



Nachhaltiges Bauen mit
nachwachsenden Rohstoffen

-

Nachhaltige Sanierung mit
nachwachsenden Rohstoffen

Architektur | TU Wien
Wintersemester 2019

DI Tobias Steiner



Natureplus Vergaberichtlinie RL0803



natureplus e.V.
Vergaberichtlinie 0803

Lehmputzmörtel

Ausgabe: Juni 2015

zur Vergabe des Qualitätszeichens





1. Anwendungsbereich

Die nachfolgenden Vergabekriterien enthalten Anforderungen zur Auszeichnung mit dem Qualitätszeichen natureplus für Lehmputzmörtel zur Anwendung im Innenbereich mit einer Auftragsstärke von mindestens 5 mm. Sie sind ausschließlich auf die genannten Produkte anzuwenden. Produkte zur farblichen Gestaltung des Innenraums und für Auftragsstärken unter 5 mm werden in der natureplus-Vergaberichtlinie RL0607 Lehmdünnlagenbeschichtungen und Lehmanstriche geregelt. Putzmörtel, die außer Ton bzw. Lehm noch andere Bindemittel enthalten, werden in der natureplus-Vergaberichtlinie RL0804 Stabilisierte Lehmputzmörtel geregelt.

1. Vergabekriterien

Voraussetzung für die Auszeichnung eines Produktes mit dem Qualitätszeichen natureplus bildet die Einhaltung der Basiskriterien RL-0000, der Chemikalienrichtlinie RL-5001 und der Richtlinie zur Fertigungsstätteninspektion RL-5004. Das Produkt muss die Anforderungen der „Lehmbau Regeln“ des Dachverband Lehm e. V., Weimar erfüllen.



2.1 Gebrauchstauglichkeit

Nachweispflicht durch geeignete Prüfinstitute:

- Trockenschwindmaß (mm/m) nach DIN 1060 Teil 3 mit Ausbreitmaß 140 mm statt 180 mm
- Sorptionsfähigkeit gemessen nach Erreichen der Gleichgewichtsfeuchte bei 50 % r. F. und 21°C bei Erhöhung der relativen Luftfeuchte auf 80 % in einem Zeitverlauf
- Biegezugfestigkeit nach DIN EN 196-1 in N/mm²
- Druckfestigkeit nach DIN EN 196-1 (Prüfkörper 40 x 40 x 40 mm) in N/mm²
- Abriebfestigkeit g (Methode siehe Anhang)

2.2 Zusammensetzung, Stoffverbote, Stoffbeschränkungen

Das Produkt muss zu 100 % aus mineralischen und nachwachsenden Rohstoffen bestehen. Als Bindemittel ist ausschließlich Ton bzw. Lehm zulässig.

Lehmputzmörteln dürfen insbesondere folgende Stoffe nicht zugesetzt werden:

- Biozide
- halogenorganische Stoffe



- synthetische Stoffe und Fasern (z.B. Acrylate, Polyvinylacetate)
- Kalke, Gips und Zement als Bindemittel
- Zellulose- und Stärkederivate

Dem Produkt dürfen weiterhin folgende Stoffe nicht zugesetzt werden:

- Formaldehydabspalter
- Glykolether und -ester
- APEO's (Alkylphenolethoxylate)
- Halogenierte Isothiazolinone

Es dürfen ausschließlich Pigmente aus Eisenoxiden oder anorganischen Substanzen mit vergleichbarer oder geringerer Toxizität zugegeben werden. Keinesfalls dürfen ökologisch und toxikologisch problematische Pigmente, wie z.B. Neapelgelb oder Metallverbindungen, die gemäß RL-5001 verboten sind, zugesetzt werden.

Das Produkt wird Prüfungen gemäß Abschnitt 3 unterzogen und muss die dort angegebenen Grenzwerte einhalten.





2.3 Rohstoffgewinnung, Fertigung der Vorprodukte und Produktion

Für die Einsatzstoffe sind Herkunftsnachweise zu führen. Bei der Verwendung von mineralischen Rohstoffen müssen die Vorgaben der RL-5003 eingehalten werden. Die Einhaltung dieser Auflagen ist nachzuweisen.

Verwendetes Titandioxid muss der EU-RL 92/112/EWG entsprechen.

Beim Einsatz von Sekundärrohstoffen wird im Bedarfsfall auf materialspezifische Parameter überprüft.





2.4 Nutzung

Während der Nutzung darf das Produkt keinen bzw. keinen produktfremden Geruch aufweisen.

Die Emissionen dürfen die natureplus-Grenzwerte gemäß Abschnitt 3 in der Nutzungsphase nicht überschreiten.

2.5 Recycling/Entsorgung

Es ist ein Nachweis zu erbringen, dass die Produkte wiederverwendbar sind (Einhaltung der Anforderungen an die Gebrauchstauglichkeit).

Die Komponenten müssen auf Inertstoffdeponien gemäß „Entscheidung des EU-Rates vom 19. Dezember 2002 zur Festlegung von Kriterien und Verfahren für die Annahme von Abfällen auf Abfalldéponien gemäß Artikel 16 und Anhang II der Richtlinie 1999/31/EG“ entsorgbar sein.



2.6 Ökologische Kennwerte

Die Herstellung aller Produkte dieser Produktgruppe muss derart erfolgen, dass die nachfolgend aufgelisteten ökologischen Kennwerte eingehalten werden.

Ökologische Kennwerte pro m ² x cm	Richtwerte ¹
Nicht erneuerbare Primärenergie ohne Feedstock (PENRE ²) [MJ]	21
Nicht erneuerbare und erneuerbare Primärenergie (PET ³) [MJ]	25
Photosmog (POCP) [kg Ethylen-equiv.]	0,0006
Versauerungspotenzial (AP) [kg SO₂-equiv.]	0,005
Überdüngungspotenzial (EP) [kg PO ₄ ³ -equiv.]	0,0018
Treibhauspotenzial (GWP) [kg CO₂ equiv.]	1,3
Verbrauch abiotischer Ressourcen (ADP) [kg Sb equiv.]	0,0000011

Bei Überschreitung eines einzelnen Richtwerts ist im Einzelfall zu prüfen, ob diese im Sinne einer Gesamtoptimierung der Produktherstellung zulässig ist.



1 Prüfmethode: Berechnung der ökologischen Kennwerte nach natureplus® Ausführungsbestimmungen für Ökobilanzen; Sachbilanz analog ISO 14040ff; Wirkungskategorien nach CML-IA Version 4.1 datiert vom Oktober 2012 und identifiziert als „baseline“; Primärenergiebedarf nach Frischknecht 1996; Treibhauspotenzial 1994/100 Jahre; Systemgrenzen: Rohstoffgewinnung bis **auslieferfertiges Produkt**

2 PENRE Einsatz nicht erneuerbarer Primärenergie ohne die als Rohstoff verwendeten nicht erneuerbaren Primärenergieträger (primary energy input of non renewable energy resources)

3 PET Gesamteinsatz erneuerbarer und nicht erneuerbarer Primärenergie ohne die als Rohstoff verwendeten erneuerbaren Primärenergieträger (energetische Nutzung), (primary energy inputs of renewable and non renewable total resources)



2.7 Deklaration

Auf der Produktverpackung – sollte dies nicht möglich sein, möglichst nahe mit dem Produkt, im Technischen Merkblatt oder dem Verkaufsprospekt – ist eine Volldeklaration der Einsatzstoffe (in der Landessprache oder in Englisch) analog der EU-Kosmetik-VO nach abnehmendem Massenanteil anzugeben. Einsatzstoffe aus Vorprodukten oder Zubereitungen, die mit einem Massengehalt von $>1\%$ im Endprodukt verbleiben, müssen ebenfalls in der Volldeklaration berücksichtigt werden.

Für die Benennung der Einsatzstoffe im Rahmen der Volldeklaration gilt folgendes:

- über 1 M-% die Bezeichnung des Stoffes
- unter 1 M-% mindestens die Funktionsbezeichnung



Weiterhin besteht die Verpflichtung, dem Produkt die folgenden Angaben beizufügen bzw. dem Verbraucher bzw. dem Anwender in geeigneter Weise (z.B. im Internet) zur Verfügung zu stellen:

- Verarbeitungsanleitung und Sicherheitshinweise
- Lagerungs- und Entsorgungshinweise
- Chargennummern
- Angabe von Ort und Land der Fertigung des Produktes
- Herkunftsbezeichnung des Haupteinsatzstoffes



Bei Einsatz von Inhaltsstoffen mit umweltgefährdendem Potential muss der Hersteller an geeigneter Stelle darauf hinweisen, welche Maßnahmen im Rahmen von Ausbau- und Abbrucharbeiten zum Umweltschutz zu treffen sind (z.B. kontrollierter Rückbau).

Darüber hinaus sind dem Verbraucher bzw. dem Anwender die nachstehenden produktspezifischen Informationen bereitzustellen.

- Art und Menge der organischen Zuschlagstoffe
- Verbrauchsdaten
- Lagerfähigkeit, Lagerbedingungen
- Trockenschwindmaß in mm/m; gegebenenfalls Verarbeitungshinweise
- Biegezugfestigkeit
- Druckfestigkeit
- pH-Wert
- Sorptionsfähigkeit nach 1,5 und nach 12 Stunden
- Abriebfestigkeit
- Hinweis: Oberflächenbehandlungen können die Sorptionsfähigkeit beeinflussen.
- Mindesthaltbarkeit

Wird der Lehmputzmörtel nicht ausschließlich über ausgebildete Fachverarbeiter vertrieben, muss der Hersteller dem Produkt Hinweise auf grobe Verarbeitungsfehler (z.B. zu hohe Wasserbeigabe oder zu kurze Austrocknungszeiten) geben.



2.8 Verpackung

Die zur Verwendung kommenden Verpackungen müssen recyclingfähig sein. Der Hersteller muss, falls vorhanden, einem Recyclingsystem angehören.

Papier und Kartonverpackungen müssen aus Recyclingpapier bestehen. Alternativ ist auch Papier aus Quellen gemäß der RL-5002 zulässig.

Kunststoffverpackungen müssen aus Polyolefinen bestehen. Als begründete Ausnahmen sind auch PET, Polystyrol und Polycarbonate möglich. PVC-Verpackungen sind generell nicht zulässig.

Verpackungen dürfen nicht mit Bioziden ausgerüstet sein.

Das natureplus-Zeichen ist nach der Vergabe auf der Verpackung aufzudrucken.

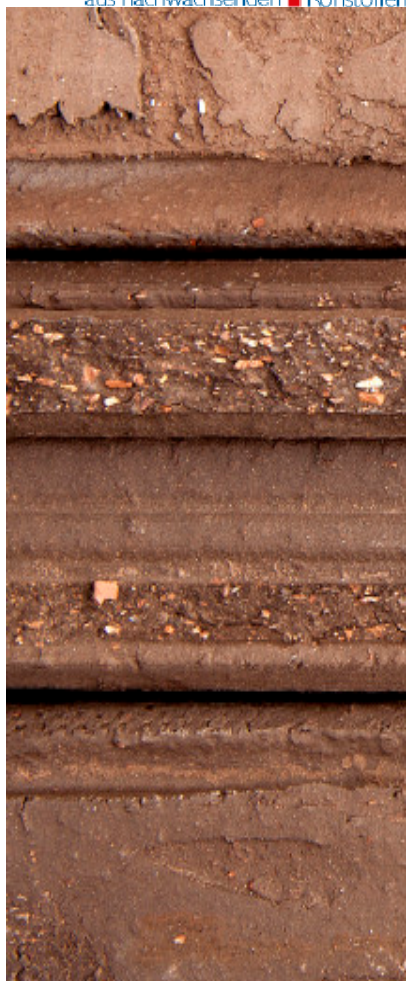


3. Laborprüfungen

Die Produkte werden mittels Laboranalyse auf Schadstoffe und unerwünschte Nebenbestandteile untersucht. Für die Laboranalysen wird ein repräsentatives Muster während der Betriebsbegehung entnommen. Kann die Probenahme nicht durch den natureplus Prüfer geschehen, kann auch eine andere unabhängige Person im Auftrag von natureplus die Probe entnehmen. Bei Produkten mit verschiedenen Abmessung und aber gleicher Zusammensetzung ist ein Prüfmuster ausreichend.

3.1 VOC - TVOC

Zur Überprüfung der Abgabe von VOC, SVOC und anderen flüchtigen Stoffen und der Einhaltung der entsprechenden Grenzwerte wird mit dem Produkt eine Prüfkammeruntersuchung durchgeführt. Die Messungen werden im Regelfall nach 3 und 28 Tagen getätigt. Falls eine geringe VOC-Emission zu erwarten ist, kann auch eine Abbruchmessung nach 7 Tagen erfolgen. Die Prüfkammeruntersuchung wird gemäß der Test-Methode TM-01 VOC in der jeweils aktuellen Version durchgeführt.



Emissionsmessung nach 3 Tagen

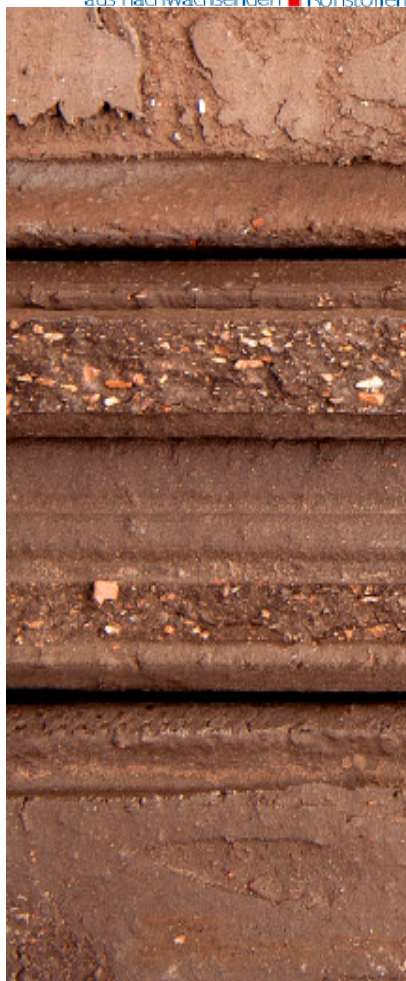
Prüfparameter	Grenzwert	Einheit
VOC (VOC, WOC, SVOC) eingestuft in: Verordnung (EG) Nr. 1272/2008: Kategorien Carc. 1A und 1B, Muta 1A und 1B, Repr. 1A und 1B; TRGS 905: K1, K2, M1, M2, R1, R2; IARC Gruppe 1 u. 2A; DFG MAK-Liste III1, III2	< 1	$\mu\text{g}/\text{m}^3$
Summe flüchtige organische Verbindungen (TVOC)	< 3000	$\mu\text{g}/\text{m}^3$



Emissionsmessung nach 28 Tagen

Prüfparameter	Grenzwert	Einheit
Summe flüchtige organische Verbindungen (TVOC)	< 300	$\mu\text{g}/\text{m}^3$
davon:		
Summe bicyclische Terpene	< 200	$\mu\text{g}/\text{m}^3$
Summe sensibilisierende Stoffe gem. MAK IV, BgVV-Liste Kat. A, TRGS 907	< 100	$\mu\text{g}/\text{m}^3$
Summe VOC (VOC, VVOC, SVOC) eingestuft in: Verordnung (EG) Nr. 1272/2008: Kategorie Carc. 2, Muta 2, Repr. 2; TRGS 905: K3, M3, R3; IARC: Gruppe 2B; DFG MAK-Liste: III3	< 50	$\mu\text{g}/\text{m}^3$
Summe Aldehyde, C4-C11, acyclisch, aliphatisch	< 100	$\mu\text{g}/\text{m}^3$
Styrol	< 10	$\mu\text{g}/\text{m}^3$
Methylisothiazolinon (MIT)	< 1	$\mu\text{g}/\text{m}^3$
Benzaldehyd	< 20	$\mu\text{g}/\text{m}^3$
Summe (VOC) ohne NIK	< 100	$\mu\text{g}/\text{m}^3$

Es wird eine Berechnung des R-Werts durchgeführt. Der Grenzwert hierfür ist < 1.



Sonstige Emissionsmessung nach 28 Tagen

Prüfparameter	Grenzwert	Einheit
Summe schwer flüchtige organische Verbindungen (TSVOC)	< 100	$\mu\text{g}/\text{m}^3$
Formaldehyd	< 24 (1)	$\mu\text{g}/\text{m}^3$
Acetaldehyd	< 24 (1)	$\mu\text{g}/\text{m}^3$

(1) $24 \mu\text{g}/\text{m}^3 \approx$

0,02 ppm

Abbruchkriterie

n:

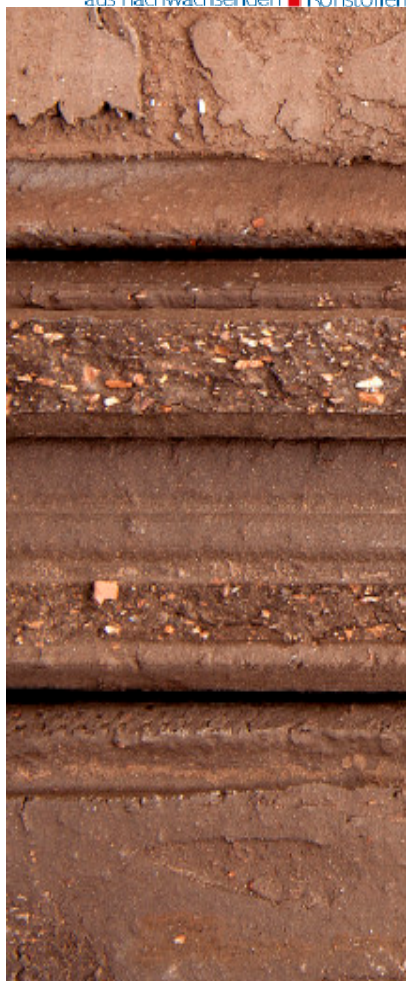
Die Emissionsprüfung kann 7 Tage nach Beladung der Prüfkammer abgebrochen werden, wenn die Messwerte zu diesem Zeitpunkt weniger als 50% der 28-Tage-Grenzwerte betragen.



3.2 Elementanalysen

Zur Überprüfung der Gehaltes an bedenklichen Elementen und zur Kontrolle von unerwünschten Verunreinigungen wird bei dem Produkt eine Elementanalyse durchgeführt. Dabei müssen die Grenzwerte eingehalten werden. Die Analyse wird gemäß der Testmethode TM-02 Metalle in der jeweils aktuellen Version durchgeführt.

Element	Grenzwert	Einheit
Arsen (As)	< 5	mg/kg
Cadmium (Cd)	< 1	mg/kg
Cobalt (Co)	< 20	mg/kg
Chrom (Cr)	< 20	mg/kg
Kupfer (Cu)	< 35	mg/kg
Quecksilber (Hg)	< 0,5	mg/kg
Nickel (Ni)	< 20	mg/kg
Blei (Pb)	< 15	mg/kg
Antimon (Sb)	< 5	mg/kg
Zinn (Sn)	< 5	mg/kg
Zink (Zn)	< 150	mg/kg



3.3 Sonstige Analysen

Prüfparameter	Grenzwert	Einheit	Methode
Halogenorganische Verbindungen: AOX/EOX	< 1	mg/kg	TM-03 Halo
pH-Wert	< 12,75		ISO 10390
Geruch	< 3	Geruchsintensität	TM-04 Geruch

Radioaktivität			
Künstliche Radioaktivität Cs-137	nicht bestimmbar		
Natürliche Radioaktivität: Summenwert nach ÖNORM S 5200	$\leq 0,75$	Bq/kg	



Prüfmethoden

TM-01 VOC: Flüchtige Organische Verbindungen VOC/TVOC, Formaldehyd, Acetaldehyd und TSVOC: DIN EN ISO 16000 Serie erweitert durch natureplus Ausführungsbestimmungen.

TM-02 Metalle: ICP-MS Messung nach DIN EN ISO 17294-2. Erweitert durch natureplus Ausführungsbestimmungen und der Fragestellung angepasste Probenvorbereitung.

TM-03 Halo: Halogenorganische Verbindungen nach Verbrennung und Microcoulometrische Bestimmung gemäß natureplus - Ausführungsbestimmung „AOX/EOX“

TM-04 Geruch: natureplus-Ausführungsbestimmung "Geruchsprüfung", 6-stufige Notenskala 24h nach Prüfraumbeladung



Anhang

Bestimmung der Abriebfestigkeit

nach „Lehmmörtel und Lehmsteine – Stoffkennwerte und ihre Ermittlung als Hilfe zur Vermeidung von Bauschäden“ von Gernot Minke:

Da es für Lehmputze keine genormten Verfahren zur Bestimmung der Oberflächenfestigkeit gibt und Tests wie sie für Anstriche und Beschichtungen vorgesehen sind, nicht anwendbar sind, wurde am Forschungslabor für Experimentelles Bauen (FEB) der Universität Kassel ein Gerät entwickelt, mit dem die Abriebfestigkeit von Lehmoberflächen bestimmt werden kann:

Die Lehmoberfläche wird im letzten Arbeitsgang mit einem Kunststoff- oder Holzreibbrett verdichtend gerieben. Eine harte rotierende Bürste mit einem Durchmesser von 7 cm wird über ein Gewicht mit einem Pressdruck von 2 kg gegen die Lehmoberfläche gedrückt und der entstehende Abrieb nach 20 Umdrehungen gewogen.

Literaturempfehlung

Nachhaltiges Bauen mit nachwachsenden Rohstoffen
Nachhaltige Sanierung mit nachwachsenden Rohstoffen



Ökologie und Ökonomie des Dämmens

Analyse und Bewertung von Dämmmaßnahmen in der AltbauSanierung

Fraunhofer IRB Verlag, 2018, 306 Seiten EUR 69,00



Unterlagen

Nachhaltiges Bauen mit nachwachsenden Rohstoffen
Nachhaltige Sanierung mit nachwachsenden Rohstoffen



www.introversiv.at

<http://www.introversiv.at/blog/lehre/2-nachhaltiges-bauen-mit-nachwachsenden-rohstoffen-nachhaltige-sanierung-mit-nachwachsenden-rohstoffen/>

