

Nachhaltigkeit von Lehmbaustoffen – Umweltproduktdeklarationen als Wettbewerbsinstrument

Die Nachfrage nach Lehmprodukten steigt mit zunehmenden Wachstumsraten. Lange Zeit hatte der Baustoff Lehm seine wirtschaftliche Basis im Bereich Fachwerksanierung und Denkmalpflege. Heute gewinnt der ökologisch und baubiologisch orientierte Wohnungs- und Gewerbebau eine immer größere Bedeutung für die Nachfrage nach Lehmbaustoffen.

Zeitgleich durchdringt das Thema „Energie und Umwelt“ alle Bereiche des Bauwesens. Der Begriff „Nachhaltigkeit“ fehlt auf keinem Kongress und keiner Messe der Bauwirtschaft. Hersteller von Baustoffen auf Basis von Kalk, Gips oder Zement haben sich längst dieser Nachhaltigkeitsdiskussion gestellt.

Die jeweiligen Industrieverbände der Baustoffindustrie haben Daten und Rahmenvorgaben für zertifizierte Umweltproduktdeklarationen (Environmental Product Declaration–EPD) nach ISO EN 14025 entwickelt. Diese EPDs basieren auf einer Ökobilanz und zusätzlichen Umweltinformationen, sie bewerten die Umweltwirkungen über den gesamten Lebenszyklus der Baustoffe bzw. -produkte.

Lehmbaustoffe sind unter den wenigen Baustoffe, deren Nachhaltigkeit noch kaum durch Umweltproduktdeklarationen dokumentiert ist. Daraus ergeben sich Wettbewerbsnachteile des Lehms gegenüber Baustoffen und -produkten mit zertifizierten, normgerechten Nachweisen zur Umweltverträglichkeit.

Nachhaltigkeit als Wettbewerbsinstrument

Nicht jeder ökologisch bewusste private Bauherr fragt nach Ökogatachten für den Lehm. Hier reicht das Vertrauen in die lange Tradition eines „skandalfreien“ natürlichen Baustoffes.

Seitdem weltweit Gütesiegel für nachhaltige Gebäude angewandt werden, vollzieht sich ein grundlegender Wandel in der Bauwirtschaft. In Deutschland begann dieser Prozess mit dem Bewertungssystem BNB (Bewertungssystem Nachhaltiges Bauen für Bundesgebäude). Das Label wurde erstmals für das Kreisverwaltungsgebäude der Stadt Eberswalde 2008 realisiert. Das Gebäude erhielt die Auszeichnung „World Sustainable Building Award 2008“.

Seit 2009 errichtet die Bundesrepublik im ehemaligen Abgeordnetenhaus in Bonn das Klimareferat der Vereinten Nationen.

Alle Büroräume in dem entkernten Gebäude werden mit Lehm-
bauplatten und Lehmputzen neu errichtet (Abb. 1: UN-Klimareferat). Das Bauvorhaben gilt als Musterbeispiel für das nachhaltige Bauen im Bestand. Vorgabe des BMVBS (Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung) ist die Zertifizierung aller neuen Bundesgebäude nach Silberstandard des BNB. Diese Pilotfunktion der Bundesgebäude löst Veränderungen auf Seiten der allgemeinen Baunachfrage aus, für die stärkere Berücksichtigung von Nachhaltigkeitskriterien.

Weltweit existieren über 60 Zertifizierungssysteme zur Bewertung der Nachhaltigkeit von Gebäuden. Die Dachorganisation World Green Building Council koordiniert die nationalen Aktivitäten. Die wichtigsten Systeme sind:

- BREEAM (GB) – Building Research Establishment Environmental Assessment Method
- CABEE (JP) – Comprehensive Assessment System for Building Environmental Efficiency
- LEED (USA) – Leadership in Energy and Environmental Development
- DGNB (GER) – Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen

Weitere nationale und ergänzende Zertifizierungen lehnen sich an diese Leitsysteme an.

Abgeleitet aus den Standards für Büro- und Verwaltungsgebäude gibt es seit 2011 auch entsprechende Bewertungssysteme für Hotels, Wohngebäude und Stadtquartiere. Beispiel sind die RiemHotels in München (DGNB Vorzertifikat in Gold). Der Gesamtverband der deutschen Wohnungswirtschaft (www.gdw.de) gründete in Anlehnung an den DGNB ein eigenes Gütesiegel (www.nawoh.de) und zeichnete in 2012 zwei Wohnbauten ebenfalls in München (Gartenpark Höhenkirchen; Harthof der GWG München) aus.

Zur systematischen Konkretisierung ökologischer Bewertungen gibt es einen Katalog gewichteter Kriterien, wie ihn richtungsweisend der DGNB anwendet. Der Kriterienkatalog unterteilt sich in ökologische, ökonomische, technische, funktionale und soziale Qualitäten. Auditoren vergeben zu den einzelnen Kriterien Punkte, die in Summe dann zu einem Gütesiegel in Bronze, Silber oder Gold führen (s. Abb. 2).

Sustainability of earth-building materials – environmental product declarations as an instrument of competition

The demand for clay products is expanding at an increasing rate of growth. For a long time the building material clay had its economic base in the field of timber frame renovation and conservation. Today demand for earth-building materials is gaining greater acceptance for ecological and constructional biology orientated housing and commercial buildings.

At the same time the subject “Energy and environment” permeates all areas of construction. The term “sustainability” can frequently be heard at any congress and or construction trade fair. Manufacturers of building materials based on lime, gypsum or cement have long since confronted this sustainability discussion.

The respective trade associations of the building materials industry have developed data and a framework of standards for certified environmental product declarations (EPDs) in accordance with ISO EN 14025. These EPDs are based on an eco-balance and additional environmental information; they evaluate the environmental effects over the entire life cycle of the building materials or products.

Earthen building products are among the few building materials for which sustainability is still hardly documented in environmental product declarations. Competitive disadvantages arise from this when comparing earth-building materials with products that have certified proof of standards conformity for environmental compatibility.

Sustainability as a competition tool

Not every ecologically aware private client requests eco-certificates for building earth. They rely on their trust in the long tradition of this “scandal free” natural building material.

Since seals of quality for sustainable buildings have been applied worldwide, a fundamental change in the building economy has taken place. In Germany this process began with the BNB (Bewertungssystem Nachhaltiges Bauen für Bundesgebäude) assessment system. The label was first realised for the District Administration Building of the Town of Eberswalde in 2008. This building received the award “World Sustainable Building Award 2008”.

Since 2009 the Federal Republic of Germany has housed the United Nations Climate Authority in the former Parliamentary Assembly Building in Bonn. All the offices in the hollowed-out building were newly constructed with clay building boards and clay renders (Fig. 1: UN Climate Authority). The project is considered a prime example of sustainable building refurbishment. The Federal German Ministry for Transport, Construction and Urban Development (BMVBS) requires the certification of all new federal buildings in accordance with the Silver Standard of the BNB. The pilot role played by this federal building triggered changes in clients’ general demand for buildings, namely that they should reflect the increased recognition of sustainability criteria.

Worldwide there exist over 60 certification systems for assessing the sustainability of buildings. The World Green Building Council, the umbrella organisation, co-ordinates national activities. The principal systems are:

- BREEAM (GB) – Building Research Establishment Environmental Assessment Method
- CABEE (JP) – Comprehensive Assessment System for Building Environmental Efficiency
- LEED (USA) – Leadership in Energy and Environmental Development
- DGNB (GER) – German Society for Sustainable Building

Further national and supplementary certificates are based on this guidance systems.

Since 2011 there have also been corresponding evaluation systems for hotels, residential buildings and urban dwellings, derived from the standards for office and administrative buildings, the RiemHotels in Munich for example (DGNB preliminary certificate in gold). The Gesamtverband der deutschen Wohnungswirtschaft (www.gdw.de) created their own quality seal (www.nawoh.de), derived from that of the DGNB, and awarded this in 2012 for residential buildings also in Munich (Gartenpark Höhenkirchen; Harthof der GWG München).

To elucidate systematically ecological evaluations there is a catalogue of important criteria, like those pioneered by the DGNB. This catalogue of criteria is divided into sections on ecological, economical, technical, functional and social qualities. Auditors



Die Umweltzertifizierung der Gebäude setzt Maßstäbe für den Wettbewerb um die Nachhaltigkeit der Baustoffe. Lehm verbessert die ökologischen, technischen und funktionalen Qualitäten im Bewertungssystem für Gebäude. Nach DGNB Standards betrifft das 17 von 51 Kriterien (Abb. 1).

Ökologische Kriterien 1-11 (DGNB): der Energieeintrag und die resultierenden Umweltwirkungen (z.B. Treibhausgase) werden durch extrem energiesparend produzierte Lehmabstoffe reduziert.

Funktionale Kriterien 18-20 (DGNB): die diffusionsoffene und besondere sorptionsfähige Bauteile aus Lehmabstoffen verbessern den thermischen Komfort und die Innenraumluftqualität. Das trägt zur Optimierung energieintensiver Gebäudetechnik bei.

Technische Kriterien 34, 40, 42 (DGNB): einige Bauteile aus Lehm (z.B. Lehmabplatte) zeichnen sich durch hervorragende Schallschutzeigenschaften aus (Kriterium 34). Lehm lässt sich leichter reparieren (Kriterium 40) und ist zu 100% wiederverwertbar (Kriterium 42).

Insgesamt kann der Einsatz von Lehmabstoffen die ökologische Gebäudebewertung in vielen Kriterien verbessern. Jedoch reicht die potenzielle Vorteilhaftigkeit allein nicht mehr aus, um im ökologischen Wettbewerb zu bestehen.

Nachweise in Form vergleichbarer Umweltproduktdeklarationen (EPD) sind gefordert. Erst EPDs erlauben es den Planern, die Wettbewerbsvorteile des Lehms in die Zertifizierungsverfahren für nachhaltiges Bauen einzubringen. Der DGNB bietet allen Baustoffen mit EPD eine Online-Plattform (www.dgnb-navigator.de) und erklärt dazu: „Damit ist sie (Produktdeklaration) eine wichtige Basis für die Gebäudezertifizierung mit dem DGNB System – und dient somit auch als wichtige Grundlage für die Datenbereitstellung im DGNB Navigator“.

Grundlagen der Umweltproduktdeklarationen (EPD)

Der Zusammenhang zwischen Gebäudezertifizierung auf der Nachfrageseite und EPD aus der Angebotsseite lässt sich schematisch für Baustoffe darstellen (Tabelle 1).

Die Ökobilanz enthält Daten zu den primären Umwelteffekten eines Baustoffes im Lebenszyklus. Die erhobenen Werte aus der Sachbilanz bilden die Grundlage zur Bewertung der rechnerischen Umweltauswirkungen, z.B. Treibhauseffekte, Bodenversauerung, Smogbildung.

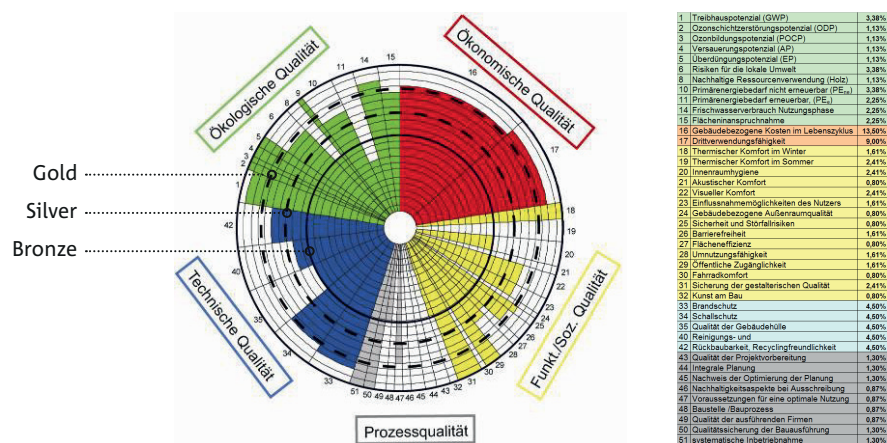
Tabelle 1: Ökobilanzdaten – Primäre Umwelteffekte der Ökobilanz

SACHBILANZ	Beispiele	WIRKUNGSANALYSE	Summenwerte
Zusammensetzung (%-Massenanteile)	Lehm, Sand, Zuschläge, Zusätze	Treibhauspotenzial insgesamt (GWP)	kg CO ₂ äquivalente (eq.)
Primärenergieeinsatz (MJ/m ³ , kg oder to Produktionseinheit) Anteile: Nicht-regenerativ Regenerativ	Abbau, Vorprodukte, Herstellungsverfahren, Verpackung, Entsorgung	Ozonabbaupotenzial (ODP)	kg CFC eq.
Transporte (MJ/Produktionseinheit und Km)	Rohstoffe zum Werkstor	Versauerungspotenzial (AP)	kg SO ₂ eq.
Emissionen (Mengeneinheiten/Produktionseinheit)	CO ₂ ; Staub; Abwasser; Produktionsabfälle; Lärm	Überdüngungspotenzial (NP)	kg PO ₄ eq.
		Ozonbildungspotenzial (POCP)	kg C ₂ H ₄

Eigene Zusammenstellung, Juli 2012

1 BV UN-Klimasekretariat im Alten Abgeordnetenhaus, UN-Campus, Bonn im Jahr 2011 (Foto: Thomas Koculak/Claytec)

1 UN climate secretariat in the former parliament building, UN Campus, Bonn in 2011



allocate points for individual criteria, the sum of which then amounts to a bronze, a silver or a gold quality seal (see Fig. 2).

The environmental certificate of a building sets the pattern for competition in respect of the sustainability of the building materials. Earth improves the ecological, technical and functional qualities in the evaluation system for buildings. In the DGNB standards this affects 17 of 51 criteria (Fig. 1).

Ecological criteria 1-11 (DGNB): the declared values for energy and the resulting environmental effects (e.g. greenhouse gases) are reduced by the extreme energy-saving properties of earth-building products.

Functional criteria 18-20 (DGNB): good vapour diffusion properties and the special sorption abilities of earth-building products improve thermal comfort and internal air quality. This contributes to the optimisation of energy-intensive building services.

Technical criteria 34, 40, 42 (DGNB): some earth-building components (e.g. clay building boards) display excellent sound proofing characteristics (Criterion 34). Earth is easier to repair (Criterion 40) and is 100% recyclable (Criterion 42).

Altogether the use of earth-building products can improve a building's ecological assessment in many ways. However, the potential advantages alone can no longer suffice to satisfy ecological competition.

Evidence in the form of comparative environmental product declarations (EPD) is required. Only EPDs enable planners to introduce the competitive advantages of earth into the certification process for sustainable building. The DGNB offers all building materials with EPD an online platform (www.dgnb-navigator.de) and explains this thus: "With the DGNB System (product declaration) one has an important basis for building certification and it also serves as an important starting point for the provision of data in the DGNB navigator".

Fundamentals of the Environmental Product Declaration (EPD)
The connection between building certification on the inquiry side and EPD on the supply side can be shown schematically for building materials (Table 1).

The eco-balance contains data on the primary environmental effects of building materials in their life cycle. The established values from the life cycle inventory analysis form the basis for assessing the calculative environmental effects, e.g. greenhouse effects, ground acidification, smog creation.

Table 1: Eco-balance data – Primary environmental effects of the eco-balance

LIFE CYCLE INVENTORY ANALYSIS (LCI)	Examples	EFFECT ANALYSIS	Cumulative value
Composition (% of mass content)	clay, sand, aggregates, additives	total greenhouse potential (GWP)	kg CO ₂ equivalents (eq.)
Primary energy input (MJ/m ³ , kg or to production unit) Proportions: non-regenerative, regenerative	Depletion, pre-product, manufacturing process, packaging, disposal	Ozone depletion potential (ODP)	kg CFC eq.
Transport (MJ/production unit and km)	From raw materials to works storage	Acidification potential (AP)	kg SO ₂ eq.
Emissions (quantitative units/ production unit)	CO ₂ ; dust; waste water; production waste; noise	Over-fertilisation potential (NP)	kg PO ₄ eq.
		Ozone creation potential (POCP)	kg C ₂ H ₄

Author's compilation, July 2012

- 2 Score Card des Deutschen Gütesiegels DGNB (Quelle: Prof. Dr.-Ing. C.-A. Graubner)
2 Scorecard of the German Quality Seal DGNB

Die Normenreihe ISO 14040 ff ist das Ergebnis einer Vielzahl von Aktivitäten in den unterschiedlichsten Bereichen, die in den 90er Jahren zur Methodik und Standardisierung von Ökobilanzen führten.¹ Prinzipiell beruht eine Ökobilanz auf drei Datengrundlagen:

1. Energieverbräuche über den gesamten Lebenszyklus von der Rohstoffgewinnung und –aufbereitung, der Herstellung und Nutzung bis hin zur Entsorgung.
2. Erfassung der Umweltverbräuche, z.B. Luft, Wasser und Boden.
3. Wirkungsanalyse, z.B., Emission von Treibhausgasen, Bodenversauerung und Euthrophierung.

In Bezug auf den Informationsanspruch für vergleichbare Aussagen zu Baustoffen betrachten Ökobilanzen nur Teilaspekte der Nachhaltigkeit. Weitergehende umweltrelevante Kriterien sind z.B.:

- Produktionsrisiken
- Gesundheitseffekte
- Entsorgungsanforderungen

Produktionsrisiken zur Gewinnung bzw. Herstellung eines Baustoffes variieren erheblich. Das oberflächliche Abtragen von Lehmschichten zur Sandgewinnung ist etwas anderes als großflächige Bergbautechniken zur Extraktion von Kalk oder Naturgips. Hier setzen die Untersuchungen zur Umweltverträglichkeit einer Produktion an, die über die Grenzen einer Ökobilanz hinausgehen.

Gesundheitseffekte basieren auf den Wechselwirkungen zwischen Baustoff und Bewohner in der Nutzungsphase eines Gebäudes. Gesundheitsfragen gewinnen an Bedeutung für die Zielsetzung der Umweltproduktdeklarationen (EPD) als umfassende ökologische Informationsgrundlage für Nutzer. In EPDs anderer Baustoffe finden sich Untersuchungen zu flüchtigen organischen Substanzen, obwohl dies nicht unmittelbar aus der Ökobilanz hergeleitet werden kann. Andere gesundheitsrelevante Faktoren sind Schwermetalle und organische Substanzen (PCB, AOX, etc.) oder Radioaktivitäten.

Entsorgungsanforderungen beeinflussen die Ökobilanzen nur in Bezug auf den unmittelbaren Energieaufwand. Zwischen dem „down-cycling“ eines Baustoffabfalls zum Straßenbau und der

Wiederverwendbarkeit im Hausbau liegen erhebliche Bewertungsunterschiede.

Die Umweltproduktdeklaration (EPD) ist ein wichtiges Kommunikationsinstrument im Wettbewerb um Nachhaltigkeit. Die EPDs nach ISO 14025² erlauben die Einbeziehung zusätzlicher qualitativer Informationen in Ergänzung der Ökobilanz. Beispielsweise verweisen die Hersteller von Werkmörtel auf den Karbonisierungseffekt in der Nutzungsphase und mindern so ihre CO₂-Emissionen aus Rohstoffgewinnung und Herstellung.

Die EPD geht einen Schritt weiter und enthält wichtige Informationen zu den sekundären Umwelteffekten der Baustoffe nach der Produktionsphase. Das sind solche Effekte, die in der Nutzungsphase wirksam werden (Tabelle 2).

Tabelle 2: EPD Informationen: Sekundäre Umwelteffekte in einer EPD

Beispiele	
Rohstoffe	Aubbauverfahren, Verwendung von Sekundärrohstoffen
Baustoffeigenschaften (Nutzungsphase)	Feuchtesorption, Karbonisierungseffekte
Gesundheit & Umwelt	Ausdünstungen (VOC), Schadstoffgehalt (Schwermetalle, PCB, AOX), Feinstaub (µ-partikel), Radioaktivität (Radon, Thoron etc.)
Verwertbarkeit	Instandhaltung, Nachnutzung, Abfallbehandlung (Deponie, Down-cycling, Verbrennung)

Eigene Zusammenstellung, Juli 2012

Der Zusammenhang ergibt zwischen Produktdeklaration und Gebäudezertifizierung ergibt sich eindeutig:

**Sachbilanz und Wirkungsanalyse (Ökobilanz)
+ Sekundäre Umwelteffekte
= EPD**

Die EPD ist eine Eingangsgröße zur Berechnung der Nachhaltigkeitsqualitäten eines Gebäudes.

The standards series ISO 14040 ff is the result of many activities in the various fields, which in the 1990s led to the methodology and standardisation of eco-balances.¹ In principle, an eco-balance is based on three data principles:

1. Energy consumption over the entire life cycle from extraction and preparation of the raw materials, through manufacture and use to disposal.
2. Establishing the environmental consumption, e.g. air, water and soil.
3. Effects analysis, e.g., emission of greenhouse gases, ground acidification and eutrophication.

With regard to information requirement for comparable statements on building materials, eco-balances take only some aspects of sustainability into account. On-going environmentally relevant criteria are e.g.:

- production risks
- health effects
- disposal requirements

Production risks of extraction or manufacture of a building material vary substantially. The surface removal of earth layers for sand extraction is rather different from large-scale mining techniques for the extraction of lime or natural gypsum. This is where investigations into environmental acceptability of a production measure apply, which go beyond the bounds of eco-balance.

Health implications are based on the interaction between a building material and the occupant during the utilisation phase of a building. Health considerations become more important for the objectives of environmental product declarations (EPD) as a detailed ecological information source for users. EPDs of other building materials can contain investigations into transient organic substances, although these cannot be directly derived from the eco-balance. Other health-relevant factors are heavy metals and organic substances (PCB, AOX, etc.) or instances of radioactivity.

Disposal requirements influence eco-balances only with regard to the direct energy input. Between “down-cycling” of building material waste for road building and reusability in house construction there are substantial assessment differences.

The environmental product declaration (EPD) is an important communication instrument in competition with regard to sustainability. EPDs to ISO 14025² permit the inclusion of additional qualitative information as a supplement to the eco-balance. For example, manufacturers of ready-mixed mortars point to the carbonation effect during the utilisation phase and set this against their CO₂ emissions during raw material extraction and manufacture.

The EPD goes a step further and contains important information on the secondary environmental effects of building materials after the production phase. These are the kind of effects that come into play during the utilisation phase (Table 2).

Table 2: EPD-Information – Secondary environmental effects in an EPD

	Examples
Raw materials	Extraction process, use of secondary raw materials
Building material characteristics (use phase)	Dampness sorption, carbonation effects
Health & environment	Effluvium (VOC), Toxic content (heavy metals, PCB, AOX), Fine dust (µ-particles), Radioactivity (radon, thoron etc.)
Usability	Maintenance Subsequent use, Waste handling (waste site, down-cycling, burning)

Author's compilation, July 2012

The compilation is unambiguous regarding the difference between product declarations and building certification:

Life cycle inventory analysis and effects analysis (eco-balance)
+ *secondary environmental effects*
= *EPD*

The EPD is an input parameter for calculating the sustainability qualities of a building.



Nachhaltigkeit von Lehmbaustoffen

Innerhalb des normierten Grundgerüsts einer EPD bestehen Gestaltungsmöglichkeiten, die den spezifischen Baustoffeigenschaften gerecht werden. In den EPDs sollen diese Bewertungsspielräume offengelegt und nachvollziehbar dokumentiert werden. Die Bewertungen lassen sich kritisieren, sie stehen im argumentativen internen Wettbewerb untereinander in derselben Baustoffgruppe und im externen Wettbewerb gegenüber vergleichbaren anderen Baustoffgruppen.

Nach allgemeiner Einschätzung verfügen Lehmbaustoffe über signifikante ökologische Vorteile:

- schonender Ressourcenabbau
- naturnahe Rohstoffumwandlung
- energiearme Herstellung
- schadstofffreie Nutzung
- verbessertes Raumklima
- unmittelbare Wiederverwendbarkeit.

Diese dem Baustoff Lehm zugeschriebenen Eigenschaften bezeichnen aber nur potenzielle ökologische Vorteile. Es fehlt der standardisierte Nachweis in Form allgemein nachvollziehbarer Ökobilanzen und ergänzender, verifizierbarer Informationen.

Verbände der Kalk-, Gips- und Mörtelindustrie stellen Ihren Mitgliedern zertifizierte Rahmendeklarationen zur Verfügung (Abb. 3: EPD des IWM Industrieverband Werkmörtel e.V. für Putzmörtel, 2008). Dahinter stehen externe Fachinstitute, wie das Deutsches Institut für Bauen und Umwelt e.V. und PE INTERNATIONAL GmbH. Diese Institute erstellen Branchendeklarationen, aktualisieren branchenspezifische Durchschnittswerte (sog. generische Daten) und prüfen die EPDs der einzelnen Hersteller. Die Formatvorgabe bleibt dabei für alle Verbandsunternehmen gleich, die spezifischen Werte variieren je nach Baustoff und Hersteller. Die Forschungsvereinigung der Gipsindustrie e.V. bietet branchenbezogene Produktdeklarationen für Gipsplatten und -putze (www.gips.de) mit Daten des Fraunhofer – Institut für Bauphysik, Holzkirchen und der Datenbank WECOBIS Ökologisches Baustoffinformationssystem des BMVBS.

Der Kalksteinindustrie hat eine umfangreiche Studie zur Ökobilanz herausgegeben, auf deren Daten sich die Mitgliedsunternehmen beziehen können.³

Die Hersteller von Lehmbaustoffen können nicht auf standardisierte, firmenübergreifende Rahmendaten und Vorgaben für Umweltproduktdeklarationen zurückgreifen. Die einzelbetriebliche Erstellung und Zertifizierung stößt dann an praktische und kostenseitige Grenzen, wenn Rohstoffdaten fehlen und Messwerte für gleiche Baustoffe individuell erhoben werden müssen.

Einige Hersteller von Lehmbaustoffen führen das Label der privaten europäischen Zertifizierungsstelle für ökologische Bauprodukte „Natureplus“ als Nachhaltigkeitsnachweis und Alternative zu EPDs. Die Richtlinien von natureplus und die Grundlagen für EPDs weichen aber voneinander ab und schränken die Vergleichbarkeit ein. Im Rahmen des Projektes bei der Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM) zur Standardisierung von nicht genormten innovativen Lehmbauprodukten fanden Vorstudien zur Erstellung von EPDs für Lehmbaustoffe statt. Die dort exemplarisch ermittelte Energiebilanz des Herstellungsprozesses – vom Rohstoff bis zum Werkstoff – ergab eine überraschend deutliche energetische Vorteilhaftigkeit erdfeucht produzierter Lehmbaustoffe (Tabelle 3).

Tabelle 3: Primärenergieverbrauch („Graue Energie“) Putze Mörtel

Putze/Mörtel	MJ/to
Kalk/Zement	1469 – 3924
Gips	1620 – 2120
Lehm erdfeucht	63 – 90
Lehm getrocknet	765

Quelle: eigene Recherchen

Im Vergleich zu anderen bilanzierten Baustoffen aus Kalk, Zement oder Gips verbrauchen die erdfeucht produzierten Lehmputze bzw. -mörtel nur einen Bruchteil der Primärenergie für Rohstoffe, Vorprodukte und Herstellverfahren. Diese ersten Stichproben bedürfen weiterer Verifizierung, zeigen aber eine deutliche Tendenz auf.

Die Energiebilanzen der verschiedenen Herstellprozesse für Lehmbaustoffe, erdfeucht und getrocknet, konnten im Projekt erstmals quantifiziert werden. Auch getrocknete Lehmputze/mörtel haben noch einen ökologischen Wettbewerbsvor-

³ EPD des IWM Industrieverband Werkmörtel e.V. für Putzmörtel, 2008 (Deckblatt)

³ EPD of the IWM Industrieverband Werkmörtel e.V. for render mortar, 2008 (Cover)

Sustainability of earth-building materials

Within the standardised basic framework of an EPD there is scope for optimisation to suit the specific characteristics of building materials. In the EPDs this evaluation latitude should be disclosed and clearly documented. The valuations can be debated; in internal competition they are available for discussion together in the same building material group and in external competition opposite other comparable building material groups.

After general evaluation earth-building materials have significant ecological advantages:

- Gentle resource extraction
- Near-natural raw material processing
- Low energy production
- Contaminant free in use
- Improved ambient climate
- Immediate re-usability.

These characteristics that are accredited to the building material earth, however, only identify potential ecological advantages. There is no standardised certificate in the form of a generally understandable eco-balance and containing supplementary verifiable information.

The industry associations for the lime, gypsum and mortar industries provide their members with certified basis declarations (Fig. 3: The EPD for render mortars by the IWM–Incorporated Factory-mortar Industry Association–2008). Behind these are external specialist institutes, such as the German Institute for Construction and the Environment and PE INTERNATIONAL GmbH. These institutes issue branch declarations, revise branch-specific average values (so-called generic data) and examine the EPDs of individual manufacturers. The standard format remains the same for all associated companies, the specific values vary according to material and manufacturer. The research association of the gypsum industry offers branch-specific product declarations for plasterboards and plasters (www.gips.de) with data by the Fraunhofer Institut für Bauphysik, Holzkirchen and the data-bank of the BMVBS, the WECOBIS Ecological Building Material Information System.

The limestone industry has published a comprehensive study on eco-balance, the data of which can be referred to by member companies.³

The manufacturers of earth-building products cannot access standardised, cross-company basic data and guidelines for environmental product declarations. Issuing and certifying by individual companies comes up against practical and financial limits if raw material data are missing and where calculated values for the same building materials have to be individually collected.

Some manufacturers of earth-building materials use the label of the private European Certification Agency for Ecological Building Products “Natureplus” as proof of sustainability as an alternative to EPDs. The guidelines of Natureplus and the fundamentals for EPDs differ from one another, however, making comparison difficult. In the context of the project at the Federal Establishment for Material Research and Testing (BAM) for the standardisation of non-standardised innovative earth-building products, preliminary studies took place for the preparation of EPDs for earth-building products. The exemplarily ascertained energy balance of the manufacturing process there – from raw material to the factory store – revealed surprisingly clearly the energetic advantage of earth-moist produced earth-building materials (Table 3).

Table 3: Primary energy consumption (“grey energy”) of render mortars

Renders/mortars	MJ/to
Lime/cement	1469 – 3924
Gypsum	1620 – 2120
Earth-moist clay	63 – 90
Dried clay	765

Source: Author's research

Compared with other balanced materials containing lime, cement or gypsum, earth-moist produced clay renders and mortars use up only a fraction of the primary energy for raw materials, pre-products and manufacturing processes. These first spot tests require further verification, but they demonstrate a definite trend.

sprung in der Energiebilanz. Die Ergebnisse legen jedoch offen, dass die industrielle Trocknung von Lehmbaustoffen noch in der Entwicklungsphase steckt. Entsprechende Verfahrenstechniken der konkurrierenden Baustoffe sind ausgereift und schon allein aufgrund des höheren Produktionsvolumens wesentlich effizienter. Für Lehmbaustoffe besteht ein technologischer Nachholbedarf bei industriellen Verfahrenstechniken. Das Ziel ist eine Technik, durch deren Einsatz alle Eigenschaften des Lehms erhalten bleiben und die Energieeffizienz der Produktion weiter verbessert wird.

Die Erfahrungen mit Standards zur Zertifizierung bei Naturreplus® und die experimentellen Vorarbeiten der BAM resultierten in einer ersten Vorgabe zum Erstellen von normgerechten Umweltproduktdeklaration für Lehmbaustoffe. Die Ergebnisse wurden in den Anlagen der beiden DIN-Entwürfe für Lehmsteine und Lehmputze zur Ü-Kennzeichnung erstmals formuliert. Es sind damit die Rahmenbedingungen für zukünftige EPDs von Lehmbaustoffen festgelegt worden.

Ausblick: Branchen-EPD für Lehmbaustoffe

Die Anforderungen für eine allgemeine branchenbezogene EPD regelt ebenfalls die ISO 14025. Als Betreiber eines EPD-Programmes treten herstellerunabhängige Institutionen auf, z.B. der Dachverband Lehm e.V. Deren Aufgabe besteht darin, die EPD-Regeln für die jeweiligen Produktkategorien (z.B. Lehmputze) zu definieren. Dazu zählen insbesondere die Festlegung der aus Ökobilanzen resultierenden Angaben und die Festlegung zusätzlicher umweltbezogener, qualitativer Informationen. Übergreifende generische Daten aus Ökobilanzen anderer Produktbereiche können vom Betreiber hinzugezogen werden. Der Betreiber des EPD-Programmes verifiziert die individuellen Herstellerangaben und aktualisiert die Regeln, wenn sich der Stand der Technik verändert. Das Konzept der unabhängigen Branchen-EPD setzt einen ständigen Austausch zwischen Betreiber und Herstellern voraus. So bleibt das Konzept offen für Änderungen und individuelle Anpassungen.

Erste Grundlagen einer EPD für den Lehmabbau finden sich im Anhang der DIN-Entwürfe für Lehmputze und Lehmsteine. Im Anhang A (Bestimmung der CO₂-Äquivalentkennwerte) sind insbesondere die Systemgrenzen für Ökobilanzdaten und die relevanten zusätzlichen qualitativen Angaben formuliert worden.

Die Umsetzung des ökologischen Wettbewerbsvorteils in normierte, vergleichbare Produktdeklarationen fördert die Chancen für Lehmbaustoffe im zunehmend auf Nachhaltigkeit ausgerichteten Wohnungs- und Gewerbebau.

Fussnoten

1. DIN EN ISO 14040 – Umweltmanagement:
Ökobilanz – Grundsätze und Rahmenbedingungen
DIN EN ISO 14044 – Umweltmanagement:
Ökobilanz – Anforderungen und Anleitungen
2. DIN EN ISO 14025 – Umweltkennzeichnungen und -deklarationen:
Typ III Umweltdeklarationen – Grundsätze und Verfahren
3. Bundesverband Kalksandsteinindustrie eV, Hannover (Herausgeber):
Kalksandstein. Fakten zur Ökobilanz; 2. Auflage; Oktober 2004

In this project the energy balances of the various manufacturing processes for earth-building products, both earth-moist and dried, could be quantified for the first time. Dried clay renders/mortars also have another ecological competitive advantage in the energy balance. The results make it clear that industrial drying of earth-building materials is still in the development phase. Appropriate procedural techniques of competing building materials are technically mature and, on the basis of the higher production volume alone, they are already much more efficient. With earth-building materials there is a technological need for industrial procedural techniques to catch up. The aim is a technique, with which utilisation of all the properties of clay are retained, further improving energy efficiency in the production.

Experiences with standards for certification by Natureplus® and the experimental preliminary work done by BAM have resulted in a first attempt at preparing an environmental product declaration for earth-building materials that conforms to the standards. The results in the appendices of the two DIN drafts for the Ü-labelling of earth bricks and renders were formulated for the first time. With this the basic conditions for future EPDs of earth-building materials were established.

Outlook: Branch EPD for earth-building materials

The requirements for a general branch-specific EPD are also governed by ISO 14025. As users of an EPD programme, institutions that are independent of manufacturers have emerged, e.g. the Dachverband Lehm e.V., whose role is to define the EPD rules for the respective product categories (e.g. clay renders). This includes especially the determining of the details that result from eco-balances and deciding on additional environment-based, qualitative information. Users can consult overall generic data from the eco-balances of other product areas. The user of EPD programmes verifies the individual manufacturer's data and updates the rules if the state of technology has advanced. The concept of the independent branch EPD depends on constant dialogue between the user and the manufacturer. In this way the concept remains open for changes and individual adjustments.

The principal fundamentals of an EPD for earthen building can be found in the appendix of the draft DIN for clay renders and blocks. In particular, in Appendix A, determining the CO₂-equivalent value, the system limits for eco-balance data are given and the relevant additional qualitative details are formulated.

The implementation of the ecological competitive advantage in standardised, comparative product declarations boosts the chances for earth-building materials in increasingly sustainability-orientated housing and commercial building.

Footnotes

1. DIN EN ISO 14040 – Environmental management: eco-balance – fundamentals and framework parameters
DIN EN ISO 14044 – Environmental management: eco-balance – requirements and instructions
2. DIN EN ISO 14025 – Environmental identification and declarations: Type III Environmental declarations – fundamentals and method
3. Bundesverband Kalksandsteinindustrie eV, Hannover (Publisher): Kalksandstein. Fakten zur Ökobilanz; 2nd edition; October 2004