebranntem Ton:

Beschreibung der Auslieferung müssen wie in Kapitel 2.16, *Tabelle 7* (= Tabelle 1 TBE Dokument) unter A4 beschrieben werden.

## 2.10 Produktverarbeitung / Installation

Beschreibung der Art der Bearbeitung, der einzusetzenden Maschinen, Werkzeuge, Staubabsaugungen, Hilfsstoffe, etc. sowie der Maßnahmen zur Lärminderung.

Hinweise auf Regeln der Technik und des Arbeits- und Umweltschutzes sind möglich.

Verweise auf detaillierte Verarbeitungsrichtlinien und Hinweise zur sicheren Verarbeitung (safe use instruction sheet) des Herstellers sind erwünscht.

### Spezifische Anmerkung zur Erstellung einer EPD für Bauprodukte aus gebranntem Ton:

Beschreibung zu diesen Prozessen unter Berücksichtigung der Informationen in Kapitel 2.16, *Tabelle 7* (=Tabelle 1 TBE Dokument) unter A5. Hinweise auf Regeln der Technik und des Arbeits- und Umweltschutzes sind möglich. Falls im Verarbeitungsprozess bzw. Bauprozess umwelt- und gesundheitsrelevante Bearbeitungsschritte und Verarbeitungstechniken eingesetzt werden, sind diese hier anzuführen. Beispiele: Einsatz von chemischen Hilfsmitteln, besonders große Wasserverbräuche, Einsatz von brennenden Materialien unter Entstehung von Verbrennungsgasen usw.

## 2.11 Nutzungsphase

Hier sind Hinweise auf Besonderheiten der stofflichen Zusammensetzung zu machen, die für den Zeitraum der Nutzung relevant sind.

### Spezifische Anmerkung zur Erstellung einer EPD für Bauprodukte aus gebranntem Ton:

Bei Bauprodukten aus gebranntem Ton treten bei ordnungsgemäßer Planung, sach- und fachgerechtem Einbau und störungsfreier Nutzung keine Änderungen der stofflichen Zusammensetzung über den Zeitraum der Nutzung auf.

Zusätzliche Informationen können gemäß Kapitel 2.16, *Tabelle 7* (= Tabelle 1 TBE Dokument) unter B1 gegeben werden.

## 2.12 Referenznutzungsdauer (RSL)

Die Angabe der RSL ist für die EPD zwingend, wenn mit der Ökobilanz die ganze Nutzungsphase (Module B1 bis B7) abgedeckt wird oder sie ein Nutzungsszenarium enthält, welches sich auf die Lebensdauer des Produkts bezieht.

Die RSL muss sich auf die deklarierte technische und funktionale Qualität des Produkts beziehen. Sie muss in Übereinstimmung mit jeglichen spezifischen Regeln, die in den Europäischen Produktnormen bestehen, etabliert werden und muss die Normen ISO 15686-1, -2, -7 und -8 berücksichtigen. Angaben zur RSL in europäisch harmonisierten Bauproduktenormen haben dabei aber immer Vorrang.

Die Angabe einer RSL ist gemäss ISO 15686-1, -2, -7 und -8 freiwillig, wenn nicht alle Module der Nutzungsphase oder kein Nutzungsszenarium festgelegt werden.

Die Annahmen, auf denen die Bestimmung der RSL beruht und für welche die RSL ausschliesslich gilt, sind anzugeben.

Die Einflüsse auf die Alterung bei der Anwendung sind nach den Regeln der Technik zu bewerten.

### Spezifische Anmerkung zur Erstellung einer EPD für Bauprodukte aus gebranntem Ton:

**Tabelle 6: Referenz-Nutzungsdauer (RSL)**

| Bezeichnung                                                      | Wert | Einheit             |
|------------------------------------------------------------------|------|---------------------|
| Bauprodukte aus gebranntem Ton                                   |      | Jahre               |
|                                                                  |      |                     |
| Referenzbedingungen die der RSL zu Grunde liegen (wenn relevant) |      | Sinnvolle Einheiten |
|                                                                  |      |                     |

Siehe EN 15804+A2 Abschnitt 6.3.4 und Anhang A Anforderungen und Leitlinien für die Referenz Nutzungsdauer

Wenn keine Referenznutzungsdauer nach den Regeln der EN 15804+A2 (Anhang A) ermittelt werden kann, ist ein Defaultwert aus einer komplementären PKR der CEN/TC-Produktgremien, so vorhanden, zu verwenden. Ist keine komplementäre PKR vorhanden, kann je nach Einsatzgebiet die Nutzungsdauer aus Nutzungsdauer-Katalogen unter Angabe der Quelle deklariert werden, z.B. nach BAU EPD-M-DOKUMENT-20-Referenznutzungsdauern-20150810 (Österreich) bzw. die BBSR-Tabelle „Nutzungsdauern von Bauteilen zur Lebenszyklusanalyse nach BNB“ (Deutschland). Sind darin keine Angaben zu finden, ist die RSL sinnvoll aus anderen (Regel-)werken abzuleiten (Eurocodes, andere Grundlagen).

## 2.13 Nachnutzungsphase

Möglichkeiten der Wiederverwendung und des Recyclings sind zu beschreiben.

### Spezifische Anmerkung zur Erstellung einer EPD für Bauprodukte aus gebranntem Ton:

Beschreibung gemäß Kapitel 2.16, *Tabelle 7* (= Tabelle 1 TBE Dokument) unter C3 gegeben werden.

## 2.14 Entsorgung

Die möglichen Entsorgungswege für das deklarierte Produkt sind zu nennen. Die EAK-Abfallschlüsselnummer (Abfallcode nach europäischem Abfallverzeichnis) ist anzugeben.

### Spezifische Anmerkung zur Erstellung einer EPD für Bauprodukte aus gebranntem Ton:

Eine thermische Verwertung von Produkten aus gebranntem Ton ist aufgrund des geringen Heizwerts nicht angebracht. Vergleiche auch Kapitel 2.16, *Tabelle 7* (= Tabelle 1 TBE Dokument) unter C4 gegeben werden.

## 2.15 Weitere Informationen

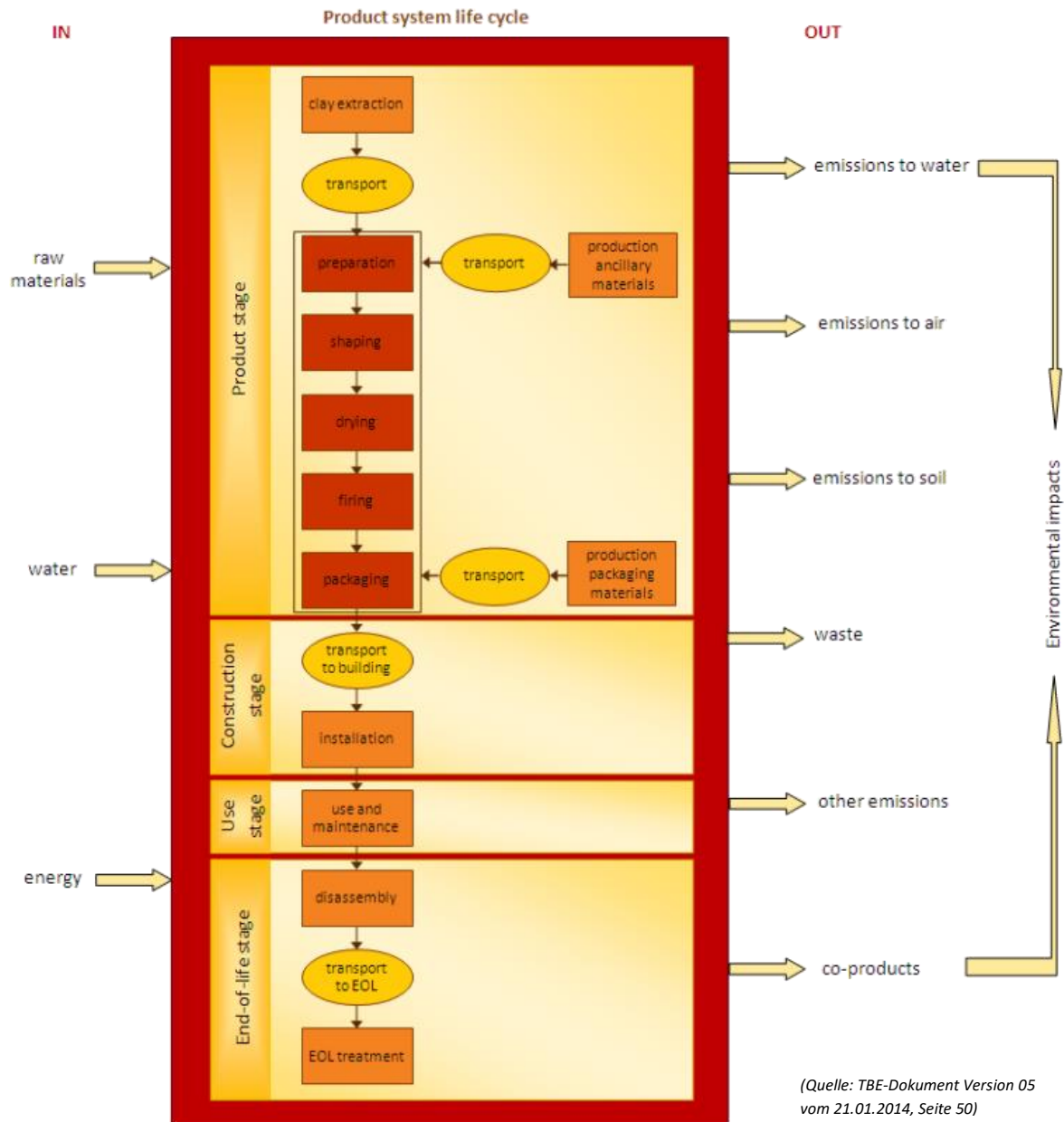
In diesem Kapitel können optionale Angaben wie zur Bezugsquelle von weiteren Informationen, zur Webseite, zur Bezugsquelle des Sicherheitsdatenblatts, etc. gemacht werden.

## 2.16 Auszug aus dem TBE-Dokument Lebenszyklusbeschreibung

*Für Produkte aus gebranntem Ton sind gemäß Vereinbarung aller Ziegelverbände auf europäischer Ebene nur EPDs von der Wiege bis zur Bahre zulässig und somit alle Module zu deklarieren (vergleiche TBE-Dokument Seite 49).*

- A1      *Abbau von Ton*
- A2      *Transport des Tonmaterials zu einem repräsentativen Dachziegel/Pflasterklinker/Mauerziegel-Werk (repräsentative Produktionsstätte)*
- A1      *Abbau und/oder Produktion von Hilfsstoffen*
- A2      *Transport dieser Hilfsstoffe zur repräsentativen Betriebsstätte*
- A3      *Produktionsprozess (Aufbereitung, Formen, Trocknen, Brennen, Verpacken)*
- A1-3    *Abfall und Abfallbehandlung des Produktionsabfalls*
- A3      *Herstellung des Verpackungsmaterials*
- A3      *Transport des Verpackungsmaterials zur repräsentativen Produktionsstätte*
- A3      *Verpackung der Produkte aus gebranntem Ton*
- A4      *Transport der verpackten Tonprodukte zum Kunden (Lagerstätte)*
- A5      *Verlegen der Produkte im Gebäude oder am Gehsteig*
- B1      *Nutzungszustand der Tonprodukte*
- B2-5    *Instandhaltung, Reparatur, Ersatz und Umbau bezogen auf Tonprodukte*
- C1      *Rückbau und Abbruch am Ende der Referenz-Lebensdauer*
- C2      *Transport zur Abfallverwertungsanlage*
- C3      *Abfallbehandlung für Wiederverwendung, Rückgewinnung und/oder Recycling*
- C4      *Abfallbeseitigung (Deponierung, Thermische Verwertung)*

*Die folgende Grafik zeigt alle Abschnitte des Lebenszyklus von verschiedenen Produkten aus gebranntem Ton und berücksichtigt alle Stoff- und Energieflüsse innerhalb der definierten Systemgrenze:*



**Abbildung 1: Systemgrenzen der Ökobilanz für Produkte aus gebranntem Ton von der Wiege bis zur Bahre**

Das TBE-Dokument zeigt in Tabelle 1 (Seite 26-41) eine Beschreibung der Module in der linken Spalte und, dazu korrespondierend, in der rechten Spalte die Berechnung für ein Produkt aus gebranntem Ton. Die Tabelle wird als Information in die österreichische PKR übernommen und die Produkte entsprechend angepasst, um die Systemgrenzen klar abzustecken. Anmerkung: Im TBE Dokument sind Teile, die direkt aus der EN 15804 übernommen wurden blau geschrieben. Schwarz geschrieben sind die Ergänzungen durch VITO und TBE.

**Tabelle 7: Informationsmodule und entsprechende Prozesse und Stoffflüsse (TBE Dokument, Tabelle 1), modifiziert nach Regeln der Bau EPD GmbH**

\*Alle Module werden behandelt, die Prozesse und Stoffflüsse repräsentieren jedoch keine taxative Liste, sondern sind beispielhaft zur Orientierung angeführt.

| Lebenszyklus Phasen       | Informationsmodule, Prozesse und Stoffflüsse gemäß ihrer Systemgrenzen* nach EN 15804                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Berechnungsansatz für ein generisches Bauprodukt aus gebranntem Ton                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|---------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| A1-A3 – Herstellungsphase | <p><b>A1, Rohstoffgewinnung und -verarbeitung und Verarbeitungsprozesse von als Input dienenden Sekundärstoffen (z.B. Recyclingprozesse)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>A1, Rohstoffgewinnung und -verarbeitung (z.B. Abbauprozesse – Ton, Sand, Lehm, Hilfsstoffe etc.)</li> <li>A1 Wiederverwendung von Produkten oder Materialien aus einem vorangegangenen Produktsystem</li> <li>A1 Verarbeitung von Sekundärstoffen, die als Input für die Produktherstellung herangezogen werden, jedoch ausgeschlossen sind Prozesse, die zur Abfallbehandlung des Produkts aus dem vorangegangenen Produktsystem gehören</li> <li>A1 Energieerzeugung, Dampf und Hitze aus Primärenergieressourcen, inklusive deren Abbau, Raffinierung, Förderung und Transport</li> <li>A1 Energierückgewinnung und andere Rückgewinnungsprozesse aus Sekundärbrennstoffen, jedoch ausgeschlossen sind Prozesse, die zur Abfallbehandlung des Produkts aus dem vorangegangenen Produktsystem gehören</li> <li>A1-A3 Behandlung bis hin zum End-of-waste-Status oder Beseitigung von bleibenden Überresten inklusive jeglicher Verpackungsmaterialien, die das Werk nicht gemeinsam mit dem Produkt verlassen</li> </ul> | <p><b>A1, Rohstoffgewinnung und -verarbeitung und Verarbeitungsprozesse von als Input dienenden Sekundärstoffen (z.B. Recyclingprozesse)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Abbauprozesse des Rohmaterial mit dem Hauptanteil am Produkt (Ton, Sand, Lehm etc.); <ul style="list-style-type: none"> <li>Unterscheidung zwischen Importrohstoffen im Gegensatz zu lokalen Materialien mit dem Hauptanteil am Produkt</li> <li>Energiebedarf für den Abbauprozess (Aushub und Förderbänder)</li> <li>Behandlung bis hin zum End-of-waste-Status oder Beseitigung von bleibenden Überresten, die mit dem Abbauprozess einhergehen. Transport dieser Abfallfraktionen von der Mine zum Endlager oder endgültigen Bestimmungsort müssen inkludiert werden.</li> </ul> </li> <li>Produktion von anderen Rohmaterialien/Hilfsstoffen (Zusätze wie Farbstoffe und Pigmente, Glasuren, Engoben etc.); <ul style="list-style-type: none"> <li>Inputs: Rohstoffe, Wasser, Energie</li> <li>Outputs: Emissionen in Luft, Wasser, Boden, andere Emissionen, Abfall, (Neben-) Produkte</li> </ul> </li> <li>Wenn Recyclingmaterialien (Sekundärrohstoffen) verwendet werden, um einen Teil des Hauptrohmaterials zu ersetzen (z.B. Papierfasern, zerbrochene Ziegelmassen etc.), sollten die folgenden Prozesse mitberücksichtigt werden: <ul style="list-style-type: none"> <li>Vermiedene Produktion von Rohmaterialien, die einen Hauptanteil des Produkts ausmachen (weniger frische Primärrohstoffe werden gebraucht).</li> </ul> </li> </ul> |
|                           | <p><b>A2, Transport zum Produktionswerk</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>A2 Transport des Rohmaterials und der Hilfsstoffe zum Werk/Betriebsstätte und betriebsinterne Transporte</li> <li>A1-A3 Behandlung bis hin zum End-of-waste-Status oder Beseitigung von bleibenden Überresten inklusive jeglicher Verpackungsmaterialien, die das Werk nicht gemeinsam mit dem Produkt verlassen</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | <p><b>A2, Transport zum Produktionswerk</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Transport der Rohstoffe mit einem Hauptanteil zum Werk <ul style="list-style-type: none"> <li>Unterscheidung zwischen Importrohstoffen im Gegensatz zu lokalen Materialien</li> </ul> </li> <li>Transport von anderen Rohmaterialien/Hilfsstoffen zum Werk (Zusätze wie Farbstoffe und Pigmente, Glasuren, Engoben etc.) <ul style="list-style-type: none"> <li>Unterscheidung zwischen Importrohstoffen im Gegensatz zu lokalen Materialien</li> </ul> </li> <li>Transport von Sekundärmaterialien (Recyclingmaterialien) vom Recyclingwerk zur Betriebsstätte des Ziegelherstellers, z.B. Papierfasern, Ziegelbruch etc.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |



|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Unterscheidung zwischen Importrohstoffen im Gegensatz zu lokalen Materialien</li> <li>• Für alle Transportschritte sollten die folgenden Informationen gesammelt werden: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Art des Treibstoffverbrauchs des Fahrzeugs oder Fahrzeugtyp, welcher für die Transporte verwendet wird, z.B. Lastkraftwagen für Ferntransporte, Schiff, etc.</li> <li>○ Distanz</li> <li>○ Beförderungsart</li> <li>○ Kapazitätsauslastung</li> <li>○ Rohdichte des Materials</li> <li>○ Auslastungsfaktor bezogen auf max. Transportvolumen</li> </ul> </li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|  | <p><b>A3, Herstellung</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• A3 Produktion von Hilfsstoffen oder Vorprodukten</li> <li>• A3 Herstellung von Produkten und Co-Produkten</li> <li>• A3 Herstellung von Verpackungsmaterialien</li> <li>• A1-A3 Behandlung bis hin zum End-of-waste-Status oder Beseitigung von bleibenden Überresten inklusive jeglicher Verpackungsmaterialien, die das Werk nicht gemeinsam mit dem Produkt verlassen</li> </ul> | <p><b>A3, Herstellung</b></p> <p>Inputs (Energieverbrauch, Wasserverbrauch) und Outputs (Abfall, Emissionen in Luft, Wasser, Boden und andere Emissionen, sowie (Neben-)produkte sollten wie folgt identifiziert werden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufbereitung der Haupt-Rohstoffe (Ton/Sand/Lehm) im Ziegelwerk</li> <li>• Prozesse der Formgebung</li> <li>• Trocknung der Tonprodukte</li> <li>• Brennvorgang der Tonprodukte</li> <li>• Verpackung der Produkte aus gebranntem Ton, inklusive Herstellung des Verpackungsmaterials (Holzpaletten, Plastikfolien, etc.) sowie Transport der Verpackungsmaterialien zum Ziegelwerk <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Anmerkung: Für Holzpaletten ist es wichtig, das Eigengewicht der Paletten für den Transport von Bauprodukten aus gebranntem Ton zu berücksichtigen, denn dieses kann von Land zu Land unterschiedlich sein und ebenso sind diese Gewichte in generischen Datenbanken unterschiedlich (z.B. Schweizer Datenbank Ecoinvent ca. 30kg)</li> </ul> </li> <li>• Lagerung</li> <li>• Behandlung des Verpackungsabfalls der Rohstoffe, welche bis zum End-of-Waste-Status verbraucht werden oder Beseitigung von dessen bleibenden Überresten <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Für die Behandlung von Verpackungsabfall sind länder- oder produktspezifische Szenarien anzusetzen.</li> <li>○ Der Transport des Verpackungsabfalls vom Herstellerwerk zum endgültigen Bestimmungsort muss mit eingerechnet werden.</li> </ul> </li> <li>• Behandlung des Produktionsabfalls, welcher bis zum End-of-Waste-Status anfällt oder Beseitigung von dessen bleibenden Überresten: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Der Transport des Produktionsabfalls vom Herstellerwerk zum end-</li> </ul> </li> </ul> |

|                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|--------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| A4-A5 - Errichtungsphase |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | gültigen Bestimmungsort muss mit eingerechnet werden.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|                          | <p><b>A4, Transport der Bauprodukte aus gebranntem Ton vom Hersteller zur Baustelle des Gebäudes</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>A4 Transport vom Werkstor zur Baustelle</li> <li>A4-A5 Lagerung der Produkte, inklusive Bereitstellung von Heizung, Kühlung, Feuchtigkeitskontrolle etc.</li> <li>A4-A5 Materialverluste der Bauprodukte (zusätzliche Produktionsprozesse um die Materialverluste zu kompensieren sind notwendig)</li> <li>A4-A5 Prozesse der Abfallbehandlung der Verpackung der Produkte und des Verlustmaterials im Einbauprozess bis hin zum End-of-waste-Status oder Beseitigung von bleibenden Überresten</li> </ul> <p>In Modul A4 enthält die Tabelle 7 der EN 15804 zusätzliche technische Informationen zur Spezifizierung von Transportszenarien bzw. zur Entwicklung solcher Szenarien für die Phase des Baustellenbetriebs am Gebäudestandort.</p> | <p><b>A4, Transport der Tonprodukte vom Herstellerwerk zur Baustelle des Gebäudes</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Beim Transport der Tonprodukte zur Baustelle: Unterscheidung notwendig zwischen: <ul style="list-style-type: none"> <li>Export</li> <li>Lokale / nationale Märkte</li> </ul> </li> </ul> <p>Gemäß Tabelle 8 (aufbauend auf Tabelle 7 der EN 15804), sollten die folgenden Informationen gesammelt werden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Art des Treibstoffverbrauchs des Fahrzeugs oder Fahrzeugtyp, welcher für die Transporte verwendet wird, z.B. Lastkraftwagen für Ferntransporte, Schiff, etc.</li> <li>Distanz</li> <li>Beförderungsart, Kapazitätsauslastung</li> <li>Rohdichte des Materials</li> <li>Auslastungsfaktor bezogen auf max. Transportvolumen</li> <li>Weitere Annahmen für die Entwicklung des Szenarios</li> </ul> <p>Wenn der Transport der Tonprodukte vom Werk zur Baustelle einer Volumsbeschränkung unterliegt (Transportmenge eines Lastwagens auf bestimmtes Volumen begrenzt anstelle eines Höchstgewichts), soll die Allokation volumenbezogen erfolgen. Für die Berechnungsvorgänge verweisen wir auf Anhang 2 des TBE-Dokuments (in diesen PKR auf Seite 42). Im Folgenden wird die Methode und ein Beispiel für Modul 4 beschrieben:</p> <p><u>Transport zum Kunden (Informationsmodul A4)</u></p> <p>Die durchschnittliche Transportdistanz vom Werk zum Kunden muss definiert werden. Wenn Daten vorhanden sind, kann die Distanz zum Kunden wie folgt berechnet werden:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Aus der Software für die Lieferung geht die Masse in Tonnen hervor, die an jeden Kunden im betrachteten Geschäftsjahr geliefert wurde, hervor.</li> <li>Die Distanz zwischen dem Werk und jedem Kunden ist zu ermitteln, ebenso die gewählte Transportart.</li> <li>Die innerhalb eines bestimmten Intervalls ausgelieferte Menge an Tonnen ist zu berechnen (z.B. für je 25 km), bis die maximale Distanz erreicht ist.</li> <li>Wenn eine statistische Auswertung gewünscht wird, kann ein Balkendiagramm mit Prozentanteilen der Massen für jedes Intervall erstellt werden.</li> <li>Berechnung der mittleren Distanz zum Kunden in km.</li> </ol> <p>Für eine Branchen-EPD ist es möglich, einen Mittelwert über mehrere Werke anzugeben. Dieses Szenario gilt nur für den heimischen Markt.</p> <p>Das Beispiel ist auf der Tabelle (welche eine Graphik beinhaltet) unten aufgebaut, eine durchschnittliche Transportdistanz von 49,5 km wurde berechnet (erläuterndes Beispiel).</p> <p>Tabelle 3 in TBE-Doc Erläuterndes Beispiel für die Berechnung der durchschnittlichen Transport-</p> |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | <div>distanz</div> <table><tr><th>Distanz [km]</th><th>% der Transporte</th></tr><tr><td>0 to 25</td><td>33</td></tr><tr><td>26 to 50</td><td>51</td></tr><tr><td>51 to 75</td><td>7</td></tr><tr><td>76 to 100</td><td>5</td></tr><tr><td>101 to 125</td><td>2</td></tr></table> <div><div>Verteilung der ausgelieferten Volumina</div><table><tr><td>126 to 150</td><td>2</td></tr></table></div> | Distanz [km] | % der Transporte | 0 to 25 | 33 | 26 to 50 | 51 | 51 to 75 | 7 | 76 to 100 | 5 | 101 to 125 | 2 | 126 to 150 | 2 |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|------------------|---------|----|----------|----|----------|---|-----------|---|------------|---|------------|---|
| Distanz [km]                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | % der Transporte                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |              |                  |         |    |          |    |          |   |           |   |            |   |            |   |
| 0 to 25                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 33                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |              |                  |         |    |          |    |          |   |           |   |            |   |            |   |
| 26 to 50                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 51                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |              |                  |         |    |          |    |          |   |           |   |            |   |            |   |
| 51 to 75                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 7                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |              |                  |         |    |          |    |          |   |           |   |            |   |            |   |
| 76 to 100                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |              |                  |         |    |          |    |          |   |           |   |            |   |            |   |
| 101 to 125                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |              |                  |         |    |          |    |          |   |           |   |            |   |            |   |
| 126 to 150                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |              |                  |         |    |          |    |          |   |           |   |            |   |            |   |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | <p>Wenn keine spezifischen Transportdistanzen verfügbar sind, können Default-Daten eines nationalen Systems verwendet werden. Zusätzlich zu dieser Methode und dem Beispiel enthält der Anhang 2 des TBE-Dokuments Informationen über nationale Durchschnittsdistanzen.</p>                                                                                                                         |              |                  |         |    |          |    |          |   |           |   |            |   |            |   |
| <div>A5, Einbau des Tonprodukts im Gebäude</div> <ul style="list-style-type: none"><li>A4-A5 Lagerung der Produkte, inklusive Bereitstellung von Heizung, Kühlung, Feuchtekontrolle etc.</li><li>A4-A5 Materialverluste der Bauprodukte (zusätzliche Produktionsprozesse, um die Materialverluste zu kompensieren sind notwendig)</li><li>A4-A5 Prozesse der Abfallbehandlung der Verpackung der Produkte und des Verlustmaterials im Einbauprozess bis hin zum End-of-waste-Status oder Beseitigung von bleibenden Überresten</li></ul> | <div>A5, Einbau des Tonprodukts im Gebäude</div> <ul style="list-style-type: none"><li>Die Umweltauswirkungen die mit der Lagerung der Ziegelprodukte auf der Baustelle verbunden sind, können als vernachlässigbar betrachtet werden.</li><li>Behandlung des Verpackungsabfalls der Tonprodukte, welcher bis zum End-of-Waste-Status anfällt oder Beseitigung von dessen bleibenden Überresten:<ul style="list-style-type: none"><li>Für die Behandlung von Verpackungsabfall sind länder-oder produktspezifische Szenarien anzusetzen.</li><li>Der Transport des Verpackungsabfalls von der Baustelle zum endgültigen Bestimmungsort muss mit eingerechnet werden.</li></ul></li></ul> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |              |                  |         |    |          |    |          |   |           |   |            |   |            |   |

- *A5 Einbau des Produktes im Gebäude inklusive Herstellung und Transport von Zusatzstoffen, jeglichem Energie- und Wasserverbrauch im Zuge des Einbaus bzw. des Baustellenbetriebes*

*In Modul A5 enthält die Tabelle 8 der EN 15804 zusätzliche technische Informationen zur Spezifizierung von Einbauszenarien zur Beschreibung der Einbauprozesse und der Phase des Baustellenbetriebs am Gebäudestandort.*

- *Materialverluste während des Einbaus werden mit x % definiert (zusätzliche Produktionsprozesse um den Materialverlust zu kompensieren sollen berücksichtigt werden, ebenso Abfall von Ziegelprodukten während des Einbauprozesses bis zum End-of-Waste-Status oder der Beseitigung von bleibenden Überesten;*
- *Die Handhabung im Einbau von Ziegelprodukten auf der Baustelle erfolgt manuell, keine Umweltauswirkungen müssen dem Einbauprozess zugeordnet werden.*

*Auswirkungen vom Gebäudeerrichtungsprozess können sich hauptsächlich ableiten von:*

- *Dem Verbrauch von Rohstoffen oder Zusatzstoffen während des Errichtungsprozesses*
- *Brennstoffverbrauch und Energieverbrauch während baustelleninternen Transportprozessen oder Betriebsprozessen sowie Energieverbrauch von Arbeitsmitteln*
- *Wasserverbrauch und Abwassererzeugung (Wasserableitung) während der Baustellenaktivitäten*
- *Direkte Emissionen in Luft, Boden und Wasser*
- *Abfallerzeugung*

*Die folgenden Szenarien für Modul A5 können als Default Szenarien für Ziegelprodukte dienen:*

*Wenn die relevanten Informationen für die Einbauphase für ein spezifisches Produkt verfügbar sind, sollen sie angegeben werden. Grundsätzlich werden Bauprodukte aus gebranntem Ton auf der Baustelle hauptsächlich manuell verarbeitet und man benötigt dazu nahezu keine Energie oder Wasser. Die Lagerung von Bauprodukten aus gebranntem Ton erfordert keine spezielle Aufmerksamkeit neben dem normalen Betrieb gemäß Baustellenordnung in punkto Gesundheitsschutz und Sicherheit. Die Natur des Baustoffs erzeugt keine signifikanten Auswirkungen, wenn Ziegel zerschnitten oder in Form gebracht werden, es fällt kein gefährlicher Abfall an. Die unverbrauchten Materialien aus diesen Prozessen können auf der Baustelle wieder eingesetzt werden. Wenn das nicht möglich ist, sollten sie als mineralische Abfälle gezählt werden und die Gesamtmengen davon sollten angegeben werden. Wenn spezifische Daten nicht verfügbar sind, kann das folgende Default-Szenario herangezogen werden: Die Defaultwerte für Materialverluste während der Einbauphase auf der Baustelle wird für Hintermauerziegel mit 3 % festgelegt, für Vormauerziegel und Pflasterklinker ebenfalls mit 3 % und für Dachziegel mit 2 % festgelegt.*

*Wenn Zusatzstoffe gebraucht werden, um ein Produkt einzubauen (z.B. Mörtel oder Klebmassen für Ziegel und Dachziegel) sollte der Gesamtverbrauch pro Deklarierter Einheit angegeben werden. Es wird davon ausgegangen, dass diese Informationen in den PKR-Dokumenten der Zusatzstoffe angegeben werden.*

|                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | <p>Falls vorhanden, sind für die Transportdistanzen österreichische Szenarien für Verpackungsabfälle zusammen mit Szenarien für die Abfallbehandlung heranzuziehen. Andernfalls können die unten angegebenen Default-Transport-Szenarien (Tabelle 8) in Modul A5 verwendet werden.<br/>(Quelle: <a href="http://www.ovam.be/jahia/Jahia/pid/176?actionReq=actionPubDetail&amp;fileItem=2924">http://www.ovam.be/jahia/Jahia/pid/176?actionReq=actionPubDetail&amp;fileItem=2924</a>).</p> <p>Tabelle 4 aus TBE-Doc: Transportdistanz zum endgültigen Bestimmungsort für die Kategorien Holz, Kunststoff und Papierabfälle (Debacker W. et al. 2012)</p> <table><tr><th>Abfallart</th><th>Transportdistanz</th></tr><tr><td rowspan="4">Holzabfälle</td><td>Von der Baustelle zum Abfallsammler oder Abfallbehandler</td></tr><tr><td>38 km</td></tr><tr><td>Vom Abfallsammler zum endgültigen Bestimmungsort</td></tr><tr><td>Holzpaletten, die wieder zum Werkstor geliefert werden</td></tr><tr><td rowspan="4">Kunststoffabfälle</td><td>Von der Baustelle zum Abfallsammler oder Abfallbehandler</td></tr><tr><td>35 km</td></tr><tr><td>Vom Abfallsammler zum endgültigen Bestimmungsort</td></tr><tr><td>37 km</td></tr><tr><td rowspan="4">Papier und Karton</td><td>Von der Baustelle zum Abfallsammler oder Abfallbehandler</td></tr><tr><td>48 km</td></tr><tr><td>Vom Abfallsammler zum endgültigen Bestimmungsort</td></tr><tr><td>37 km</td></tr></table> <p>Wie in Tabelle 8 angegeben (basierend auf Tabelle 8 der EN 15804), sollten die folgenden Informationen gesammelt werden:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Zusatzstoffe für Einbau des Tonproduktes (nach Materialien spezifiziert)</li><li>• Abfallanfall auf der Baustelle vor der Abfallbehandlung, welcher auf den Einbau der Tonprodukte zurückgeht</li><li>• Output Materialien (Nach Art spezifiziert) als Ergebnis der Abfallbehandlung auf der Baustelle (z.B. Sammlung für Recycling, für Energierückgewinnung oder Beseitigung) und auch Angaben über die weiteren Wege dieser Materialien</li><li>• Direkte Emissionen in die Außenluft, Boden und Wasser</li><li>• Weitere Annahmen für die Entwicklung der Szenarien</li></ul> | Abfallart | Transportdistanz | Holzabfälle | Von der Baustelle zum Abfallsammler oder Abfallbehandler | 38 km | Vom Abfallsammler zum endgültigen Bestimmungsort | Holzpaletten, die wieder zum Werkstor geliefert werden | Kunststoffabfälle | Von der Baustelle zum Abfallsammler oder Abfallbehandler | 35 km | Vom Abfallsammler zum endgültigen Bestimmungsort | 37 km | Papier und Karton | Von der Baustelle zum Abfallsammler oder Abfallbehandler | 48 km | Vom Abfallsammler zum endgültigen Bestimmungsort | 37 km |
|-----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|------------------|-------------|----------------------------------------------------------|-------|--------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|-------------------|----------------------------------------------------------|-------|--------------------------------------------------|-------|-------------------|----------------------------------------------------------|-------|--------------------------------------------------|-------|
| Abfallart             | Transportdistanz                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |           |                  |             |                                                          |       |                                                  |                                                        |                   |                                                          |       |                                                  |       |                   |                                                          |       |                                                  |       |
| Holzabfälle           | Von der Baustelle zum Abfallsammler oder Abfallbehandler                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |           |                  |             |                                                          |       |                                                  |                                                        |                   |                                                          |       |                                                  |       |                   |                                                          |       |                                                  |       |
|                       | 38 km                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |           |                  |             |                                                          |       |                                                  |                                                        |                   |                                                          |       |                                                  |       |                   |                                                          |       |                                                  |       |
|                       | Vom Abfallsammler zum endgültigen Bestimmungsort                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |           |                  |             |                                                          |       |                                                  |                                                        |                   |                                                          |       |                                                  |       |                   |                                                          |       |                                                  |       |
|                       | Holzpaletten, die wieder zum Werkstor geliefert werden                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |           |                  |             |                                                          |       |                                                  |                                                        |                   |                                                          |       |                                                  |       |                   |                                                          |       |                                                  |       |
| Kunststoffabfälle     | Von der Baustelle zum Abfallsammler oder Abfallbehandler                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |           |                  |             |                                                          |       |                                                  |                                                        |                   |                                                          |       |                                                  |       |                   |                                                          |       |                                                  |       |
|                       | 35 km                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |           |                  |             |                                                          |       |                                                  |                                                        |                   |                                                          |       |                                                  |       |                   |                                                          |       |                                                  |       |
|                       | Vom Abfallsammler zum endgültigen Bestimmungsort                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |           |                  |             |                                                          |       |                                                  |                                                        |                   |                                                          |       |                                                  |       |                   |                                                          |       |                                                  |       |
|                       | 37 km                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |           |                  |             |                                                          |       |                                                  |                                                        |                   |                                                          |       |                                                  |       |                   |                                                          |       |                                                  |       |
| Papier und Karton     | Von der Baustelle zum Abfallsammler oder Abfallbehandler                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |           |                  |             |                                                          |       |                                                  |                                                        |                   |                                                          |       |                                                  |       |                   |                                                          |       |                                                  |       |
|                       | 48 km                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |           |                  |             |                                                          |       |                                                  |                                                        |                   |                                                          |       |                                                  |       |                   |                                                          |       |                                                  |       |
|                       | Vom Abfallsammler zum endgültigen Bestimmungsort                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |           |                  |             |                                                          |       |                                                  |                                                        |                   |                                                          |       |                                                  |       |                   |                                                          |       |                                                  |       |
|                       | 37 km                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |           |                  |             |                                                          |       |                                                  |                                                        |                   |                                                          |       |                                                  |       |                   |                                                          |       |                                                  |       |
| B1-B7 - Nutzungsphase | <p><b>B1, Nutzung bzw. Anwendung des eingebauten Tonprodukts</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• B1 Nutzung des eingebauten Produkts mit Bezug jeglicher Emissionen in die Umwelt (nicht abgedeckt von B2-B7)</li></ul> <p>Siehe zusätzliche Informationen bzgl. Abgabe von gefährlichen Substanzen in die Innenraumluft, Boden oder Wasser im Nutzungsstadium (7.4 der EN 15804)</p> | <p><b>B1, Nutzung bzw. Anwendung des eingebauten Tonprodukts</b></p> <p>Das Modul “Nutzung des eingebauten Tonprodukts” enthält Umweltaspekte und Auswirkungen, die von den Gebäudekomponenten während der für sie zweckgedachten Nutzung entstehen, und welche Modul B1 zugeordnet werden (hinsichtlich von Emissionen in die Umwelt, welche nicht in den Abschnitten B2-B7 auftauchen).</p> <p>Direkte Emissionen in die Innenraumluft, Boden und Wasser während der Nutzungsphase:</p> <p>Horizontalen Normen über die Messung der Freisetzung von regulierten Stoffen aus Bauprodukten</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |           |                  |             |                                                          |       |                                                  |                                                        |                   |                                                          |       |                                                  |       |                   |                                                          |       |                                                  |       |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | ten mit harmonisierten Prüfverfahren entsprechend den Vorgaben der jeweiligen Technischen Komitees der europäischen Produktnormung sind noch nicht verfügbar.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|  | <p><b>B2, Instandhaltung</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• B2 Die Herstellung oder der Transport von jeglicher Komponente bzw. Zusatzstoffen notwendig für Instandhaltung, inklusive Reinigung</li> <li>• B2 Transport jeglichen Abfalls aus dem Instandhaltungsprozess oder den zur Instandhaltung notwendigen Transporte</li> <li>• B2 Der End-of-Life Prozess jeglichen Abfalls aus Transport und Instandhaltungsprozess, inklusive aller Komponenten und Zusatzstoffe, die entfernt werden</li> </ul> <p>Für Modul B2 enthält die Tabelle 9 (B2) der EN 15804 zusätzliche technische Informationen zur Spezifizierung von Instandhaltungsszenarien in der Nutzungsphase.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | <p><b>B2, Instandhaltung</b></p> <p>Keramische Produkte benötigen keinerlei Instandhaltung während der Nutzungsphase und daher werden keine Auswirkungen in dieser Phase deklariert.</p> <p>Tondachziegel benötigen gelegentlich eine Kontrolle um Elemente zurechtzurücken, Verbindungen und Überlappungen wiederherzustellen oder Ersatz von einzelnen Elementen aufgrund von Zerstörung durch extreme Wetterphänomene oder Vandalismus.</p> <p>Die Umweltauswirkungen zufolge dieser Abläufe sind sehr gering und können als vernachlässigbar angesehen werden. Normalerweise ist keine Reinigung von Dachziegeln während der Lebensdauer des Gebäudes notwendig. Forschungstests durchgeführt von der Polytechnischen Universität in Marche haben gezeigt, dass Tondachziegel nicht unter den kombinierten Effekten von UV-Strahlung oder Frost-Tauperioden leiden und auch keine Farbwechsel auftreten. Weiters gehen technische Eigenschaften nicht verloren in der Nutzungsphase (z.B. Oberflächen-Absorptionsvermögen).</p> |
|  | <p><b>B3, Reparatur</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• B3 Reparaturprozesse des reparierten Teils einer Gebäudekomponente, inklusive: <ol style="list-style-type: none"> <li>1) der Herstellung des Ersatzteils und notwendiger Zusatzstoffe</li> <li>2) mit der Reparatur verbundener Energie- und Wasserverbrauch</li> <li>3) Die Aspekte der Herstellung und des Transports von etwaigen Materialverlusten während des Reparaturprozesses</li> </ol> </li> <li>• B3 Der Transport der Ersatzteile und Zusatzstoffe, inklusive Aspekte der Herstellung und Umweltauswirkungen von Abfallmaterialien während den Transporten, die der Reparatur zugeordnet werden</li> <li>• B3 Der End-of-Life Prozess jeglichen Abfalls aus Transport und Reparaturprozess, inklusive aller Komponenten und Zusatzstoffe, die entfernt werden</li> </ul> <p>Für Modul B3 enthält die Tabelle 9 (B3) der EN 15804 zusätzliche technische Informationen zur Spezifizierung von Reparaturszenarien in der Nutzungsphase.</p> | <p><b>B3, Reparatur</b></p> <p>Grundsätzlich benötigen Bauprodukte aus gebranntem Ton keine Reparatur in der Nutzungsphase und daher sollten keine Auswirkungen in Modul B3 deklariert werden.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |

|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                         |
|-----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|     | <p><b>B4, Ersatz</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• B4 die Herstellung des Ersatzteils und notwendiger Zusatzstoffe für den Ersatz</li> <li>• B4 Prozess des Ersatzes, inklusive mit dem Ersatz verbundener Energie- und Wasserverbrauch und die Herstellungsaspekte und Auswirkung jeglichen Produktabfalls während dem Ersatzprozess</li> <li>• B4 Der Transport der Ersatzteile und Zusatzstoffe, inklusive Aspekte der Herstellung und Umweltauswirkungen von Materialverlusten während des Transports</li> <li>• B4 Der End-of-Life Prozess jeglichen Abfalls aus Transport und Ersatzprozess, inklusive aller Komponenten und Zusatzstoffe, die entfernt werden</li> </ul> <p>Für Modul B4 enthält die Tabelle 9 (B4) der EN 15804 zusätzliche technische Informationen zur Spezifizierung von Ersatzszenarien in der Nutzungsphase.</p>                                                       | <p><b>B4, Ersatz</b></p> <p>Grundsätzlich benötigen Bauprodukte aus gebranntem Ton keinen Ersatz in der Nutzungsphase und daher sollten keine Auswirkungen in Modul B4 deklariert werden.</p>                           |
|     | <p><b>B5, Erneuerung</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• B5 die Herstellung des Ersatzteils und notwendiger Zusatzstoffe für die Erneuerung</li> <li>• B5 Prozess der Erneuerung, inklusive mit der Erneuerung verbundener Energie- und Wasserverbrauch und die Herstellungsaspekte und Auswirkung jeglichen Produktabfalls während dem Erneuerungsprozess</li> <li>• B5 Der Transport der Ersatzteile und Zusatzstoffe notwendig für die Erneuerung, inklusive Aspekte der Herstellung und Umweltauswirkungen von Materialverlusten während des Transports</li> <li>• B5 Der End-of-Life Prozess jeglichen Abfalls aus Transport und Erneuerungsprozess, inklusive aller Komponenten und Zusatzstoffe, die entfernt werden.</li> </ul> <p>Für Modul B5 enthält die Tabelle 9 (B5) der EN 15804 zusätzliche technische Informationen zur Spezifizierung von Ersatzszenarien in der Nutzungsphase.</p> | <p><b>B5, Erneuerung</b></p> <p>Grundsätzlich benötigen Bauprodukte aus gebranntem Ton keine Erneuerung in der Nutzungsphase und daher sollten keine Auswirkungen in Modul B5 deklariert werden.</p>                    |
|     | <p><b>B6, Energieeinsatz für das Betreiben des Gebäudes (z.B. Betrieb eines Heizsystems und anderer technischer Gebäudeausrüstungen)</b></p> <p>Für Modul B6 enthält die Tabelle 11 der EN 15804 zusätzliche technische Informationen zur Spezifizierung von Ersatzszenarien in der Nutzungsphase.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <p><b>B6, Energieeinsatz für das Betreiben des Gebäudes (z.B. Betrieb eines Heizsystems und anderer technischer Gebäudeausrüstungen)</b></p> <p>Dieses Modul ist für Bauprodukte aus gebranntem Ton nicht relevant.</p> |
|     | <p><b>B7 Wassereinsatz für das Betreiben des Gebäudes</b></p> <p>Für Modul B6 enthält die Tabelle 11 der EN 15804 zusätzliche technische Informationen zur Spezifizierung von Ersatzszenarien in der Nutzungsphase.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | <p><b>B7, Wassereinsatz für das Betreiben des Gebäudes</b></p> <p>Dieses Modul ist für Bauprodukte aus gebranntem Ton nicht relevant.</p>                                                                               |
| C 1 | <b>C1, Rückbau und Abbruch</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | <b>C1, Demontage und Rückbau</b>                                                                                                                                                                                        |



| <ul style="list-style-type: none"> <li><i>C1 Demontage einschließlich Rückbau oder Abbruch des Produkts aus dem Gebäude, einschließlich einer ersten Sortierung auf der Baustelle</i></li> </ul> <p>Für Modul C1 enthält die Tabelle 12 der EN 15804 zusätzliche technische Informationen zur Spezifizierung von Szenarien oder zur Entwicklung von neuen Szenarien des End-of-Life.</p>                                                                                | <p>Gemäß Tabelle 12 der EN 15804, sollten die folgenden Informationen gesammelt werden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sammelverfahren, spezifiziert nach Art (kg getrennt gesammelt oder kg als gemischter Bauabfall gesammelt)</li> <li>- Rückholverfahren, spezifiziert nach Art</li> <li>- Beseitigung, spezifiziert nach Art</li> <li>- Annahmen für die Szenarienentwicklung, z.B. für den Transport</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |           |        |                                                                 |  |       |                               |                                                         |  |       |                                                             |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|--------|-----------------------------------------------------------------|--|-------|-------------------------------|---------------------------------------------------------|--|-------|-------------------------------------------------------------|
| <p><b>C2, Transport zur Abfallbehandlung</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><i>C2 Transport des ausrangierten Produkts als Teil der Abfallbehandlung, z. B. in einen Recyclinghof sowie der Transport des Abfalls, z. B. zur endgültigen Beseitigung</i></li> </ul> <p>Für Modul C2 enthält die Tabelle 12 der EN 15804 zusätzliche technische Informationen zur Spezifizierung von Szenarien oder zur Entwicklung von neuen Szenarien des End-of-Life.</p> | <p><b>C2, Transport des ausrangierten Produkts zur Abfallbehandlung</b></p> <p>Gemäß Tabelle 12 der EN 15804, sollten die folgenden Informationen gesammelt werden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sammelverfahren, spezifiziert nach Art (kg getrennt gesammelt oder kg als gemischter Bauabfall gesammelt)</li> <li>- Rückholverfahren, spezifiziert nach Art</li> <li>- Beseitigung, spezifiziert nach Art</li> <li>- Annahmen für die Szenarienentwicklung, z. B. für den Transport</li> </ul> <p>Als allgemeiner Ansatz sollten Daten bzgl. der Transportdistanz für jede LCA baustellenspezifisch erhoben werden. Wenn jedoch diese Informationen nicht vorhanden sind, können die Distanzen in Tabelle 5 verwendet werden, um EPDs für Bauprodukte aus gebranntem Ton zu rechnen. Die Daten bezüglich Transport von Baustellenabfällen und Abbruchmaterial von der Baustelle zum endgültigen Bestimmungsort stammen aus ASRO (2008).</p> <p>Tabelle 5 aus TBE-Doc: Distanz zum endgültigen Bestimmungsort für die Kategorie Inertabfall mit EPD Informationsmodul</p> <table border="1" data-bbox="1167 1027 1904 1193"> <thead> <tr> <th>Transport</th><th>Module</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="2"><i>Von der Baustelle zum Abfallsammler oder Abfallbehandler</i></td></tr> <tr> <td>39 km</td><td>Modul C für 100 % Tonprodukte</td></tr> <tr> <td colspan="2"><i>Vom Abfallsammler zum endgültigen Bestimmungsort</i></td></tr> <tr> <td>23 km</td><td>Modul C für 5 % Tonprodukte<br/>Modul D für 95 % Tonprodukte</td></tr> </tbody> </table> <p>In Abstimmung mit EN 15804:2012 muss Abfall in Modul C eingerechnet werden, bis die Systemgrenze des End-of-Waste-Status erreicht ist. Für den Anteil an Tonprodukten, welche recycelt werden, liegt diese Systemgrenze bei der Recyclinganlage (zerkleinern, etc.). Für den Ziegelanteil welcher nicht recycelt wird, sollte der gesamte Verlauf bis zur Deponie berücksichtigt werden.</p> | Transport | Module | <i>Von der Baustelle zum Abfallsammler oder Abfallbehandler</i> |  | 39 km | Modul C für 100 % Tonprodukte | <i>Vom Abfallsammler zum endgültigen Bestimmungsort</i> |  | 23 km | Modul C für 5 % Tonprodukte<br>Modul D für 95 % Tonprodukte |
| Transport                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Module                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |           |        |                                                                 |  |       |                               |                                                         |  |       |                                                             |
| <i>Von der Baustelle zum Abfallsammler oder Abfallbehandler</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |           |        |                                                                 |  |       |                               |                                                         |  |       |                                                             |
| 39 km                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Modul C für 100 % Tonprodukte                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |           |        |                                                                 |  |       |                               |                                                         |  |       |                                                             |
| <i>Vom Abfallsammler zum endgültigen Bestimmungsort</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |           |        |                                                                 |  |       |                               |                                                         |  |       |                                                             |
| 23 km                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Modul C für 5 % Tonprodukte<br>Modul D für 95 % Tonprodukte                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |           |        |                                                                 |  |       |                               |                                                         |  |       |                                                             |
| <p><b>C3, Abfallbehandlung für Wiederverwendung, Rückgewinnung und/oder</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | <p><b>C3, Abfallbehandlung für Wiederverwendung, Rückgewinnung und/oder Recycling</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |           |        |                                                                 |  |       |                               |                                                         |  |       |                                                             |

| MODUL D                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | <p><b>Recycling</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>C3 Abfallbehandlung, z.B. Sammlung von Abfallfraktionen aus dem Abriss und Abfallbehandlung von Stoffströmen, die für eine Wiederverwendung, Recycling und Energierückgewinnung vorgesehen sind. Die Abfallbehandlung muss modelliert werden und die Elementarflüsse müssen in die Sachbilanz eingehen. Brennstoffe für die Energierückgewinnung werden auf der Basis der Effizienz der Energieerzeugung identifiziert, wobei eine Effizienzrate von mehr als 60 % unabhängig von bestehender Gesetzgebung den Grenzwert darstellt.</li></ul> <p>Für Modul C3 enthält die Tabelle 12 der EN 15804 zusätzliche technische Informationen zur Spezifizierung von Szenarien oder zur Entwicklung von neuen Szenarien des End-of-Life.</p> | <p>Gemäß Tabelle 12 der EN 15804, sollten die folgenden Informationen gesammelt werden:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>Sammelverfahren, spezifiziert nach Art (kg getrennt gesammelt oder kg als gemischter Bauabfall gesammelt)</li><li>Rückholverfahren, spezifiziert nach Art</li><li>Beseitigung, spezifiziert nach Art</li><li>Annahmen für die Szenarienentwicklung, z. B. für den Transport</li></ul> <p>Als allgemeiner Ansatz sollten nationale Szenarien für die End-of-life (EOL) Phase verwendet werden, wenn keine anderen Daten vorhanden sind. Wenn jedoch auch diese Informationen fehlen, wird vorgeschlagen das vorhandene europäische Default End-of-Life Szenario zu verwenden, welches in Tabelle 10 dargestellt ist.</p> <p>Tabelle 6 aus TBE-Doc: Europäisches EOL Szenario für Tonprodukte</p> <table><tr><th>EOL Szenario</th><th>Proportion [%]</th></tr><tr><td>Recycling und Wiederverwendung</td><td>70</td></tr><tr><td>Deponierung</td><td>30</td></tr></table> | EOL Szenario | Proportion [%] | Recycling und Wiederverwendung | 70 | Deponierung | 30 |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|----------------|--------------------------------|----|-------------|----|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | EOL Szenario                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Proportion [%]                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |              |                |                                |    |             |    |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Recycling und Wiederverwendung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 70                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |              |                |                                |    |             |    |
| Deponierung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 30                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |              |                |                                |    |             |    |
| <p><b>C4, Abfallbeseitigung</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>C4 Abfallbeseitigung einschließlich der physikalischen Vorbehandlung und des Deponiebetriebs.</li></ul> <p>Für Modul C4 enthält die Tabelle 12 der EN 15804 zusätzliche technische Informationen zur Spezifizierung von Szenarien oder zur Entwicklung von neuen Szenarien des End-of-Life.</p> | <p><b>C4, Abfallbeseitigung</b></p> <p>Gemäß Tabelle 12 der EN 15804, sollten die folgenden Informationen gesammelt werden:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>Sammelverfahren, spezifiziert nach Art (kg getrennt gesammelt oder kg als gemischter Bauabfall gesammelt)</li><li>Rückholverfahren, spezifiziert nach Art</li><li>Beseitigung, spezifiziert nach Art</li><li>Annahmen für die Szenarienentwicklung, z. B. für den Transport</li></ul> <p>Als allgemeiner Ansatz sollten nationale Szenarien für die End-of-life (EOL) Phase verwendet werden, wenn keine anderen Daten vorhanden sind. Wenn jedoch auch diese Informationen fehlen, wird vorgeschlagen das vorhandene europäische Default End-of-Life Szenario zu verwenden, welches in Tabelle 5 dargestellt ist.</p>        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |              |                |                                |    |             |    |
| <p><b>D, Gutschriften und Lasten außerhalb der Produktsystemgrenze, Informationsmodul</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>D, Wiederverwendung, Rückgewinnung und /oder Recycling Potenziale, ausgedrückt als Nettoauswirkungen oder Nettogutschriften.</li></ul>                                                                                                | <p><b>D, Gutschriften und Lasten außerhalb der Produktsystemgrenze, Informationsmodul</b></p> <p>Für die Rechenabläufe und Beispiele verweisen wir an dieser Stelle auf die Anhänge 3 und 4 des TBE-Dokuments, welche in der österreichischen PKR an den entsprechenden Stellen zu Modul D eingeflochten sind.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |              |                |                                |    |             |    |

### 3 LCA: Rechenregeln

#### 3.1 Deklarierte Einheit/ Funktionale Einheit

Die deklarierte bzw. funktionale Einheit, der Massebezug und der Umrechnungsfaktor zu 1 kg sind in der dafür vorgesehenen Tabelle wie deklariert anzugeben.

##### **Spezifische Ökobilanzregeln für Bauprodukte aus gebranntem Ton:**

Die deklarierte Einheit ist 1 Tonne Ziegelmaterial. Die deklarierte Einheit, der Massebezug bzw. der Umrechnungsfaktor zu einer Tonne sind in der dafür vorgesehenen Tabelle wie deklariert anzugeben. Die Rohdichten der deklarierten Produkte sind anzugeben.

Die/der Hersteller von deklarierten Produkten müssen/muss sicherstellen, dass aus den jeweiligen Produktdatenblättern der Bezug zum Bauteil in einer anwendungsbezogenen Einheit klar und unmissverständlich hervorgeht, z.B. Tonne pro Quadratmeter Wandfläche, Tonne pro Laufmeter eines Bauteils usw.

Die/der Hersteller von deklarierten Bauteilen aus Materialkombinationen müssen/muss sicherstellen, dass aus den jeweiligen Produktdatenblättern die Gesamtmasse eines Bauteils im Bezug zur anwendungsbezogenen Einheit klar und unmissverständlich hervorgeht und dass die Massenanteile der Nicht-Ziegel-Baustoffe in Bezug auf eine Tonne Gesamtbauteil angeführt sind, z.B. Bewehrungsseisen je Tonne Gesamtbauteil, Beton je Tonne Gesamtbauteil, Dämmstoffanteil je Tonne gefüllte Ziegel udgl.

**Tabelle 8: Funktionale bzw. deklarierte Einheit**

| Bezeichnung                                                | Wert | Einheit          |
|------------------------------------------------------------|------|------------------|
| Deklarierte Einheit/funktionale Einheit                    | 1    | t                |
| Rohdichte (spezifisch oder bilanzierter Durchschnittswert) |      | t/m <sup>3</sup> |

Anmerkung: Gemäß TBE-Dokument (Seite 51) können andere Einheiten verwendet werden, sofern Umrechnungsfaktoren in der EPD angegeben werden, um das Umlegen auf eine Tonne Ziegel transparent und nachvollziehbar zu machen. Das Ziel ist, tunlichst reale Werte anzugeben. Wenn demnach die Gewichtsangaben pro Stück von jenen Angaben in der Beispieltabelle abweichen, so sind die tatsächlichen Werte zu verwenden.

Mögliche Umrechnungsfaktoren gemäß Anhang 5 des TBE-Dokuments (die Tabellenummerierung entspricht nicht der Nummerierung im TBE-Dokument, da es tw. keine gibt):

*Die funktionale Einheit für Produkte aus gebranntem Ton ist vorzugsweise definiert als 1 Tonne Produkt aus gebranntem Ton. Andere Einheiten anzuführen ist nur dann erlaubt (z.B. m<sup>2</sup> oder m<sup>3</sup>), wenn Umrechnungsfaktoren in der EPD angegeben werden, um die Übersetzung auf 1 Tonne transparent und nachvollziehbar zu ermöglichen.*

Im Folgenden befindet sich eine Liste von möglichen Umrechnungsfaktoren:

##### **1- Umrechnungsfaktoren für Pflasterklinker**

**Tabelle 9: Beispiele für Umrechnungsfaktoren von Pflasterklinker**

| <b>Pflasterklinker</b>                      |                                                                       |                          |
|---------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|--------------------------|
|                                             | <b>Stärke der Pflasterklinker [mm]</b>                                | <b>Umrechnungsfaktor</b> |
| <i>Durchschnitt (1700 kg/m<sup>3</sup>)</i> | 100                                                                   | 0,170                    |
|                                             | 95                                                                    | 0,162                    |
|                                             | 90                                                                    | 0,153                    |
|                                             | 85                                                                    | 0,145                    |
|                                             | 80                                                                    | 0,136                    |
|                                             | 75                                                                    | 0,128                    |
|                                             | 70                                                                    | 0,118                    |
|                                             | 65                                                                    | 0,111                    |
|                                             | 60                                                                    | 0,102                    |
| <i>Sonstige</i>                             | <i>Stärke der Pflasterklinker (in m) * Dichte der Pflasterklinker</i> |                          |

## 2- Umrechnungsfaktoren für Tondachziegel

Der Umrechnungsfaktor 'Tonne → m<sup>2</sup> Dach oder Wand' hängt von der Art der Ausbildung des Dachziegels und der Dachneigung ab (Quelle: Belgian EPD, Belgian brick and clay roof tile sector).

**Tabelle 10: Beispiele für Umrechnungsfaktoren von Tondachziegeln**

|                                                                                     | Gewicht /Stück (kg) | Gewicht / m <sup>2</sup> (kg/m <sup>2</sup> ) |
|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-----------------------------------------------|
|    | 2,00                | 60,80                                         |
|    | 2,8                 | 41,44                                         |
|    | 2,8                 | 40,60                                         |
|    | 3,9                 | 42,90                                         |
|    | 3,9                 | 42,51                                         |
|   | 3,3                 | 44,95                                         |
|  | 2,00                | 60,80                                         |

## 3- Umrechnungsfaktoren für geschützte Mauerziegel (Hintermauerziegel)

Der Umrechnungsfaktor 'Tonne → m<sup>2</sup> Mauerwerk' hängt von der Rohdichte des Produkts und der Art des Mauerwerks ab (Quelle: Belgian EPD, Belgian brick and clay roof tile sector).

**Tabelle 11: Beispiele von Umrechnungsfaktoren für geschützte Mauerziegel (Hintermauerziegel)**

| Art der Ziegel       | Format          | Rohdichte (kg/m <sup>3</sup> ) | Gewicht /m <sup>2</sup> (Tonnen/m <sup>2</sup> ) |                       |                |
|----------------------|-----------------|--------------------------------|--------------------------------------------------|-----------------------|----------------|
|                      |                 |                                | Traditionelles Mauerwerk                         | Verlegung im Dünnbett | Klebeverfahren |
| Nichttragende Ziegel | 50/12/23,8-24,9 | 780                            | 0,099                                            | 0,094                 | 0,094          |
| Tragende Ziegel      | 25/38/23,8-24,9 | 815                            | 0,328                                            | 0,311                 | 0,031          |
| Tragende Ziegel      | 38/25/23,8-24,9 | 670                            | 0,181                                            | 0,169                 | 0,168          |
| Andere               | L / B / H       | andere Angaben                 |                                                  |                       |                |

## 4- Umrechnungsfaktoren für ungeschützte Mauerziegel (Vormauerziegel)

Der Umrechnungsfaktor 'Tonne → m<sup>2</sup> Mauerwerk' hängt von der Rohdichte der Vormauerziegel und der Art des Mauerwerks ab (Quelle: Belgian EPD, Belgian brick and clay roof tile sector).

**Tabelle 12: Beispiele für Umrechnungsfaktoren für ungeschützte Mauerziegel (Vormauerziegel)**

| Vormauerziegel (handgeformt, extrudiert, handgeformt mit Druckverfahren) |                                                                                                                                                                                                                              |                       |                |
|--------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|----------------|
| Rohdichte (kg/m <sup>3</sup> )                                           | Gewicht/m <sup>2</sup> Wand (tonne/m <sup>2</sup> )                                                                                                                                                                          |                       |                |
|                                                                          | Traditionelles Mauerwerk                                                                                                                                                                                                     | Verlegung im Dünnbett | Klebeverfahren |
| Minimum (1040 kg/m <sup>3</sup> )                                        | 0,075                                                                                                                                                                                                                        | 0,085                 | 0,095          |
| Durchschnitt (1763 kg/m <sup>3</sup> )                                   | 0,125                                                                                                                                                                                                                        | 0,145                 | 0,165          |
| Maximum (2100 kg/m <sup>3</sup> )                                        | 0,155                                                                                                                                                                                                                        | 0,170                 | 0,195          |
| Andere                                                                   | $\frac{\text{Masse Ziegel}}{\text{m}^2 \text{ Wand}} \times \text{Gewicht eines Ziegels} = \frac{1}{L \times h} \times \frac{\% \text{ Ziegel}}{\text{m}^2 \text{ Wand}} \times \text{Rohdichte} \times L \times B \times h$ |                       |                |

**Durchschnittsbildung:**

In diesem Fall ist der in der Ökobilanz verwendete Durchschnittswert und die Bandbreite für die Rohdichte anzuführen.

Falls Durchschnitte über verschiedene Produkte deklariert werden, ist die Durchschnittsbildung gemäß TBE-Dokument (Seite 55-57) zu erläutern.

Es gibt verschiedene Möglichkeiten, eine LCA für Bauprodukte aus gebranntem Ton durchzuführen:

- Spezifisches Produkt, aus einem spezifischen Werk: Ein spezifisches Tonprodukt in einem spezifischen Werk hergestellt (Beispiel: ein Mauerziegel in einem österreichischen Werk von einem österreichischen Hersteller).
- Durchschnitts-Produkt, aus einem spezifischen Werk: Ein durchschnittliches Tonprodukt in einem spezifischen Werk hergestellt (Beispiel: ein durchschnittlicher Mauerziegel in einem österreichischen Werk von einem österreichischen Hersteller).
- Spezifisches Produkt, aus mehreren Werken eines Herstellers: Ein spezifisches Tonprodukt desselben Herstellers, in mehreren Werken hergestellt (Beispiel: ein Mauerziegel in mehreren österreichischen Werken vom gleichen österreichischen Hersteller).
- Durchschnitts-Produkt, aus mehreren Werken eines Herstellers: Ein durchschnittliches Tonprodukt desselben Herstellers, in mehreren Werken hergestellt (Beispiel: ein durchschnittlicher Mauerziegel in mehreren österreichischen Werken vom gleichen österreichischen Hersteller).
- Spezifisches Produkt, Branchen-Level: ein spezifisches Tonprodukt verschiedener Hersteller, in mehreren Werken hergestellt (Beispiel: ein Mauerziegel in mehreren österreichischen Werken vom verschiedenen österreichischen Herstellern hergestellt – auf Branchenebene z.B. durch Mitglieder eines Verbandes).
- Durchschnitts-Produkt, Branchen-Level: Ein durchschnittliches Tonprodukt verschiedener Hersteller, in mehreren Werken hergestellt (Beispiel: ein durchschnittlicher Mauerziegel in mehreren österreichischen Werken vom verschiedenen österreichischen Herstellern hergestellt – auf Branchenebene z.B. durch Mitglieder eines Verbandes).

Die folgenden Rechenregeln können für Durchschnittsdaten angewandt werden, wenn die funktionale Einheit für eine **Branchen-EPD** definiert wurde:

- Option 1: Gewichtete Mittelwerte werden auf Basis der Produktionsvolumina der einzelnen Hersteller verwendet. Diese EPD werden als Branchen-EPD oder Verbands-EPD bezeichnet. Die Mittelwerte aller Inputströme und Outputströme werden berechnet. Diese Mittelwerte werden verwendet, um die potentiellen Umweltwirkungen und zusätzlichen Umweltparameter zu berechnen.
- Option 2: Ein repräsentativer Hersteller wird bestimmt, indem die wichtigsten Input- und Output-Daten der entsprechenden Ziegelhersteller untersucht werden (z.B. Energieverbrauch, SO<sub>x</sub>-Emissionen). Aus dieser Untersuchung werden die Minimalwerte, Maximalwerte und gewichteten Mittelwerte (in Bezug auf das Produktionsvolumen) für jeden Parameter berechnet. Der Hersteller, der dem Branchendurchschnitt am nächsten kommt, wird als repräsentativer Hersteller herangezogen. Die LCA wird erstellt, indem die Daten des repräsentativen Herstellers für eine spezifische Produktgruppe verwendet werden.
- Option 3: Für den Fall, dass es mehr als einen repräsentativen Hersteller gibt, muss die Untersuchung der Minimumwerte, Maximalwerte und gewichteten Mittelwerte für alle relevanten repräsentativen Hersteller gemacht werden. Aus dieser Untersuchung werden die Minimalwerte, Maximalwerte und gewichteten Mittelwerte (in Bezug auf das Produktionsvolumen) für jeden Parameter berechnet. Die LCA wird erstellt, indem die Durchschnittsdaten für eine spezifische Produktgruppe herangezogen werden.

Die gleichen Rechenregeln können angewandt werden, wenn es sich um Durchschnittsdaten **eines Herstellers aus mehreren Werken** handelt.

- Option 1: Gewichtete Mittelwerte auf Basis der Produktionsvolumina verschiedener Werke werden herangezogen. Diese EPD sind dann herstellerspezifische Durchschnitts-EPD. Der Durchschnitt aller Input- und Outputströme wird berechnet. Diese Durchschnittswerte werden verwendet, um die potenziellen Umweltwirkungen und zusätzlichen Umweltparameter zu berechnen.
- Option 2: Ein repräsentatives Werk wird bestimmt, indem die wichtigsten Input- und Output-Daten der einzelnen Werke untersucht werden (z.B. Energieverbrauch, SO<sub>x</sub>-Emissionen). Aus dieser Untersuchung werden die Minimalwerte, Maximalwerte und gewichteten Mittelwerte (in Bezug auf das Produktionsvolumen) für jeden Parameter berechnet. Das Werk, das dem Durchschnittswert am nächsten kommt, wird als repräsentatives Werk herangezogen. Die LCA wird erstellt, indem die Daten des repräsentativen Werkes für das gewählte Tonprodukt verwendet werden.
- Option 3: Für den Fall, dass es mehr als ein repräsentatives Werk gibt, muss die Untersuchung der Minimumwerte, Maximalwerte und gewichteten Mittelwerte für alle relevanten repräsentativen Werke gemacht werden. Aus dieser Untersuchung werden die Minimalwerte, Maximalwerte und gewichteten Mittelwerte (in Bezug auf das Produktionsvolumen) für jeden Parameter berechnet. Die LCA wird erstellt, indem die Durchschnittsdaten für eine spezifische Produktgruppe herangezogen werden.

Die gleichen Rechenregeln können für **Durchschnittsdaten aus einem Werk** angewandt werden:

- Option 1: Gewichtete Mittelwerte auf Basis der Produktionsvolumen verschiedener Produkte eines Werkes werden herangezogen. Diese EPD sind werksspezifische Durchschnitts-EPD. Der Durchschnitt aller Input- und Outputströme wird berechnet. Diese Durchschnittswerte werden verwendet, um die potenziellen Umweltwirkungen und zusätzlichen Umweltparameter zu berechnen.

Die Verwendung von spezifischen, durchschnittlichen und generischen Daten müssen im Hintergrundbericht der LCA dokumentiert werden. Als allgemeine Regel wird entsprechend der folgenden Aufteilung angewandt.

- *Abbau oder Produktion der wichtigsten Rohstoffe:*  
Spezifisch für ein Werk oder durchschnittlich für mehrere Werke, die das gleiche Tonprodukt herstellen
- *Herstellung des Tonproduktes:*  
Spezifisch für ein Werk oder durchschnittlich für mehrere Werke, die das gleiche Tonprodukt herstellen
- *Verpackung der Tonprodukte:*  
Spezifisch für ein Werk oder durchschnittlich für mehrere Werke, die das gleiche Tonprodukt herstellen
- *Der Elektrizitätsmix sollte den landesspezifischen Mix jenes Landes sein, wo die wichtigsten Prozesse, welche Energie verbrauchen, stattfinden, sofern nicht werksspezifische Daten verfügbar sind. Der Elektrizitätsmix muss dokumentiert werden (Rechenprozedere). Wir verweisen an dieser Stelle auf die österreichischen allgemeinen Rechenregeln für LCA der Bau EPD GmbH.*
- *Gefährliche Abfälle müssen gemäß EU Richtlinien 91/689/EEC und 75/442/EEC spezifiziert werden:*  
Spezifisch für ein Werk oder durchschnittlich für mehrere Werke, die das gleiche Tonprodukt herstellen.

### 3.2 Systemgrenze

Der Typ der EPD hinsichtlich der angewandten Systemgrenzen muss in der EPD genannt werden. Alle Bauprodukte und -materialien müssen die Module A1-A3, die Module C1-C4 und das Modul D deklarieren. Folgende EPD-Arten dürfen angegeben werden:

- von der Wiege bis zum Werkstor mit den Modulen C1-C4 und Modul D (A1-A3 + C + D);
- von der Wiege bis zum Werkstor mit Optionen, Module A1-A3, C1-C4 und D (A1-A3 + C + D und zusätzliche Module. Die zusätzlichen Module dürfen ein oder mehrere aus A4 bis B7 ausgewählte Module sein);
- von der Wiege zur Bahre und Modul D (A + B + C + D)

Ausnahmen von dieser Regelung sind in EN 15804+A2, Punkt 5.2 festgelegt.

Alle deklarierten Lebenswegstadien (Module) sind in

**Tabelle 13** mit einem „X“ zu kennzeichnen. Nicht deklarierte Module sind mit ND (= Modul nicht deklariert) zu kennzeichnen.

**Spezifische Ökobilanzregeln für Bauprodukte aus gebranntem Ton:**

Für Ziegelprodukte laut dieser PKR sind entsprechend des TBE-Dokuments nur Volldeklarationen aller Module „Von der Wiege bis zur Bahre“ zulässig. Die Deklaration von Modul D wird ausdrücklich empfohlen. Die Module der Ökobilanz gemäß der *PKR-Teil A: Allgemeine Regeln für Ökobilanzen und Anforderungen an den Hintergrundbericht Kap. 5 Systemgrenze* sind kurz zu beschreiben. Es soll ersichtlich werden, welche Prozesse in welchen Modulen berücksichtigt sind.



**Tabelle 13: Deklarierte Lebenszyklusphasen**

| HERSTEL-<br>LUNGS-<br>PHASE |           |             | ERRICH-<br>TUNGS-<br>PHASE |              | NUTZUNGSPHASE |                |           |        |                   |                              |                             | ENTSORGUNGS-<br>PHASE |           |                       |            | Vorteile und<br>Belastungen                             |
|-----------------------------|-----------|-------------|----------------------------|--------------|---------------|----------------|-----------|--------|-------------------|------------------------------|-----------------------------|-----------------------|-----------|-----------------------|------------|---------------------------------------------------------|
| A1                          | A2        | A3          | A4                         | A5           | B1            | B2             | B3        | B4     | B5                | B6                           | B7                          | C1                    | C2        | C3                    | C4         | D                                                       |
| Rohstoffbereitstellung      | Transport | Herstellung | Transport                  | Bau / Einbau | Nutzung       | Instandhaltung | Reparatur | Ersatz | Umbau, Erneuerung | betrieblicher Energieeinsatz | betrieblicher Wassereinsatz | Abbruch               | Transport | Abfallbewirtschaftung | Entsorgung | Wiederverwendungs-, Rückgewinnungs-, Recyclingpotenzial |
|                             |           |             |                            |              |               |                |           |        |                   |                              |                             |                       |           |                       |            |                                                         |

X = in Ökobilanz enthalten; ND = Nicht deklariert

Die in der Ökobilanz berücksichtigten Module sind kurz zu beschreiben. Es soll ersichtlich werden, welche Prozesse in welchen Modulen berücksichtigt sind und wie die Systemgrenze zur Natur bzw. zu anderen Produktsystemen festgelegt ist (soweit für das deklarierte Produkt relevant).

Falls im Zuge einer EPD Module nicht in der Bewertung berücksichtigt werden, so ist dies schlüssig zu begründen und darzulegen.

### Spezielle Ökobilanzregeln für Bauprodukte aus gebranntem Ton:

#### A1-A3

- Bilanzierung von Sekundärrohstoffen (Ziegelsplitt, Recyclingsand)
  - Die Sammlung und Sortierung von Abfällen gehört zum Entsorgungssystem des vorherigen Produktsystems.
  - Extern bezogene Roh- oder Brennstoffe, welche den Hersteller (abgesehen von Transportkosten) nichts kosten (z.B. minderwertige Recyclingprodukte, Brennstoffe aus altem Fett) sind als wertfreie Produkte einzusetzen.
  - Für alle anderen Sekundärrohstoffe, die zugekauft werden (z.B. Recycling-Sand), ist eine ökonomische Allokation durchzuführen.
  - Die Aufbereitung der Abfälle mit der Intention für eine spätere Verwendung als Sekundärrohstoff im betrachteten Produktsystem ist dem betrachteten Produktsystem zuzuordnen.
  - Die Aufwände des Transports vom Aufbereitungsort zur Produktionsstätte und allfällige Wiederaufbereitungsschritte sind ohne Allokation zu bilanzieren, d.h. den Sekundärrohstoffen zuzuordnen.
- Co-Produkt-Allokation:
  - Entstehen bei der Herstellung Produkte, die rezykliert werden können, ist eine ökonomische Allokation durchzuführen. (Beispiel: Tennissand)
  - Co-Produkte, welche gegebenenfalls von der Deklaration ausgenommen wurden und deren Stoffflüsse nicht aus den Produktionsdaten herausgerechnet werden können, unterliegen den Allokationsregeln der allgemeinen Richtlinie für die Ökobilanz.

#### A4-A5

##### Materialverluste

Vergleiche Tabelle 1 des TBE-Dokuments.

Wenn spezifische Daten nicht verfügbar sind, soll das folgende Default-Szenario angewandt werden. Die Default-Werte für jeglichen Materialverlust während der Einbauphase auf der Baustelle werden mit 3 % (Masse-%) für Hintermauerziegel, 3 % für Vormauerziegel und 2 % für Dachziegel festgelegt.

#### B1-B7

Die Stadien B1 Nutzung, B2 Instandhaltung und B3 Reparatur sind für die vorliegende Produktgruppe nicht relevant. Das Stadium B4 Ersatz ist gleichbedeutend mit dem Produktlebensende. Es fallen keine Stoff- und Energieflüsse bei der Entnahme des Produkts an. Die Stadien B5 Umbau/Erneuerung, B6 Energieeinsatz und B7 Wassereinsatz sind auf Ziegelprodukte nicht anwendbar.

Daher: Keine produktgruppenspezifischen Regeln  
Siehe auch Angaben in Tabelle 3 (= Tabelle 1 TBE-Dokument)

#### **C1-C4 und D**

Bei der Bilanzierung der Entsorgungsphase muss mindestens ein Szenario die Deponierung des Produktes enthalten. Es können weitere Szenarien für das Recycling gemacht werden.

Bei der Deponierung sind nur die dem Produktabfall direkt zuordenbaren Aufwände zu berücksichtigen (z.B. keine Methangase aus anderen auf der Deponie abgelagerten Abfallstoffen). Es darf keine Gutschriften für Deponiegasnutzung zur Stromerzeugung geben, da Deponiegas der Baurestmassendeponie meistens nicht gesammelt wird.

Wiederverwendung und Recycling von Produkten aus gebranntem Ton gemäß TBE-Dokument Seite 48-49:

#### **Wiederverwendung von Produkten aus gebranntem Ton**

Aufgrund ihrer langen Lebenserwartung können Bauprodukte aus gebranntem Ton wiedergewonnen und wiederverwendet werden. Sie können im "End-of-Life"-Stadium des Gebäudes abgetragen im Gebäude gelagert werden um in einem neuen Lebenszyklus (nach einer Sanierung) wiederverwendet werden.

Tondachziegel und Pflasterklinker können zum Beispiel einfach rückgebaut und in einem neuen Gebäude bzw. einer neuen Konstruktion wiederverwendet werden, indem sie als Sekundärstoff im nächsten Lebenszyklus eingehen. Meistens müssen sie nicht behandelt werden und benötigen manchmal lediglich einen Reinigungsvorgang um Schmutz oder jegliche andere Art von Patina zu entfernen, welche über die Jahre einen negativen Effekt auf die ästhetische Beschaffenheit der Ziegel erwirkt haben.

In diesem Falle beinhaltet das Modul C:

- Rückbau oder selektiver Abbruch der Tonprodukte
- Sammlung und allfällige Verpackung der Tonprodukte auf der Baustelle
- Transport zur Abfallbehandlung (wenn notwendig)
- Abfallbehandlung bis der End-of-waste-Status erreicht ist: Abfallbehandlungsmethoden können die selektive Auswahl von intakten Produkten beinhalten, die dann einer Reinigung unterzogen werden oder auch einer anderen Behandlung, die notwendig ist, um die relevanten Eigenschaften des Produkts wiederherzustellen.

Und Modul D beinhaltet:

- Transport zu einer weiteren Behandlungsanlage oder einem Lager inklusive allfälliger Verpackung
- Gutschriften entstehen aus der Vermeidung der Herstellung neuer Tonprodukte.

Vergleiche Beispiel 3 in Anhang 4 des TBE-Dokuments.

#### **Recycling von Produkten aus gebranntem Ton**

Produkte aus gebranntem Ton, die nicht direkt wiederverwendet werden, können zerkleinert und beispielsweise im Straßenbau als Unterbau, in der Zementklinkerproduktion, auf Feldwegen, Dammschüttungen, auf Tennisplätzen oder als Substrat für Gründächer eingesetzt werden. Unten ist ein generischer Ansatz für die Module C und D angeführt (siehe Abbildung 2). Dieses Default-Szenario kann verwendet werden, um Umweltwirkungen sowie Gutschriften und Lasten beispielsweise von Mauerziegeln oder Ziegelblocks für Platten zu bewerten.

Modul C:

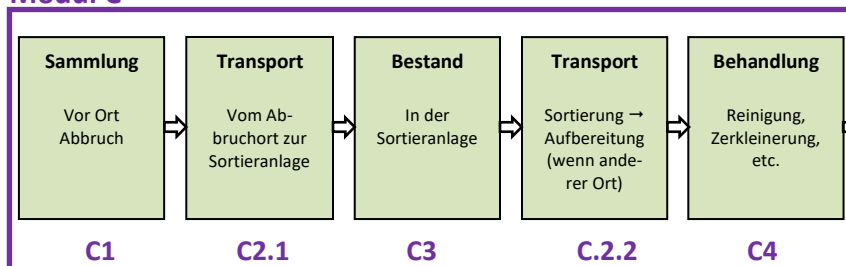
- Abbruch/Rückbau des Tonproduktes
- Sammlung des Ziegelabbruchs auf der Baustelle
- Transport von der Baustelle zu einer Sortieranlage (erfolgt manchmal mit einer mobilen Recyclinganlage direkt auf der Baustelle) ggf. inklusive Verpackung
- Prozess der Sortierung (in der Sortieranlage oder auf der Baustelle)
- Transport des Ziegelbruchs zur Abfallbehandlung
- Vorbrechen bzw. Brechen des Ziegelbruchs bis der end-of waste-Status erreicht ist (gemäß den Kriterien in EN 15804 – Kapitel 6.3.4.5)

Modul D:

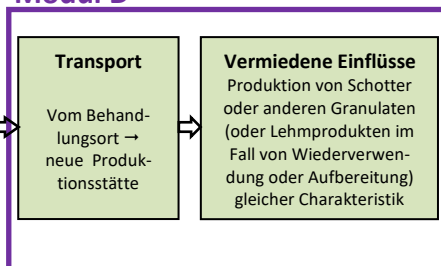
- Weiterer Brechvorgang und Größenselektion (wenn notwendig, abhängig von der neuen Funktion des Materials)
- Andere Prozessschritte, um einen Sekundärrohstoff aus dem Ziegelbruch zu erhalten
- Vermiedener Abbau und Verarbeitung von Rohstoffen, die für Granulat verwendet werden (z.B. Kies oder Sand)

Umweltwirkungen und Lasten mit Bezug auf allfällige Verpackung und den Transport der rezyklierten Tonprodukte werden im Modul A des Lebenszyklus jenes Systems, wo die Recyclingprodukte Eingang finden, abgebildet (z.B. Straßenkonstruktion). Vergleiche auch Anhang 4, Beispiele 1 und 2.

## Modul C



## Modul D



**Abbildung 2: Illustration der Systemgrenzen zwischen Modul C und Modul D für Recycling und Wiederverwendung von Tonprodukten**

Auszug aus TBE-Dokument Anhang 3, Seite 99:

### Gutschriften und Lasten bezogen auf Recycling, Wiederverwendung und Energie-Rückgewinnung von Bauprodukten aus gebranntem Ton

Auf Basis der folgenden Argumente kann das informative Modul D für Bauprodukte aus gebranntem Ton in Betracht gezogen werden:

- Um doppelte Zählung oder ein ungerechtfertigtes Vernachlässigen von Gutschriften und Lasten, die mit Recycling-Prozessen, Wiederverwendung und/oder Energierückgewinnung einhergehen, zu vermeiden, sollen Allokationsvorgänge bevorzugt über die Systemgrenze hinaus betrachtet werden und den Recycling-, Wiederverwendungs- und Rückgewinnungsprozessen getrennt zugeordnet werden.
- Die Grenze zwischen dem Vorgänger- und dem Nachfolgeproduktsystem wird für rezyklierten, wiederverwendeten und wiedergewonnenen Ressourcen am Werkstor der Sortier-, Sammel- oder Abfallbehandlungsanlage festgelegt. Als damit einhergehende Konsequenz werden alle Wirkungen, die mit dem Sortieren, Sammeln und Abfallbehandeln einhergehen, dem abfallerzeugenden Produkt<sup>3</sup> zugeordnet. Alle nachfolgenden Wirkungen – wie z.B. Wirkungen infolge von Transport der bereits sortierten oder behandelten Ressourcen zu Recycling/Rückgewinnungs- oder Reparatereinrichtungen – und die Wirkungen, die im Zuge dessen entstehen, werden dem Sekundärrohstoff und seiner Anwendung zugeschrieben. Für Materialien, die verbrannt werden, muss unterschieden werden, ob sie das Ende der Abfalleigenschaften erreicht haben und zu Sekundärbrennstoffen werden, oder aber als Abfall entsorgt bzw. verwertet werden. Im ersten Fall verlässt das Produkt den Lebenszyklus; die energetische Nutzung des Sekundärbrennstoffes geht zulasten des Produktsystems, das den Sekundärbrennstoff nutzt. In zweiten Fall bleibt der Verbrennungsprozess im den Abfall generierenden System, entweder als thermischer Abfallbehandlungsprozess in Modul C4 (falls  $R < 0.6$ ) oder in Modul C3 (falls  $R > 0.6$ ).

Dementsprechend werden die folgenden Prozesse zu den genannten Modulen zugeordnet:

#### Modul C:

- Abbruch/Rückbau (wenn anwendbar) der Gebäudeteile
- Transport zu einer Sortieranlage (wenn notwendig, manchmal direkt auf der Baustelle vor Ort)
- Sortiervorgang (in der Sortieranlage oder auf der Baustelle)
- Transport zu einer Abfallbehandlungsanlage (wenn notwendig)
- Abfallbehandlung (wenn notwendig)

#### Modul D:

- Transport zum neuen Werk oder ähnlichem Ort
- Reparatur oder Ersatz von bestimmten Teilen (wenn notwendig)
- Verwendung von weniger Rohmaterialien für die Herstellung von neuen Bauprodukten aus gebranntem Ton
- Da das Modul D vorrangig dazu dient, auf transparente Weise potenzielle Gutschriften von einem "Design für Wiederverwendung, Recycling und Rückgewinnung" zu beschreiben, sollten in Modul D nur die Substitutionseffekte der resultierenden netto Output-Stoffströme bezogen auf jene Bauteilkomponenten und Materialien berechnet werden, welche einfach rezykliert, wiedergewonnen oder wiederverwendet werden können, z.B. geschlossene Materialkreisläufe darstellen bzw. die dazu dienen, die Lebensdauer des Gebäudes oder Gebäudeteils, des Elements oder der Komponente zu erhöhen. Wenn dies alles nicht der Fall ist, sollte das Modul D weggelassen werden.

Um die oben erwähnten Prinzipien näher zu erläutern, wird die Berechnung von Umweltgutschriften und Lasten bezogen aufs Recycling mit den folgenden drei Beispielen illustriert. Die Berechnung von Umweltgutschriften und Lasten bezüglich Energierückgewinnung und Wiederverwendung ist ähnlich.

<sup>3</sup> for stony/clay debris (thus not for reuse), all impacts to and including to the (mobile) crushing plant are attributed to the waste producing product.

Diese Beispiele und Erklärungen zu Modul D können im Anhang 4 des TBE-Dokuments eingesehen werden.

#### **BEISPIELE FÜR DIE BERECHNUNG VON MODUL D**

In den folgenden Abschnitten werden einige Rechenmodelle für Modul D dargestellt.

##### **1. Ziegelabbruch, der zerkleinert (Recycling Prozess) und als Sekundärmaterial für neue Ziegel eingesetzt werden kann**

In diesem Fall wird angenommen, dass die zerkleinerten Ziegeleinheiten aus dem Abbruch des Gebäudes als Eingangsmaterial dienen können, um Primärrohstoffe in der Herstellung von gleichwertigem Ziegelmateriale zu ersetzen.

Für die Herstellung von einer Tonne Tonziegel werden 10 % Ziegelbruch (100 kg) im Herstellungsstadium (A1) zum Ersatz von Rohmaterial Ton oder Sand verwendet. Dieses Sekundärmaterial stammt aus dem Recycling von Ziegelabfall.

Tatsächlich kann aus einer deklarierten Einheit (1 Tonne) Ziegelwerkstoff bis zu 75 % (750 kg) Sekundärmaterial gewonnen werden, welches als Inputmaterial in einem nachfolgenden Lebenszyklus eingesetzt werden kann (siehe Abbildung 3).

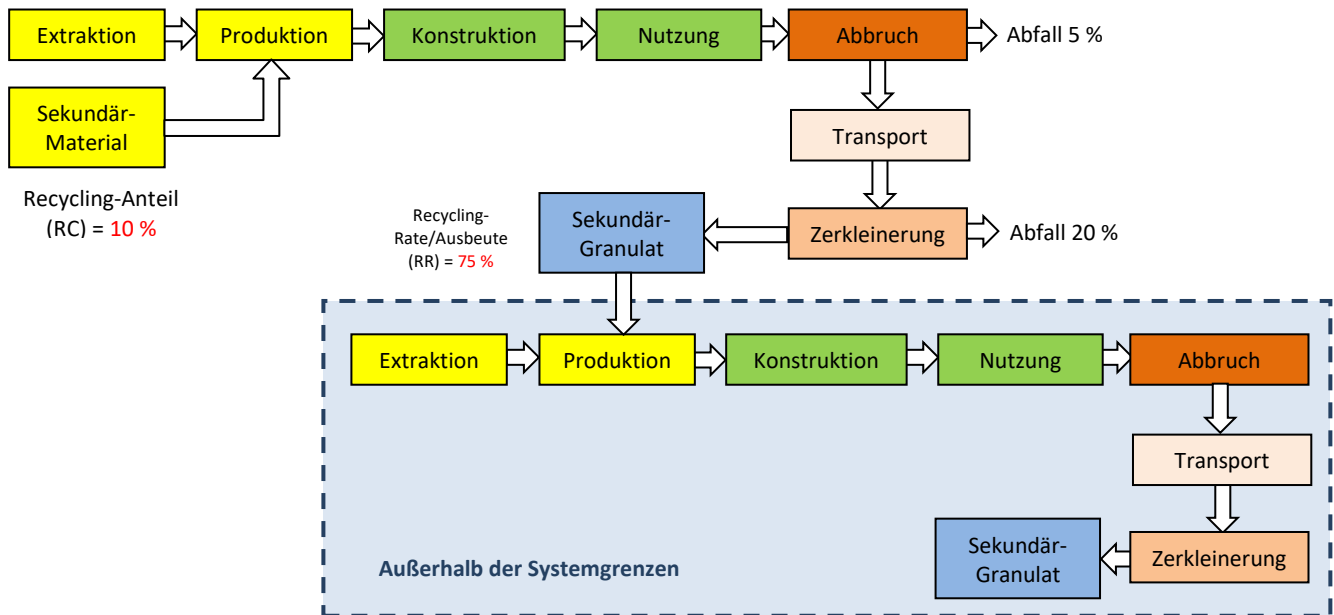


Abbildung 3: Graphische Darstellung des Recyclingprozesses für Ziegelabbruch, welcher zerkleinert und als Sekundärrohstoff in der Erzeugung von neuen Ziegeln verwendet wird.

Modul D kann mit folgender Gleichung berechnet werden:

$$\text{Netto Gutschrift}_{\text{Wirkindikator}} = (S_{\text{output}} - S_{\text{input}}) \times (S_{\text{Lasten}} - \text{Ausbeute} \times P_{\text{Lasten}})$$

Dabei ist:

$S_{\text{output}}$  = Masse Sekundärmaterial<sub>output</sub>

$S_{\text{input}}$  = Masse Sekundärmaterial<sub>input</sub>

$S_{\text{Lasten}}$  = Lasten\_Weiteraufbereitung\_Sekundärmaterial (pro kg)

Ausbeute = Ausbeute Weiteraufbereitung

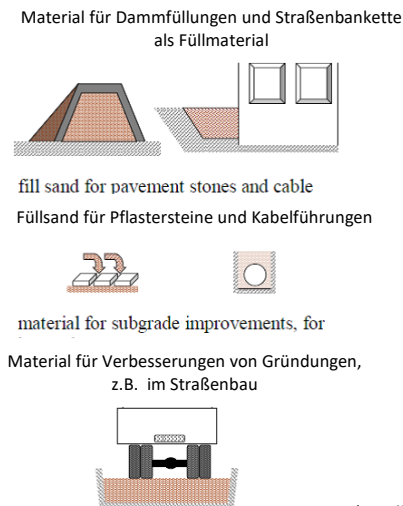
$P_{\text{Lasten}}$  = Lasten Primärherstellung (pro kg)

## 2. Ziegelabbruch, der recycelt werden kann, um einen Sekundärrohstoff für andere Anwendungen darzustellen: Straßenbau und Betonzuschlag

In Beispiel 1 wurden recycelte Ziegel verwendet, um Rohstoffe für die Herstellung von neuen Ziegeln zu ersetzen. In Beispiel 2 werden die gebrauchten Ziegel für andere Anwendungen verwendet. Heutzutage gibt es bereits die verschiedensten technischen Anwendungen. Der Zweck des Beispiels 2 ist aufzuzeigen, dass Ziegelbruch im Straßenbau und als Betonzuschlagsstoff eingesetzt werden kann.

### Beispiel 2.1: Anwendung im Straßenbau

Eine Studie von Mueller und Stark (2002) zeigt, dass recyceltes Ziegelmateriale für eine Menge verschiedener Anwendungen herangezogen werden kann, z.B. Dammschüttungen, Hinterfüllungen und im Straßenbau (vgl. Abbildung 9). In Beispiel 2.1 wird der Ziegel nach dem Abbruch zerkleinert und im Straßenbau eingesetzt (Abbildung 4).



(Quelle: Mueller 2002)

Abbildung 4: Beispiele für die Anwendung von Ziegelsplitt in ungebundenen Systemen

In Beispiel 2.1 sind eine Recyclingrate von 95 % und kein Recyclinganteil angenommen. Für eine deklarierte Einheit von einer Tonne Ziegel resultiert dies in einer (Netto-)Produktion von 950 kg Sekundärrohstoff für Straßenbau (Abbildung 5).

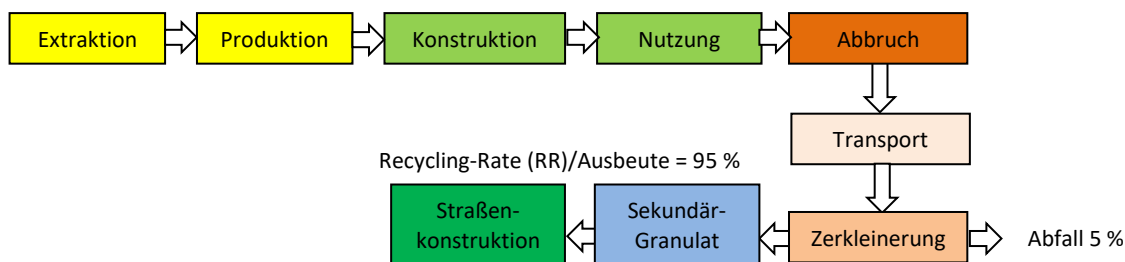


Abbildung 5: Ziegelabbruchmaterial, welches recycelt und als Sekundärrohstoff im Straßenbau eingesetzt wird

### Beispiel 2.2: Anwendung als Betonzuschlagsstoff

In Beispiel 2.2 (es gilt analog Abbildung 5) wird der Ziegelabbruch zerkleinert und dann in der Herstellung von Betonmischungen weiterverwendet. Eine große Anzahl wissenschaftlicher Studien haben gezeigt, dass Ziegelsplitt als Ersatz für durchschnittliche grobe Zuschlagsstoffe dienen kann (Kesečić et al. 2008; Cavalline und Weggel 2011).

In bestimmten Fällen werden vor dem eigentlichen Abbruchvorgang von Ziegelmauerwerk verschiedene Elemente wie Gipsplatten, Akustikplatten, Dachmaterialien und andere Materialien des Innenausbaus entfernt, um Unreinheiten im Ziegelabbruch zu minimieren (Cavalline und Weggel 2011).

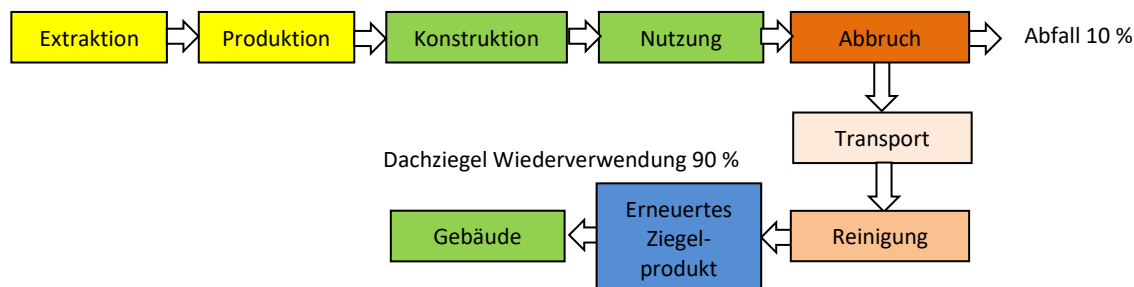
In Beispiel 2.2 sind eine Recyclingrate von 95 % und kein Recyclinganteil angenommen. Für eine deklarierte Einheit von 1 Tonne Ziegel resultiert dies in einer (Netto-)Produktion von 950 kg Sekundärrohstoff für Betonzuschlagsstoff.

## 3. Dachziegel, die nach dem Rückbaustadium wiederverwendet werden

Aufgrund ihrer langen Lebenserwartung und der geschätzten optischen Qualität werden Dachziegel in der Praxis oft wiederverwendet. Gebrauchte Dachziegel werden im "End-of-Life"-Stadium des Gebäudes abgetragen, zu einem Lagerplatz gebracht oder direkt in einem

neuen Gebäude wiederverwendet. Modul D zeigt die potenziellen Gutschriften bzgl. der Vermeidung des Einsatzes von neuen Ziegeln auf, während es ebenso die Lasten, die mit dem Transport und der mitunter notwendigen Reinigung der gebrauchten Ziegel außerhalb der Systemgrenze einhergehen.

In Beispiel 3 sind eine Recyclingrate von 90 % und kein Recyclinganteil angenommen. Für eine deklarierte Einheit von 1 Tonne Ziegel resultiert dies in einer (Netto-)Produktion von 900 kg gebrauchte Dachziegel für ein (neues) Gebäude (Abbildung 11).



**Abbildung 6: Wiederverwendete Dachziegel nach dem Rückbaustadium**

Referenzen siehe TBE-Dokument Seite 104.

### 3.3 Flussdiagramm der Prozesse im Lebenszyklus

Um das untersuchte Produktsystem zu illustrieren, muss die EPD ein einfaches Flussdiagramm der Prozesse enthalten, die in der Ökobilanz behandelt werden. Diese müssen mindestens in die Phasen des Lebenszyklus des Produkts unterteilt sein (Herstellung, optional: Errichtung, Nutzung und Entsorgung –). Die Phasen können auch weiter unterteilt werden.

### 3.4 Abschätzungen und Annahmen

Hier sind die für die Interpretation der Ökobilanz wichtigen Annahmen und Abschätzungen anzuführen, die nicht in anderen Punkten bereits abgehandelt sind.

### 3.5 Abschneideregeln

Die Anwendung der Abschneidekriterien gemäß MS-HB Kapitel 5.5.3 ist hier zu dokumentieren.

#### Spezielle Ökobilanzregeln für Bauprodukte aus gebranntem Ton:

Auszug zu Abschneidekriterien aus dem TBE-Dokument (Seite 53):

##### 3.5.1 Anwendung der Abschneidekriterien für die Ökobilanz von Produkten aus gebranntem Ton

Die Abschneidekriterien beschäftigen sich oft mit Inputflüssen, die für den Herstellungsprozess notwendig sind. In diesem Fall unterliegen die für die Herstellung notwendigen Inputflüsse (Ausrüstung, Produktionsmittel, Anlagegüter etc.) den Abschneidekriterien, wenn das Intervall für den Ersatz (gänzlich oder teilweise) nicht weniger als ein Jahr beträgt.

Beispiele für solche Inputflüsse sind:

- Förderbänder
- Gabelstapler
- Feuerfeste Komponenten in Brennöfen und Trocknungskammern
- Verpackungsmaterial von Abfall

Diese Stoffströme werden in der Lebenszyklusanalyse als quantitative vernachlässigbar betrachtet, müssen aber qualitativ in der Sachbilanz aufgelistet werden.

##### 3.5.2 Stoffströme, die durchgängig weggelassen werden dürfen

Stoffströme, die aus der Systemgrenze herausgenommen werden dürfen, sind für gewöhnlich:

- Beleuchtung, Beheizung und Kühlung sowie Reinigung der Betriebsstätte
- Lasten, die mit dem Verwaltungsapparat der Produktionsstätte in Verbindung stehen
- Transport von Mitarbeitern



- *Unbeabsichtigte Umweltverschmutzungen: sind oftmals schwierig von Emissionen, die unter normalen Betriebszuständen entstehen, zu unterscheiden (unbeabsichtigte Umweltverschmutzungen werden nicht gemessen und auch nicht separat angegeben) und werden daher in der LCA nicht berücksichtigt.*
- *Umweltwirkungen die vom Personal der Betriebsstätte hervorgerufen werden: müssen in der LCA nicht berücksichtigt werden, z.B. Abfall aus der Cafeteria oder den Sanitärinstallationen oder unbeabsichtigte Umweltverschmutzungen durch menschliches Versagen oder Umwelteffekte, die durch Berufs- und Pendlerverkehr hervorgerufen werden.*
- *Herstellung von schweren Wartungstools und Transportsystemen (Maschinen, Lastwägen etc.)*
- *Ausrüstung und Wartung in der Betriebsstätte*
- *Verpackungsmaterial von Abfall*

Wenn allerdings Wartungsarbeiten mit jährlichem Intervall oder öfter stattfinden, müssen diese in die Systemgrenze hineingenommen werden. Es muss klar spezifiziert werden, welche Vorgänge in die Systemgrenze eingeschlossen und welche ausgeschlossen werden.

### 3.5.3 Pigmente, Farbstoffe, Glasuren, Engoben und andere Zusatzstoffe

Die Farbpigmente, Glasuren, Engoben und andere Zusatzstoffe, die während der Ziegelproduktion benutzt werden, verfügen nicht alle über exakte Datengrundlagen für die Sachbilanz. Das stellt ein Problem dar, denn wie auch immer der Lösungsansatz aussehen mag, das Ergebnis muss in Frage gestellt werden. Zum Beispiel kann man einige gute Annäherungen für ein spezifisches Farbpigment finden (z.B. eine nahekommende Formulierung für Bariumsulfat in Ecoinvent kann Bariumkarbonat sein), aber das beschreibt nicht notwendigerweise die Umweltlasten in der realen Industrie.

Die Pigmente, Farbstoffe, Glasuren, Engoben und sonstigen Zusatzstoffe werden in der LCA modelliert, indem die bestmöglich verfügbaren Daten für die Sachbilanz des Herstellprozesses der Pigmente herangezogen werden (spezifische oder generische Daten).

## 3.6 Hintergrunddaten

Die Quelle der verwendeten Hintergrunddaten ist anzugeben.

## 3.7 Datenqualität

Die Qualität der verwendeten Daten ist entsprechend ÖNORM EN 15804:2019+A2:2019 6.3.8.1 zu beschreiben. Dabei ist das Alter/Bezugsjahr des verwendeten Datenmaterials anzugeben.

## 3.8 Betrachtungszeitraum

Der Betrachtungszeitraum (bei Durchschnitts-EPDs ist dies die Basis Durchschnittsbildung) muss dokumentiert werden.

## 3.9 Allokation

Die für die Berechnung relevanten Allokationen (Verteilungen von Aufwendungen auf unterschiedliche Produkte) sind anzugeben. Dazu gehören mindestens:

- Systemgrenzensetzung beim Einsatz von Rezyklat bzw. Sekundärrohstoffen
- Allokation bei anfallenden Co-Produkten
- Allokation von eingesetzten Energien, Hilfs- und Betriebsstoffe zu den einzelnen Produkten eines Werkes
- Lasten und potenzieller Nutzen aus dem Recycling und/oder der thermischen Verwertung von Verpackungsmaterialien und Produktionsabfällen
- Lasten und potenzieller Nutzen aus dem Recycling des rückgebauten Produktes

Dabei ist auf die Module Bezug zu nehmen, in denen die Allokationen erfolgen.

Detaillierte Regelungen zu Bilanzierung von Sekundärrohstoffen bzw. Allokation von Co-Produkten sind dem PKR-A Teil „Ökobilanzregeln“ zu entnehmen.

## 3.10 Vergleichbarkeit

Hinsichtlich der Vergleichbarkeit von EPD-Daten ist auf folgenden Umstand hinzuweisen:

Grundsätzlich ist eine Gegenüberstellung oder die Bewertung von EPD-Daten nur möglich, wenn alle zu vergleichenden Datensätze nach EN 15804 erstellt wurden, die gleichen programmspezifischen PKR bzw. etwaige zusätzliche Regeln sowie die gleiche Hinter-

grunddatenbank verwendet wurden und darüber hinaus der Gebäudekontext bzw. produktspezifische Leistungsmerkmale berücksichtigt werden.

## 4 LCA: Szenarien und weitere technische Informationen

Die nachstehenden Angaben sind für deklarierte Module zwingend, für nicht deklarierte Module optional. Es sind nur Module aufzuführen, für die Deklarationen gemacht werden. Bei Bedarf können zusätzliche Angaben gemacht werden.

### 4.1 A1-A3 Herstellungsphase

Laut ÖNORM EN 15804 sind für die Module A1-A3 keine technischen Szenarioangaben gefordert, weil die Bilanzierung dieser Module in der Verantwortung des Herstellers liegt und vom Verwender der Ökobilanz nicht verändert werden darf.

### 4.2 A4-A5 Errichtungsphase

Tabelle 14 und deren gelistete Einheiten sind zur Berechnung der Umweltwirkungen der Transportphase heranzuziehen.

Tabelle 17 und deren gelistete Einheiten sind zur Berechnung der Umweltwirkungen der Errichtungsphase heranzuziehen.

**Tabelle 14: Beschreibung des Szenarios „Transport zur Baustelle (A4)“**

| Parameter zur Beschreibung des Transportes zur Baustelle (A4) <sup>x)</sup>                                    | Wert | Messgröße         |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|-------------------|
| Mittlere Transportentfernung                                                                                   |      | km                |
| Fahrzeugtyp nach Kommissionsdirektive 2007/37/EG (Europäischer Emissionsstandard)                              |      | -                 |
| Mittlerer Treibstoffverbrauch, Treibstofftyp: ....                                                             |      | l/100 km          |
| Mittlere Transportmenge                                                                                        |      | t                 |
| Mittlere Auslastung (einschließlich Leerfahrten)                                                               |      | %                 |
| Mittlere Rohdichte der transportierten Produkte                                                                |      | t /m <sup>3</sup> |
| Volumen-Auslastungsfaktor (Faktor: =1 oder <1 oder ≥ 1 für in Schachteln verpackte oder komprimierte Produkte) |      | -                 |

<sup>x)</sup> Die Tabelle ist entsprechend den vorhandenen Informationen aus den angewandten Datensätzen auszufüllen bzw. anzupassen (z.B. bei Schiffstransport). Auf den angewandten Datensatz ist in einer Fußnote zu verweisen.

### **Spezifische Ökobilanzregeln für Bauprodukte aus gebranntem Ton:**

Für die Transportdistanzen sind die Durchschnittswerte laut **Tabelle 15** anzusetzen.

**Tabelle 15: Mittlere Transportdistanzen für Ziegelprodukte in Österreich**

| Ziegel-Produkt                                                            | Distanz [km] |
|---------------------------------------------------------------------------|--------------|
| Dachziegel inklusive Zubehör (diverse Formziegel)                         | 150          |
| Geschützte Mauerziegel inklusive Formziegel (Vollziegel, gelochte Ziegel) | 50           |
| Ungeschützte Mauerziegel inklusive Formziegel (Vormauerziegel)            |              |
| Dämmstoffgefüllte Ziegel                                                  |              |
| Fassadenplatten aus gebranntem Ton                                        | 250          |
| Pflasterklinker inklusive Formziegel                                      | 250          |
| Deckenziegel und Einhängziegel für Ziegeldecken                           | 250          |
| Kaminziegel                                                               | 250          |
| Ziegelschalen für Überlager                                               | 250          |
| Ziegelfertigteile                                                         | 250          |
| Sonstige                                                                  | 250          |
| Dämmstoffgefüllte Ziegel                                                  | 250          |

Der Anhang 2 des TBE Dokuments kann für die Berechnung der Umweltauswirkungen des Transportgeschehens herangezogen werden:

#### **BERECHNUNG DER UMWELTAUSWIRKUNGEN INFOLGE VON TRANSPORT**

##### **1. Berechnung des Treibstoffbedarfs in Abhängigkeit der Lademenge eines Lastwagens**

Umweltauswirkungen zufolge von Transportgeschehen im Rahmen einer Lebenszyklusanalyse hängen von verschiedenen Transportfaktoren ab: dem Fahrzeugbetrieb (dieser setzt sich aus den Fahrten und dem Verbrennungsvorgang zusammen), Infrastruktur-Prozessen wie der Wartung des Fahrzeugs, Herstellung und Entsorgung genauso wie die Straßeninfrastruktur für Transporte, deren Inbetriebhaltung und Entsorgung.

Daten bezüglich der verschiedenen Faktoren des Transports mit einem bestimmten Lastwagentyp sind zum Beispiel in der Datenbank Ecoinvent abrufbar (Spielmann et al., 2007). Die verfügbaren Daten gelten für eine durchschnittliche Lademenge. Wenn die Lademenge sehr stark vom Durchschnitt abweicht, kann man sich nicht mehr auf die vorhandenen Ecoinvent-Daten verlassen um die Emissionen des Fahrzeugbetriebs korrekt zu berechnen. Für die übrigen Faktoren des Transports werden Unterschiede sehr gering ausfallen und es ist jedenfalls möglich die Ecoinvent Daten ohne Anpassung zu verwenden.

Für die Modellierung der Faktoren des Transportbetriebes wird empfohlen einen Ansatz zu wählen, der auf dem realen Treibstoffverbrauch des Lastfahrzeugs basiert. Der Treibstoffverbrauch des Lastwagens hängt vom Fahrzeugtyp ab, dem Ladegewicht, der Fahrgeschwindigkeit und der Steigung des Straßengeländes. Für die Berechnung des Treibstoffverbrauchs eignen sich die Copert 4 calculations (European Environmental Agency, 2009). Mit den Copert-Formeln ist es möglich, den Treibstoffverbrauch in Abhängigkeit der Fahrgeschwindigkeit des Fahrzeugs und zwar für ein bestimmtes Fahrzeug, einen Auslastungsfaktor (Lademenge) und der Geländeneigung.

Für Produkte aus gebranntem Ton wird die Neigung des Straßengeländes mit 0 % angenommen. Es wird angenommen, dass die Durchschnittsgeschwindigkeit eines Lastwagens auf der Autobahn 87 km/h beträgt, auf Bundesstraßen 56 km/h und im Ortsbereich 28 km/h. Bezüglich der Nutzung verschiedener Straßen wird angenommen, dass ein Lastwagen 73 % der Fahrzeit auf der Autobahn verbringt, 21 % auf Bundesstraßen und 6 % im Ortsbereich (Belgian Federal Government Service Mobility and Transport, 2011).

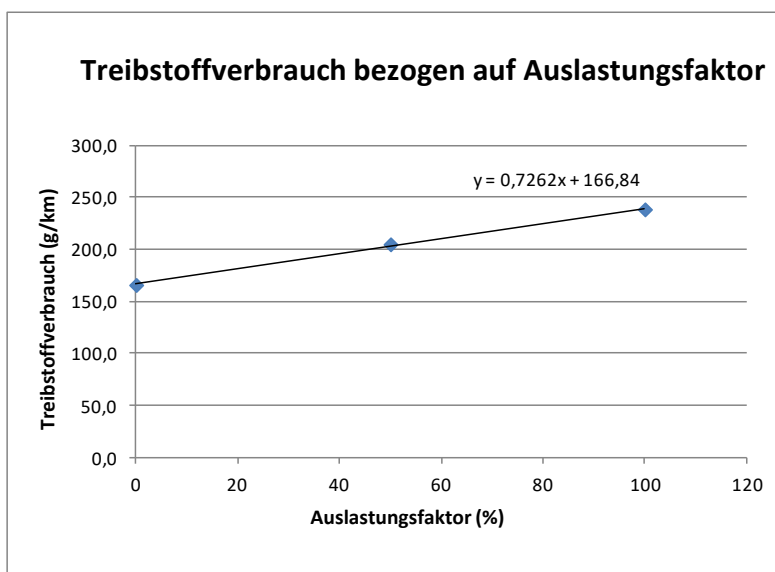
### Beispiel

Für die Berechnung des Treibstoff-Verbrauchs kann ein 28-34 Tonnen EURO 4 Lastwagen verwendet werden. Das Nettogewicht des Fahrzeugs kann mit 10 Tonnen angenommen werden. Für diesen Lastwagentyp kann der Treibstoffverbrauch mit den folgenden Copert-Formeln berechnet werden (European Environmental Agency, 2009).

**Tabelle 16: Berechnung des Treibstoffverbrauchs in Gramm pro km in Abhängigkeit von der Lademenge des Lastwagens**

| Fahrzeugart          | Gelände-Neigung [%] | Auslastungsfaktor [%] | Formel (y: g/km; x: km/h)                                                                                    |
|----------------------|---------------------|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| TT/AT >28-34t Euro-4 | 0                   | 100                   | $y = ((179,2565 + (481,8641 * \exp((( -1) * 0,029611) * x)))) + (7154,7085 * \exp((( -1) * 0,789964) * x)))$ |
| TT/AT >28-34t Euro-4 | 0                   | 50                    | $y = ((177,839 + (447,112 * \exp((( -1) * 0,04132) * x)))) + (10387,601 * \exp((( -1) * 0,7811) * x)))$      |
| TT/AT >28-34t Euro-4 | 0                   | 0                     | $y = ((153,9574 + (459,9379 * \exp((( -1) * 0,057506) * x)))) + (2992,8809 * \exp((( -1) * 0,570798) * x)))$ |

Auf Grundlage der Statistik des Belgian Federal Government Service Mobility and Transport (2011) bzgl. Fahrgeschwindigkeit und Straßennutzung ist es möglich, das folgende Diagramm zu erstellen (Abbildung 6).



**Abbildung 7: Treibstoffverbrauch in Abhängigkeit des Auslastungsfaktors**

Mit der Gleichung  $y = 0,7262x + 166,84$  ist es möglich, den ungefähren Treibstoffverbrauch für jeden Auslastungsfaktor zu berechnen.

## 2. Berechnung der notwendigen Fahrzeuganzahl, um die Menge aus der Funktionalen Einheit transportieren zu können

Ein 28-34t Lastwagen darf ein maximales Gesamtgewicht von 28 Tonnen aufweisen. Das Eigengewicht des Fahrzeugs beträgt 10 Tonnen (Spielmann et al., 2007 S.92). Das maximale Gewicht, mit welchem der Lastwagen beladen werden kann beträgt demnach 18 Tonnen. Diese Annahme erlaubt die notwendige Anzahl an Fahrzeugen abzuleiten, um eine bestimmte Masse an Ziegeln transportieren zu können.

**Tabelle 17: Beschreibung des Szenarios „Einbau in das Gebäude (A5)“**

| Parameter zur Beschreibung des Einbaus ins Gebäude (A5)                                                                                                                                                          | Wert | Messgröße          |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|--------------------|
| Hilfsstoffe für den Einbau (spezifiziert nach Stoffen)                                                                                                                                                           |      | kg/t<br>t/t<br>l/t |
| Hilfsmittel für den Einbau (spezifiziert nach Type)                                                                                                                                                              |      | -                  |
| Wasserbedarf                                                                                                                                                                                                     |      | m³/t<br>l/t        |
| Sonstiger Ressourceneinsatz                                                                                                                                                                                      |      | kg/t<br>t/t<br>l/t |
| Stromverbrauch                                                                                                                                                                                                   |      | kWh oder MJ/t      |
| Weiterer Energieträger: .....                                                                                                                                                                                    |      | kWh oder MJ/t      |
| Materialverlust auf der Baustelle vor der Abfallbehandlung, verursacht durch den Einbau des Produktes (spezifiziert nach Stoffen)                                                                                |      | kg/t               |
| Output-Stoffe (spezifiziert nach Stoffen) infolge der Abfallbehandlung auf der Baustelle, z.B. Sammlung zum Recycling, für die Energierückgewinnung, für die Entsorgung (spezifiziert nach Entsorgungsverfahren) |      | kg/t               |
| Direkte Emissionen in die Umgebungsluft (z.B. Staub, VOC), Boden und Wasser                                                                                                                                      |      | kg/t               |

#### 4.3 B1-B7 Nutzungsphase

Angabe Referenznutzungsdauer: [a]

Die Parameter in Tabelle 18,

Tabelle 19, Tabelle 20 bzw. Tabelle 22 und deren gelistete Einheiten sind zur Berechnung der Umweltwirkungen der weiteren Module der Nutzungsphase (B2-B7) heranzuziehen. Diese Tabellen können weggelassen werden, wenn kein Input und kein Output erfolgt, In diesem Falle genügt eine erklärende Notiz dazu: In den Modulen BX-BY gibt es keine Stoff- bzw. Massenströme, Input +/- Output = 0.

**Tabelle 18: Beschreibung des Szenarios „Instandhaltung (B2)“**

| Parameter zur Beschreibung der Instandhaltung (B2)                                                                                                           | Wert | Messgröße                                     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|-----------------------------------------------|
| Inspektions-, Wartungs-, Reinigungsprozess                                                                                                                   |      | Beschreibung oder Quelle für die Beschreibung |
| Inspektions-, Wartungs-, Reinigungszyklus                                                                                                                    |      | Anzahl je RSL oder Jahr                       |
| Hilfs- und Betriebsstoffe für die Inspektion, Wartung, Reinigung (z. B. Reinigungsmittel spezifiziert nach Stoffen)                                          |      | kg/Zyklus                                     |
| Abfallstoffe infolge der Inspektion, Wartung, Reinigung (spezifiziert nach Stoffen)                                                                          |      | kg                                            |
| Nettoverbrauch an Süßwasserressourcen während der Inspektion, Wartung, Reinigung                                                                             |      | m3                                            |
| Energieeinsatz während der Inspektion, Wartung, Reinigung, z. B. Staubsaugen, Art und Menge des Energieträgers, z. B. Strom, soweit angemessen und relevant. |      | kWh                                           |

**Tabelle 19: Beschreibung des Szenarios „Reparatur (B3)“**

| Parameter zur Beschreibung der Reparatur (B3)                                                                                          | Wert | Messgröße                                                         |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|-------------------------------------------------------------------|
| Reparaturprozess                                                                                                                       |      | Reparaturprozess Beschreibung oder Quelle für die                 |
| Inspektionsprozess                                                                                                                     |      | Beschreibung                                                      |
| Reparaturzyklus                                                                                                                        |      | Inspektionsprozess Beschreibung oder Quelle für die               |
| Hilfs- und Betriebsstoffe, z. B. Schmierstoffe, spezifiziert nach Stoffen                                                              |      | Beschreibung                                                      |
| Abfallstoffe infolge der Reparatur (spezifiziert nach Stoffen)                                                                         |      | Reparaturzyklus Anzahl je RSL oder Jahr                           |
| Nettoverbrauch an Süßwasserreserven während der Reparatur                                                                              |      | Hilfs- und Betriebsstoffe, z. B. Schmierstoffe, spezifiziert nach |
| Energieeinsatz während der Reparatur, z. B. Kraneinsatz, Art und Menge des Energieträgers, z. B. Strom, soweit angemessen und relevant |      | Stoffen kg oder kg/Zyklus                                         |

**Tabelle 20: Beschreibung der Szenarios „Ersatz (B4)“**

| Parameter zur Beschreibung Ersatz (B4)                                                                                                              | Wert | Messgröße               |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|-------------------------|
| Austausch-/Ersatz-Zyklus                                                                                                                            |      | Anzahl je RSL oder Jahr |
| Energieeinsatz während des Austausches, Ersatzes, z. B. Kran-einsatz, Art und Menge des Energieträgers, z. B. Strom, soweit angemessen und relevant |      | kWh                     |
| Austausch von abgenutzten Teilen während des Lebenszyklus des Produktes, z. B. verzinktes Stahlblech, spezifiziert nach Stoffen                     |      | kg                      |

**Tabelle 21: Beschreibung der Szenarios „Umbau/ Erneuerung (B5)“**

| Parameter zur Beschreibung Umbau/ Erneuerung (B5)                                                                                                                                          | Wert | Messgröße                                     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|-----------------------------------------------|
| Erneuerungsprozess                                                                                                                                                                         |      | Beschreibung oder Quelle für die Beschreibung |
| Erneuerungszyklus                                                                                                                                                                          |      | Anzahl je RSL oder Jahr                       |
| Energieeinsatz während der Erneuerung, z. B. Kraneinsatz, Art und Menge des Energieträgers, z. B. Strom, soweit angemessen und relevant                                                    |      | kWh                                           |
| Stofflicher Einsatz für die Erneuerung, z. B. Ziegel, einschließlich der für den Erneuerungsprozess benötigten Hilfs- und Betriebsstoffe, z. B. Schmierstoffe, (spezifiziert nach Stoffen) |      | kg oder kg/Zyklus                             |
| Abfallstoffe infolge der Erneuerung (spezifiziert nach Stoffen)                                                                                                                            |      | kg                                            |
| Weitere Annahmen für die Szenarienbildung, z. B. Häufigkeit der Nutzung, Nutzungszeiten, Anzahl der Nutzer                                                                                 |      | Sinnvolle Einheiten                           |

**Tabelle 22: Beschreibung der Szenarios „Betriebliche Energie (B6)“ bzw. „Wassereinsatz (B7)“**

| Parameter zur Beschreibung der Betrieblichen Energie (B6) bzw. des Wassereinsatzes (B7)                        | Wert | Messgröße                   |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|-----------------------------|
| Hilfs- und Betriebsstoffe, spezifiziert nach Stoffen                                                           |      | kg oder sinnvolle Einheiten |
| Nettoverbrauch an Süßwasserressourcen                                                                          |      | m <sup>3</sup>              |
| Art des Energieträgers, z. B. Strom, Erdgas, Fernwärme                                                         |      | kWh                         |
| Leistung der Ausrüstung                                                                                        |      | kW                          |
| Leistungscharakteristik, z. B. Energieeffizienz, Emissionen, Variabilität der Leistung mit der Auslastung usw. |      | Sinnvolle Einheiten         |
| Weitere Annahmen für die Szenarienbildung, z. B. Häufigkeiten, Nutzungszeiten, Anzahl der Nutzer               |      | Sinnvolle Einheiten         |

**Spezifische Ökobilanzregeln für Bauprodukte aus gebranntem Ton:**

In der Nutzungsphase (B1) finden für Bauprodukte aus gebranntem Ton keine für die Ökobilanz relevanten Stoff- und Energieflüsse statt (d.h. die Ergebnisse für B1 sind mit „Null“ anzusetzen).

Während der Nutzung finden für Bauprodukte aus gebranntem Ton keine Instandhaltungs-, Reparatur-, Ersatz oder Umbauprozesse statt, weshalb die Module B2 bis B5 keine Umweltwirkung verursachen (d.h. die Ergebnisse für B2 sind mit „Null“ anzusetzen). Die Module B6 und B7 sind für Bauprodukte aus gebranntem Ton nicht relevant, womit ebenfalls keine Umweltwirkung verursacht wird (B6 und B7 sind mit „0“ zu deklarieren).

#### 4.4 C1-C4 Entsorgungsphase

Hier erfolgt eine kurze Beschreibung der Entsorgungsprozesse und der dazugehörigen Szenarien (z.B. für den Transport).

##### Spezifische Ökobilanzregeln für Bauprodukte aus gebranntem Ton

Ausgebaute Bauprodukte aus gebranntem Ton werden prinzipiell einem Recyclingprozess zugeführt.

**Tabelle 23: Beschreibung des Szenarios „Entsorgung des Produkts (C1 bis C4)“**

(Sammelverfahren und Rückholverfahren sind in einer Fußzeile gesondert (inklusive technischer Angaben) dazu zu definieren).

| Parameter für die Entsorgungsphase (C1-C4)                     | Wert | Messgröße                          |
|----------------------------------------------------------------|------|------------------------------------|
| Sammelverfahren, spezifiziert nach Art                         |      | kg <sub>getrennt</sub>             |
|                                                                |      | kg <sub>gemischt</sub>             |
| Rückholverfahren, spezifiziert nach Art                        |      | kg <sub>Wiederverwendung</sub>     |
|                                                                |      | kg <sub>Recycling</sub>            |
|                                                                |      | kg <sub>Energierückgewinnung</sub> |
| Deponierung, spezifiziert nach Art                             |      | kg <sub>Deponierung</sub>          |
| Annahmen für die Szenarienentwicklung, z. B. für den Transport |      | Sinnvolle Einheiten                |

#### 4.5 D Wiederverwendungs-, Rückgewinnungs- und Recyclingpotenzial

Hier erfolgt eine kurze Beschreibung der Annahmen zum Wiederverwendungs-, Rückgewinnungs- und Recyclingpotenzial.

##### Spezifische Ökobilanzregeln für Bauprodukte aus gebranntem Ton:

Die Substituierung von primären Rohmaterialien unter Berücksichtigung des Sekundärmaterialanteils des in C1 ausgebauten Materials wird in Modul D dargestellt (Nettofluss).

**Tabelle 24: Beschreibung des Szenarios „Wiederverwendungs-, Rückgewinnungs- und Recyclingpotenzial (Modul D)“**

(Ersetzte Primärprodukte bzw. -technologien sind in einer Fußzeile gesondert (inklusive technischer Angaben) dazu zu definieren).

| Parameter für das Modul (D)                               | Wert | Messgröße      |
|-----------------------------------------------------------|------|----------------|
| Materialien für Wiederverwendung oder Recycling aus A4-A5 |      | %              |
| Energierückgewinnung bzw. Sekundärbrennstoffe aus A4-A5   |      | MJ/t bzw. kg/t |
| Materialien für Wiederverwendung oder Recycling aus B2-B5 |      | %              |
| Energierückgewinnung bzw. Sekundärbrennstoffe aus B2-B5   |      | MJ/t bzw. kg/t |
| Materialien für Wiederverwendung oder Recycling aus C1-C4 |      | %              |
| Energierückgewinnung bzw. Sekundärbrennstoffe aus C1-C4   |      | MJ/t bzw. kg/t |

## 5 LCA: Ergebnisse

In den folgenden Tabellen (Tabelle 25 bis Tabelle 30) sind nur für die deklarierten Module Spalten vorzusehen. Die Zahlenwerte sind mit 3 gültigen Stellen anzugeben, dabei kann die Exponentialschreibweise verwendet werden (Beispiel: 2.53E-4 für 0.000253). Für einen bestimmten Wirkungsindikator sollte immer das gleiche Zahlenformat verwendet werden. Nach Möglichkeit sollten neben den Abkürzungen die Bezeichnungen der Umweltindikatoren vollständig ausgeschrieben werden, um eine möglichst gute Lesbarkeit sicherzustellen. Bei Platzmangel infolge zu vieler Modulsalten werden die definierten Abkürzungen akzeptiert.

**Tabelle 25: Ergebnisse der Ökobilanz Umweltauswirkungen**

| Parameter        | Einheit                  | A1-A3 | A4 | A5 | B1 | B2 | B5 | B6 | B7 | C1 | C2 | C3 | C4 | D |
|------------------|--------------------------|-------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|---|
| GWP total        | kg CO <sub>2</sub> äquiv |       |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |   |
| GWP fossil fuels | kg CO <sub>2</sub> äquiv |       |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |   |
| GWP biogenic     | kg CO <sub>2</sub> äquiv |       |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |   |
| GWP luluc        | kg CO <sub>2</sub> äquiv |       |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |   |

|                |                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|----------------|----------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| ODP            | kg CFC-11 äquiv                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| AP             | mol H <sup>+</sup> äquiv               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| EP freshwater  | kg PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> äquiv |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| EP marine      | kg N äquiv                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| EP terrestrial | mol N äquiv                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| POCP           | kg NMVOC äquiv                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| ADPE           | kg Sb äquiv                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| ADPF           | MJ H <sub>u</sub>                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| WDP            | m3 Welt äquiv entz.                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Legende        |                                        | GWP = Globales Erwärmungspotenzial; luluc = land use and land use change;<br>ODP = Abbaupotenzial der stratosphärischen Ozonschicht;<br>AP = Versauerungspotenzial, kumulierte Überschreitung; EP = Eutrophierungspotenzial;<br>POCP = Bildungspotenzial für troposphärisches Ozon; ADPE = Potenzial für den abiotischen Abbau nicht fossiler Ressourcen; ADPF = Potenzial für den abiotischen Abbau fossiler Brennstoffe; WDP = Wasser-Entzugspotenzial (Benutzer) |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

Tabelle 26: Zusätzliche Umweltindikatoren

| Parameter | Einheit                   | A1-A3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | A4 | A5 | B1 | B2 | B5 | B6 | B7 | C1 | C2 | C3 | C4 | D |
|-----------|---------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|---|
| PM        | Auftreten von Krankheiten |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |   |
| IRP       | kBq U235 äquiv            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |   |
| ETP-fw    | CTUe                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |   |
| HTP-c     | CTUh                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |   |
| HTP-nc    | CTUh                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |   |
| SQP       | dimensionslos             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |   |
| Legende   |                           | PM = Potenzielles Auftreten von Krankheiten aufgrund von Feinstaubemissionen; IRP = Potenzielle Wirkung durch Exposition des Menschen mit U235; ETP-fw = Potenzielle Toxizitätsvergleichseinheit für Ökosysteme; HTP-c = Potenzielle Toxizitätsvergleichseinheit für den Menschen - kanzerogene Wirkung; HTP-nc = Potenzielle Toxizitätsvergleichseinheit für den Menschen - nicht kanzerogene Wirkung; SQP = Potenzieller Bodenqualitätsindex |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |   |



Tabelle 27: Ergebnisse der Ökobilanz Ressourceneinsatz

| Parameter | Einheit           | A1-A3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | A4 | A5 | B1 | B2 | B5 | B6 | B7 | C1 | C2 | C3 | C4 | D |
|-----------|-------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|---|
| PERE      | MJ H <sub>u</sub> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |   |
| PERM      | MJ H <sub>u</sub> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |   |
| PERT      | MJ H <sub>u</sub> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |   |
| PENRE     | MJ H <sub>u</sub> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |   |
| PENRM     | MJ H <sub>u</sub> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |   |
| PENRT     | MJ H <sub>u</sub> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |   |
| SM        | kg                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |   |
| RSF       | MJ H <sub>u</sub> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |   |
| NRSF      | MJ H <sub>u</sub> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |   |
| FW        | m <sup>3</sup>    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |   |
| Legende   |                   | PERE = Erneuerbare Primärenergie als Energieträger; PERM = Erneuerbare Primärenergie zur stofflichen Nutzung; PERT = Total erneuerbare Primärenergie; PENRE = Nicht-erneuerbare Primärenergie als Energieträger; PENRM = Nicht-erneuerbare Primärenergie zur stofflichen Nutzung; PENRT = Total nicht erneuerbare Primärenergie; SM = Einsatz von Sekundärstoffen; RSF = Erneuerbare Sekundärbrennstoffe; NRSF = Nicht erneuerbare Sekundärbrennstoffe; FW = Einsatz von Süßwasserressourcen |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |   |

Tabelle 28 enthält Einschränkungshinweise, die entsprechend der folgenden Klassifizierung im Projektbericht und in der EPD hinsichtlich der Deklaration maßgebender Kern- und zusätzlicher Umweltwirkungsindikatoren deklariert werden müssen.

**Tabelle 28: Klassifizierung von Einschränkungshinweisen zur Deklaration von Kern- und zusätzlichen Umweltindikatoren**

| ILCD-Klassifizierung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Indikator                                                                                                          | Einschränkungshinweis |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| ILCD-Typ 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Treibhauspotenzial (GWP, en: Global Warming Potential)                                                             | keine                 |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Potenzial des Abbaus der stratosphärischen Ozonschicht, (ODP, en: Ozone Depletion Potential)                       | keine                 |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | potenzielles Auftreten von Krankheiten aufgrund von Feinstaubemissionen (PM, en: particulate Matter)               | keine                 |
| ILCD-Typ 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Versauerungspotenzial, kumulierte Überschreitung (AP, en: Acidification Potential)                                 | keine                 |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Eutrophierungspotenzial, in das Süßwasser gelangende Nährstoffanteile (EP-Süßwasser)                               | keine                 |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Eutrophierungspotenzial, in das Salzwasser gelangende Nährstoffanteile (EP-Salzwasser)                             | keine                 |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Eutrophierungspotenzial, kumulierte Überschreitung (EP-Land)                                                       | keine                 |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | troposphärisches Ozonbildungspotential (POCP, en: Photochemical Ozone Creation Potential)                          | keine                 |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | potenzielle Wirkung durch Exposition des Menschen mit U235 (IRP, en: potential ionizing radiation)                 | 1                     |
| ILCD-Typ 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Potenzial für die Verknappung von abiotischen Ressourcen für nicht fossile Ressourcen (ADP-Mineralien und Metalle) | 2                     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Potenzial für die Verknappung von abiotischen Ressourcen für fossile Ressourcen (ADP-fossil)                       | 2                     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Wasser-Entzugspotenzial (Benutzer), entzugsgewichteter Wasserverbrauch (WDP, en: Water Deprivation Potential)      | 2                     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | potenzielle Toxizitätsvergleichseinheit für Ökosysteme (ETP-fw)                                                    | 2                     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | potenzielle Toxizitätsvergleichseinheit für den Menschen (HTP-c)                                                   | 2                     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | potenzielle Toxizitätsvergleichseinheit für den Menschen (HTP-nc)                                                  | 2                     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | potenzieller Bodenqualitätsindex (SQP, en: Soil Quality Index)                                                     | 2                     |
| Einschränkungshinweis 1 — Diese Wirkungskategorie behandelt hauptsächlich die mögliche Wirkung einer ionisierenden Strahlung geringer Dosis auf die menschliche Gesundheit im Kernbrennstoffkreislauf. Sie berücksichtigt weder Auswirkungen, die auf mögliche nukleare Unfälle und berufsbedingte Exposition zurückzuführen sind, noch auf die Entsorgung radioaktiver Abfälle in unterirdischen Anlagen. Die potenzielle vom Boden, von Radon und von einigen Baustoffen ausgehende ionisierende Strahlung wird ebenfalls nicht von diesem Indikator gemessen. |                                                                                                                    |                       |
| Einschränkungshinweis 2 — Die Ergebnisse dieses Umweltwirkungsindikators müssen mit Bedacht angewendet werden, da die Unsicherheiten bei diesen Ergebnissen hoch sind oder da es mit dem Indikator nur begrenzte Erfahrungen gibt.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                    |                       |

**Tabelle 29: Ergebnisse der Ökobilanz Ressourceneinsatz**

| Parameter | Einheit                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | A1-A3 | A4 | A5 | B1 | B2 | B5 | B6 | B7 | C1 | C2 | C3 | C4 | D |
|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|---|
| PERE      | MJ H <sub>u</sub>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |       |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |   |
| PERM      | MJ H <sub>u</sub>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |       |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |   |
| PERT      | MJ H <sub>u</sub>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |       |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |   |
| PENRE     | MJ H <sub>u</sub>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |       |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |   |
| PENRM     | MJ H <sub>u</sub>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |       |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |   |
| PENRT     | MJ H <sub>u</sub>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |       |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |   |
| SM        | kg                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |       |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |   |
| RSF       | MJ H <sub>u</sub>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |       |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |   |
| NRSF      | MJ H <sub>u</sub>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |       |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |   |
| FW        | m <sup>3</sup>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |       |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |   |
| Legende   | PERE = Erneuerbare Primärenergie als Energieträger; PERM = Erneuerbare Primärenergie zur stofflichen Nutzung; PERT = Total erneuerbare Primärenergie; PENRE = Nicht-erneuerbare Primärenergie als Energieträger; PENRM = Nicht-erneuerbare Primärenergie zur stofflichen Nutzung; PENRT = Total nicht erneuerbare Primärenergie; SM = Einsatz von Sekundärstoffen; RSF = Erneuerbare Sekundärbrennstoffe; NRSF = Nicht erneuerbare Sekundärbrennstoffe; FW = Einsatz von Süßwasserressourcen |       |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |   |

**Tabelle 30: Ergebnisse der Ökobilanz Output-Flüsse und Abfallkategorien**

| Parameter | Einheit                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | A1-A3 | A4 | A5 | B1 | B2 | B5 | B6 | B7 | C1 | C2 | C3 | C4 | D |
|-----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|---|
| HWD       | kg                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |       |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |   |
| NHWD      | kg                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |       |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |   |
| RWD       | kg                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |       |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |   |
| CRU       | kg                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |       |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |   |
| MFR       | kg                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |       |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |   |
| MER       | kg                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |       |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |   |
| EEE       | MJ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |       |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |   |
| EET       | MJ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |       |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |   |
| Legende   | HWD = Gefährlicher Abfall zur Deponie; NHWD = Entsorgter nicht gefährlicher Abfall; RWD = Entsorgter radioaktiver Abfall; CRU = Komponenten für die Wiederverwendung; MFR = Stoffe zum Recycling; MER = Stoffe für die Energierückgewinnung; EEE = Exportierte Energie elektrisch; EET = Exportierte Energie thermisch |       |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |   |

**Tabelle 31: Informationen zur Beschreibung des biogenen Kohlenstoffgehalts am Werkstor**

| Biogener Kohlenstoffgehalt                                               | Einheit |
|--------------------------------------------------------------------------|---------|
| Biogener Kohlenstoff im Produkt                                          | kg C    |
| Biogener Kohlenstoff in der zugehörigen Verpackung                       | kg C    |
| Anmerkung: 1 kg biogener Kohlenstoff entspricht 44/12 kg CO <sub>2</sub> |         |

Wenn die Masse der Stoffe, die biogenen Kohlenstoff enthalten im Produkt weniger als 5 % der Masse des Produktes ausmacht, darf die Deklaration des biogenen Kohlenstoffgehalts weggelassen werden.

Wenn die Masse der Stoffe, die biogenen Kohlenstoff enthalten in der Verpackung weniger als 5 % der Gesamtmasse der Verpackung ausmacht, darf die Deklaration des biogenen Kohlenstoffgehaltes der Verpackung weggelassen werden.

## 6 LCA: Interpretation

Für das Verständnis der Ökobilanz müssen sowohl die aggregierten Indikatoren der Sachbilanz wie auch der Wirkungsabschätzung (LCIA) aus Kap. **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.** in einer Dominanzanalyse interpretiert werden. Die Interpretation muss auch eine Beschreibung der Spanne bzw. Varianz der LCIA-Resultate beinhalten, wenn die EPD für mehrere Produkte gültig ist.

Es wird empfohlen, die Interpretation der Ergebnisse mit Graphiken zu illustrieren (z.B. die Dominanzanalyse bezüglich der Verteilung der Umwelteinflüsse über die Module, etc.).

Bei der Deklaration von Durchschnittsprodukten ist die Bandbreite der möglichen Ergebnisse für die Einzelprodukte für die wesentlichen Wirkungskategorien, die für die eingesetzten Materialien relevant sind, anzugeben.

Bezüglich Modul D ist in der Interpretation in der EPD darauf hinzuweisen, dass die Gutschriften und Lasten außerhalb der Produktsystemgrenzen liegen. Graphiken zur Ergebnis-Interpretation des Lebenszyklus sind derart zu gestalten, dass Module A1-C4 in einer Graphik und Modul D in getrennten Graphiken dargestellt sind. Alternativ können die Ergebnisse auch ohne Graphiken interpretiert werden.

### Bei Verlängerung einer EPD:

**Verpflichtend sind im Hintergrundbericht in der Interpretation in eigenem Block anzuführen:**

**Gründe für Abweichungen der Ergebnisse einzelner Indikatoren um mehr als 15% im Vergleich zum vorherigen Ergebnis. Dies dient als Information für Verifizierer und um die Rechtssicherheit zu erhöhen. Anwender können somit auch entsprechend informiert werden. Aussagen, die veröffentlicht werden können (gleiche Rahmenbedingungen, anderer Strommix) können auf Wunsch des Kunden auch im EPD Dokument stehen.**

## 7 Literaturhinweise

In der EPD bereits vollständig zitierte Normen und Normen zu den technischen Nachweisen bzw. technischen Eigenschaften müssen hier nicht aufgeführt werden. Darüberhinausgehende, in der EPD referenzierte Literatur ist jedoch vollständig zu zitieren.

Die Literatur ist in folgender Form darzustellen:

Autor, V. und Autor, V. (Jahr). Artikeltitel. Untertitel. Ort: Verlag.

Autor, V. (Jahr). Artikeltitel. In: Nachname, V. und Nachname, V. (Hrsg.): Name der Zeitschrift. Bd. 2 oder Jahrgangsnr., 207-210.

Organisation (Jahr): Voller Name der Vorschrift oder Regel. Herausgabedatum. Ort: Gesetzgebendes Organ.

Immer zu zitieren sind (in der geltenden Fassung):

ÖNORM EN ISO 14025: Umweltkennzeichnung und -deklarationen – Typ III Umweltdeklarationen – Grundsätze und Verfahren

ÖNORM EN ISO 14040: Umweltmanagement – Ökobilanz – Grundsätze und Rahmenbedingungen

ÖNORM EN ISO 14044: Umweltmanagement – Ökobilanz – Anforderungen und Anleitungen

ÖNORM EN 15804: Nachhaltigkeit von Bauwerken – Umweltdeklarationen für Produkte – Grundregeln für die Produktkategorie Bauprodukte

Management-System Handbuch inkl. mitgeltende Unterlagen der Bau EPD GmbH

### Weitere zugrundeliegende Dokumente:

VITO – Flemish Institute for Technological Research NV (2014) – Study under the authority of TBE (Tiles and Bricks Europe) “Product Category Rules for Environmental Product Declarations for Construction Clay Products” Version 5 – Herausgabedatum: 21.01.2014, Belgien, [www.vito.be](http://www.vito.be)

## 8 Verzeichnisse und Glossar

### 8.1 Abbildungsverzeichnis

|                                                                                                                                                                                    |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Abbildung 1: Systemgrenzen der Ökobilanz für Produkte aus gebranntem Ton von der Wiege bis zur Bahre .....                                                                         | 27 |
| Abbildung 2: Illustration der Systemgrenzen zwischen Modul C und Modul D für Recycling und Wiederverwendung von Tonprodukten .....                                                 | 45 |
| Abbildung 3: Graphische Darstellung des Recyclingprozesses für Ziegelabbruch, welcher zerkleinert und als Sekundärrohstoff in der Erzeugung von neuen Ziegeln verwendet wird. .... | 47 |
| Abbildung 4: Beispiele für die Anwendung von Ziegelsplitt in ungebundenen Systemen .....                                                                                           | 48 |
| Abbildung 5: Ziegelabbruchmaterial, welches rezykliert und als Sekundärrohstoff im Straßenbau eingesetzt wird .....                                                                | 48 |
| Abbildung 6: Wiederverwendete Dachziegel nach dem Rückbaustadium .....                                                                                                             | 49 |
| Abbildung 7: Treibstoffverbrauch in Abhängigkeit des Auslastungsfaktors .....                                                                                                      | 52 |

### 8.2 Tabellenverzeichnis

|                                                                                                                                                                                             |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Tabelle 1: Produktgruppen Bauprodukte aus gebranntem Ton .....                                                                                                                              | 11 |
| Tabelle 2: Produktrelevante Normen Beispiel .....                                                                                                                                           | 21 |
| Tabelle 3: Technische Daten des deklarierten Bauproduktes für Hintermauerziegel gemäß ÖNORM EN 771-1 bzw. Leistungserklärung nach Bauproduktenverordnung Verordnung (EU) Nr. 305/2011 ..... | 21 |
| Tabelle 4: Technische Daten des deklarierten Bauproduktes für Dachziegel gemäß ÖNORM EN 1304 bzw. Leistungserklärung nach Bauproduktenverordnung Verordnung (EU) Nr. 305/2011 .....         | 22 |
| Tabelle 5: Grundstoffe in Masse-% (Beispiel) .....                                                                                                                                          | 23 |
| Tabelle 6: Referenz-Nutzungsdauer (RSL) .....                                                                                                                                               | 25 |
| Tabelle 7: Informationsmodule und entsprechende Prozesse und Stoffflüsse (TBE Dokument, Tabelle 1), modifiziert nach Regeln der Bau EPD GmbH .....                                          | 28 |
| Tabelle 8: Funktionale bzw. deklarierte Einheit .....                                                                                                                                       | 38 |
| Tabelle 9: Beispiele für Umrechnungsfaktoren von Pflasterklinker .....                                                                                                                      | 38 |
| Tabelle 10: Beispiele für Umrechnungsfaktoren von Tondachziegeln .....                                                                                                                      | 39 |
| Tabelle 11: Beispiele von Umrechnungsfaktoren für geschützte Mauerziegel (Hintermauerziegel) .....                                                                                          | 39 |

|                                                                                                                            |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Tabelle 12: Beispiele für Umrechnungsfaktoren für ungeschützte Mauerziegel (Vormauerziegel) .....                          | 39 |
| Tabelle 13: Deklarierte Lebenszyklusphasen.....                                                                            | 43 |
| Tabelle 14: Beschreibung des Szenarios „Transport zur Baustelle (A4)“ .....                                                | 51 |
| Tabelle 15: Mittlere Transportdistanzen für Ziegelprodukte in Österreich .....                                             | 51 |
| Tabelle 16: Berechnung des Treibstoffverbrauchs in Gramm pro km in Abhängigkeit von der Lademenge des Lastwagens.....      | 52 |
| Tabelle 17: Beschreibung des Szenarios „Einbau in das Gebäude (A5)“ .....                                                  | 53 |
| Tabelle 18: Beschreibung des Szenarios „Instandhaltung (B2)“ .....                                                         | 54 |
| Tabelle 19: Beschreibung des Szenarios „Reparatur (B3)“ .....                                                              | 55 |
| Tabelle 20: Beschreibung der Szenarios „Ersatz (B4)“ .....                                                                 | 55 |
| Tabelle 21: Beschreibung der Szenarios „Umbau/ Erneuerung (B5)“ .....                                                      | 55 |
| Tabelle 22: Beschreibung der Szenarios „Betriebliche Energie (B6)“ bzw. „Wassereinsatz (B7)“ .....                         | 55 |
| Tabelle 23: Beschreibung des Szenarios „Entsorgung des Produkts (C1 bis C4)“ .....                                         | 56 |
| Tabelle 24: Beschreibung des Szenarios „Wiederverwendungs-, Rückgewinnungs- und Recyclingpotenzial (Modul D)“ .....        | 56 |
| Tabelle 25: Ergebnisse der Ökobilanz Umweltauswirkungen .....                                                              | 56 |
| Tabelle 26: Zusätzliche Umweltindikatoren .....                                                                            | 57 |
| Tabelle 27: Ergebnisse der Ökobilanz Ressourceneinsatz .....                                                               | 58 |
| Tabelle 28: Klassifizierung von Einschränkungshinweisen zur Deklaration von Kern- und zusätzlichen Umweltindikatoren ..... | 59 |
| Tabelle 29: Ergebnisse der Ökobilanz Ressourceneinsatz .....                                                               | 60 |
| Tabelle 30: Ergebnisse der Ökobilanz Output-Flüsse und Abfallkategorien.....                                               | 60 |
| Tabelle 31: Informationen zur Beschreibung des biogenen Kohlenstoffgehalts am Werkstor .....                               | 60 |

### 8.3 Abkürzungen

#### 8.3.1 Abkürzungen gemäß ÖNORM EN 15804 – Im EPD Dokument nicht angewandte Abkürzungen sind zu streichen.

|      |                                                                                                             |
|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| EPD  | Umweltproduktdeklaration (en: environmental product declaration)                                            |
| PKR  | Produktkategorieregeln, (en: product category rules)                                                        |
| LCA  | Ökobilanz, (en: life cycle assessment)                                                                      |
| LCI  | Sachbilanz, (en: life cycle inventory analysis)                                                             |
| LCIA | Wirkungsabschätzung, (en: life cycle impact assessment)                                                     |
| RSL  | Referenz-Nutzungsdauer, (en: reference service life)                                                        |
| ESL  | Voraussichtliche Nutzungsdauer, (en: estimated service life)                                                |
| EPBD | Richtlinie zur Energieeffizienz von Gebäuden, (en: Energy Performance of Buildings Directive)               |
| GWP  | Treibhauspotenzial (en: global warming potential)                                                           |
| ODP  | Abbaupotenzial der stratosphärischen Ozonschicht (en: depletion potential of the stratospheric ozone layer) |
| AP   | Versauerungspotenzial von Boden und Wasser (en: acidification potential of soil and water)                  |
| EP   | Eutrophierungspotenzial (en: eutrophication potential)                                                      |
| POCP | Potenzial für die Bildung von troposphärischem Ozon (en: formation potential of tropospheric ozone)         |
| ADP  | Potenzial für die Verknappung von abiotischen Ressourcen (en: abiotic depletion potential)"                 |

#### 8.3.2 Abkürzungen gemäß vorliegender PKR

|           |                                                                                                                                                                       |
|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| CE-Kennz. | franz. Communauté Européenne = „Europäische Gemeinschaft“ oder Conformité Européenne, soviel wie „Übereinstimmung mit EU-Richtlinien“                                 |
| REACH     | Registration, Evaluation, Authorisation and Restriction of Chemicals (de: Verordnung über die Registrierung, Bewertung, Zulassung und Beschränkung chemischer Stoffe) |

## 8.4 Referenzen für das PKR-Dokument

IBU – Institut für Bauen und Umwelt e.V. (2013) – PKR Ziegel – 15.10.2013, Berlin.

IBU – Institut für Bauen und Umwelt e.V. (2013) – PKR Dachziegel 15.10.2013, Berlin.

IBU – Institut für Bauen und Umwelt e.V. (2013) – PKR Keramische Bekleidung – 15.10.2013, Berlin.

VITO – Flemish Institute for Technological Research NV (2014) – Study under the authority of TBE (Tiles and Bricks Europe) “Product Category Rules for Environmental Product Declarations for Construction Clay Products” Version 5 – Herausgabedatum: 21.01.2014, Belgien, [www.vito.be](http://www.vito.be).

Dem TBE-Dokument zugrundeliegende Normenwerke (vgl. TBE-Dokument Kapitel 2, Seite 9):

*CEN/TR 15941:2010 – Sustainability of construction works – Environmental product declarations – Methodology for selection and use of generic data.*

EN 15643-1:2010 – Sustainability of construction works – Sustainability assessment of buildings – Part 1: General framework;

EN 15643-2:2010 – Sustainability of construction works – Assessment of buildings – Part 2: Framework for the assessment of environmental performance.

EN 15942:2011 – Sustainability of construction works – Environmental product declarations – Communication formats: business to business.

EN 15978:2011 – Sustainability of construction works – Assessment of environmental performance of buildings – Calculation method.

EN 15804:2012 – Sustainability of construction works – Environmental product declarations – Core rules for the product category of construction products.

ISO 14024:2000 – Environmental labels and declarations – Type I environmental labelling – Principles and procedures.

ISO 6707-1:2004 – Building and civil engineering – Vocabulary – Part 1: General terms.

ISO 14040:2006 – Environmental management – Life cycle assessment – Principles and framework.

ISO 14044:2006 – Environmental management – Life cycle assessment – Requirements and guidelines.

ISO 21930:2007 – Sustainability in building construction – Environmental declaration of building products.

ISO 15686-1:2008 – Buildings and constructed assets – Service life planning – Part 1: General principles and framework.

ISO 15686-2:2008 – Buildings and constructed assets – Service life planning – Part 2: Service life prediction Procedures.

ISO 15686-7:2008 – Buildings and constructed assets – Service life planning – Part 7: Performance evaluation for feedback of service life data from practice.

ISO 15686-8:2008 – Buildings and constructed assets – Service-life planning – Part 8: Reference service life and service-life estimation.

ISO 14025:2010 – Environmental labels and declarations – Type III environmental declarations – Principles and procedures (ISO 14025:2006).

ISO/TR 14049:2012 – Environmental management – Life cycle assessment – Illustrative examples on how to apply ISO 14044 to goal and scope definition and inventory analysis.

EN 1304:2005 – Clay roofing tiles and fittings – Product definitions and specifications.

EN 771-1 – Specification for masonry units – Part 1: Clay masonry units.

EN 1344:2002 – Clay pavers – Requirements and test methods.

EN 15037-3:2008 – Precast concrete products – Beam-and-block floor systems – Part 3: Clay blocks.

EN 1806:2006 – Chimneys – Clay/ceramic flue blocks for single wall chimneys – Requirements and test methods.

EN 845-2:2003 – Specification for ancillary components for masonry – Part 2: Lintels.

EN 295-1:1999 – Vitrified clay pipes and fittings and pipe joints for drains and sewers – Part 1: Requirements.

UNE 67041:1988 – Ceramic slabs of burned clay for covering. Designation and technical characteristics.

Richtlinie 2008/98/EC – EC. European Waste Framework Directive.



#### Herausgeber

Bau EPD GmbH  
Seidengasse 13/3  
1070 Wien  
Österreich

Tel +43 699 15 900 500  
Mail [office@bau-epd.at](mailto:office@bau-epd.at)  
Web [www.bau-epd.at](http://www.bau-epd.at)



#### Programmbetreiber

Bau EPD GmbH  
Seidengasse 13/3  
1070 Wien  
Österreich

Tel +43 699 15 900 500  
Mail [office@bau-epd.at](mailto:office@bau-epd.at)  
Web [www.bau-epd.at](http://www.bau-epd.at)

Logo

#### Ersteller der Ökobilanz

Name des Erstellers Person  
Name des Erstellers Institution (wenn rel.)  
Straße  
PLZ/Ort  
LAND

Mail Person Ersteller  
Tel  
Fax  
Mail  
Web

Logo

#### Inhaber der Deklaration

Name  
Straße  
PLZ/Ort  
LAND

Tel  
Fax  
Mail  
Web