

Das Technische Merkblatt „Anforderungen an Lehmputze“ des Dachverbandes Lehm e.V.

Lehmputze finden aufgrund ihres hohen Luftfeuchtesorptionsvermögens [1], aber auch wegen ihrer optischen Qualität immer breitere Anwendung (Abb. 1a und b). Es häufen sich aber auch Streitfälle, weil Zweifel an der Qualität der Baustoffe, sowie der Ausführung bestehen oder weil der Ausführende bewusst durch überzogene und dem Material nicht entsprechende Beschaffenheitsforderungen um seinen Werklohn gebracht werden soll. Ziel des vom Dachverband Lehm e.V. (DVL) herausgegebenen Technischen Merkblattes „Anforderungen an Lehmputze“ ist es, über die Detaillierung von Anforderungen, sowie Baustoff- bzw. Bauteileigenschaften noch häufig bestehende Unsicherheiten bei Herstellern, Anwendern, Bauherren und Gutachter zu beseitigen.

Als Wissens- und Datenbasis für die Arbeiten dienten die vom DVL beauftragten Vorversuche zur Haftfestigkeit von Lehmputzen, die umfangreichen Untersuchungen des Forschungslabors für Experimentelles Bauen der Universität Kassel (FEB), sowie die Erfahrungen der Autoren als Sachverständige.

Zum Zeitpunkt der Anfertigung eines druckfertigen Manuskripts befand sich das Technische Merkblatt „Anforderungen an Lehmputze“ noch in der Schlussredaktion. Eventuelle Änderungen darin zu den hier dargelegten Inhalten sind deshalb nicht ausgeschlossen.

Bauaufsichtliche Einordnung von Lehmputzen

Die vom DVL herausgegebenen Lehmbau Regeln [2] umfassen sowohl die einzelnen Lehmstoffe als auch die Lehmputze. Sie werden vom Deutschen Institut für Bautechnik (DIBt) seit 1998 in der Bauregelliste C „Sonstige Bauprodukte“ geführt und sind den Bundesländern zur Einführung empfohlen, was bis auf Niedersachsen, Bremen und Hamburg umgesetzt wurde. Die Lehmputze wurden 2007 überarbeitet und Anfang 2008 in der überarbeiteten Form vom DIBt wieder in die Bauregelliste C aufgenommen. Im Rahmen dieser von der Deutschen Bundesstiftung Umwelt geförderten Überarbeitung (Projektleitung: Horst Schroeder) wurde im Auftrag des DVL erstmals ein Technisches Merkblatt zu einem Schwerpunktbereich des Lehmbaus erarbeitet (Verfasser: Gernot Minke, Christof Ziegert). Aus den zur Disposition stehenden Themen „Lehmsteine“ und „Lehmputz“ wurde letzteres ausgewählt, da von Seiten des DVL hier die größte Dringlichkeit gesehen wurde. Das Technische Merk-

blatt „Anforderungen an Lehmputze“ detailliert und ergänzt die in den Lehmputz Regeln getroffenen Aussagen zu den Kapiteln „3.9 Lehmputz“ und „4.5 Putz“. Es dokumentiert den Stand der Bautechnik, ist jedoch nicht Bestandteil der Musterliste der Technischen Baubestimmungen des DIBt.

Die für zement-, kalk- und gipsgebundenen Putze geltenden Normen gelten nicht für Lehmputze. Im Rahmen der erwähnten Vorversuche wurde jedoch geprüft, ob die in diesen Normen genannten Prüfverfahren auch bei Lehmputzen angewendet werden können, wie z.B. die Bestimmung der Haftfestigkeit.

Geltungsbereich des Technischen Merkblattes „Anforderungen an Lehmputze“, Begriffe

Geltungsbereich des Technischen Merkblattes sind Lehmputzmörtel und aus Lehmputzmörteln hergestellte Putzoberflächen im Innen- und witterungsgeschützten Außenbereich. In Erweiterung zum Geltungsbereich der Lehmputz Regeln gelten die im Technischen Merkblatt für Lehmputzmörtel und Lehmputzoberflächen formulierten Anforderungen und Eigenschaften auch bei der Verwendung von stabilisierten Lehmputzmörteln und auch bei einer Auftragsstärke von < 3 mm, jedoch nicht für Lehmputzstriche.

Lehmputzmörtel enthalten als Bindemittel lediglich Ton.

Stabilisierte Lehmputzmörtel sind keine Lehmputzmörtel im Sinne der Lehmputz Regeln. Sie werden jedoch häufig als Lehmputze wahrgenommen und müssen deshalb die gleichen Anforderungen erfüllen. Sie enthalten außer Ton weitere mineralische oder organische Bindemittel, oder aber Zusätze wie z.B. Kalk, Zement, Gips, modifizierte Stärke oder Methylcellulose. Sie sind in Wasser schwer oder nicht mehr löslich. Stabilisierte Lehmputzmörtel müssen als solche deklariert werden. Weiterhin müssen Art und Masseanteil der stabilisierenden Bindemittel oder Zusätze angegeben werden.

Werkputzmörtel sind fertige vom Hersteller gelieferte Lehmputzmischungen, die auf der Baustelle lediglich mit Wasser angemischt werden.

DVL Technical Information Sheet “The requirements of clay plasters”

Clay plasters are increasingly widely used on account of their high capacity to absorb airborne moisture [1], and also because of their visual quality (Fig. 1a and b). Clay plasters are, however, also frequently the subject of disputes because of doubts about the quality of the building materials as well as how they are applied or because builders are not being paid because they cannot fulfil exaggerated surface finish quality requirements that are not to be expected from the material. The aim of the technical information sheet “The Requirements of Clay Plasters” issued by the Dachverband Lehm e. V. (DVL) is to dispel the still widespread uncertainties among producers, users, clients and consultants regarding the specified requirements and the characteristics of the building material and building elements.

In the preparation of the document, the DVL representatives sourced their knowledge and data from preliminary studies into the bonding strength of clay plasters, the extensive investigations undertaken at the Building Research Institute at the University of Kassel (FEB) as well as the experiences of the authors themselves as expert consultants.

At the time this manuscript was prepared, the technical information sheet “The Requirements of Clay Plasters” was in its final editorial stages. Differences between the Technical Information Sheet and the content given here cannot therefore be ruled out.

Building authority classification of clay plasters

The Lehm bau Regeln (Earth Building Regulations) published by the DVL [2] encompass both the individual clay building materials and clay construction methods. They have been included by the German Institute of Building Technology (DIBt) since 1998 in Building Regulation List C “Sundry Building Products” and are recommended for inclusion in the local building regulations by the Federal German States which, with the exception of Lower Saxony, Bremen and Hamburg, has taken place. The Lehm bau Regeln were revised in 2007 and at the beginning of 2008 they were once again listed in their revised form by the DIBt in List C of the Building Regulations. In the context of this revision, funded by the DBU Federal German Foundation for the Environment (Project Leader: Horst Schroeder), a technical information sheet was developed for the first time, at the behest of the DVL, to a key focal area of earthen construction (authors: Gernot Minke,

Christof Ziegert). From the subjects under consideration, “earth bricks” and “clay plaster”, the latter was chosen since this was regarded as the more urgent. The technical information sheet “The Requirements of Clay Plasters” details and supplements the statements in chapters 3.9 “Clay Mortar” and 4.5 “Plaster” of the Lehm bau Regeln. It documents the current state of this building technology but is not included on the list of approved technical building regulations of the DIBt.

The prevailing standards for cement, lime and plaster based renders do not apply to clay plasters. As part of the previously mentioned preliminary study, tests were carried out to establish whether the test procedures mentioned in these standards could also be applied to clay plasters, such as the requirement for bonding strength, for example.

Scope of the technical information sheet “The Requirements of Clay Plasters”; definitions

The scope of the technical information sheet encompasses clay render mortar and plastered surfaces produced from clay render mortar in internal and weather-protected external situations. As an enlargement on the scope of the Lehm bau Regeln the formulated requirements and characteristics in the technical information sheet for clay render mortar and clay-plastered surfaces also apply to the use of stabilised clay render mortars and also to application thicknesses of up to 3 mm, though not for clay coatings.

Clay render mortars contain only clay as a binding agent.

Stabilised clay render mortars are not clay render mortars as referred to in the Lehm bau Regeln. They are however often perceived as clay renders and must therefore fulfil the same requirements. In addition to clay they contain further mineral or organic binding agents or additives such as lime, cement, gypsum, modified starch or methyl cellulose, for example. They are scarcely or not at all soluble in water. Stabilised clay render mortars must be declared as such. Furthermore the type and mass percentage of the stabilising binding agent or additives must be indicated.

Works clay mortars are factory made clay preparations, which are prepared by mixing with water only on site.



Werkmäßig hergestellte Lehm-Putzmörtel werden aus vom Hersteller gelieferten Ausgangsstoffen vor Ort nach Herstellerangaben mit Zuschlagstoffen vermischt.

Baustellenputzmörtel werden vor Ort aus Baulehm und Zuschlagstoffen angemischt.

Eignung von Lehmputzen

Lehmputze eignen sich vor allem als Innenputz. Da sie wie andere Lehmbaumstoffe wasserempfindlich sind, sind sie außen nur für witterungsgeschützte Bauteile geeignet.

Lehmputze eignen sich auch für das Verputzen von Lehmbauteilen, sowie von anderen bauüblichen Putzgründen. Die Auswirkungen der durch den Putz in das Bauteil eingetragenen Feuchte sind zu beachten. Zur Beurteilung der Eignung des Putzsystems und der Art der Vorbereitung des Putzgrundes wird eine repräsentative Musterfläche empfohlen.

Lehmputze können je nach Zusammensetzung, Verarbeitung und Oberflächenbehandlung sehr unterschiedliche Festigkeitseigenschaften aufweisen. Im Allgemeinen sind sie für mechanisch gering beanspruchte Flächen geeignet. Ist mit höherer Beanspruchung zu rechnen (z. B. Treppenhäuser und Flure), ist die Eignung des vorgesehenen Putzsystems im Einzelfall zu prüfen.

Putzaufbau

Der Putzaufbau, sowie die Notwendigkeit des Einsatzes eines Putzarmierungsgewebes sind auf die Gebäudekonstruktion, den verwendeten Lehmputzmörtel, sowie die geplante Oberfläche abzustimmen.

Unterputz wird in der Regel 10 bis 20 mm dick aufgetragen. Er soll eine gute Haftfestigkeit mit dem Untergrund aufweisen. Zur Reduzierung der Schwindrissbildung kann er Zuschläge bis zu 4 mm Korndurchmesser und/oder Fasern enthalten. Die Oberfläche soll ausreichend rau sein, um die Haftung der anschließenden Putzlage zu gewährleisten. Eine leichte Rissbildung ist zulässig (siehe auch Abschnitt Baustoffeigenschaften) und ermöglicht die „Verkrallung“ der nächsten Putzlage mit dem Unterputz. Die Rissbildung muss vor dem Auftrag der nächsten Lage vollständig abgeschlossen sein.

Oberputz enthält i. d. R. Zuschläge mit einer Korngröße von nicht mehr als 2 mm und ggf. kurze Fasern. Er wird in der Regel 3 bis 12 mm dick auf den im Wesentlichen trockenen Unterputz aufgetragen. Zuvor kann dessen Oberfläche leicht angefeuchtet werden. Im Oberputz ggf. entstehende Risse können i. d. R. zugerieben werden.

Edel- oder Feinputze werden i. d. R. 1 bis 3 mm dick aufgetragen und enthalten Bestandteile für eine spezielle optische Gestaltung, z. B. besonders glatter Oberflächen. Sie können auf ein- oder mehrlagige Lehmunterputze oder auf andere geeignete Untergründe aufgebracht werden. Entstehende feine Risse können i. d. R. zugerieben werden.

Die abschließende Oberflächenbearbeitung durch Reiben, Schwammen, Filzen oder Glätten beeinflusst wesentlich die Abriebfestigkeit und Optik.

Trocknung

Wenn:

- Schichtdicken von mehr als 1,5 cm trocknen müssen oder
- Putz auf schlecht saugenden Untergründen (z. B. Beton) aufgebracht wurde oder
- Baustellen hohe Luftfeuchte (z. B. nach Estricheinbau) aufweisen,

soll für das Bauvorhaben eine Person benannt werden, die die Einhaltung ausreichender Trocknungsbedingungen überwacht.

Weiterbehandlung

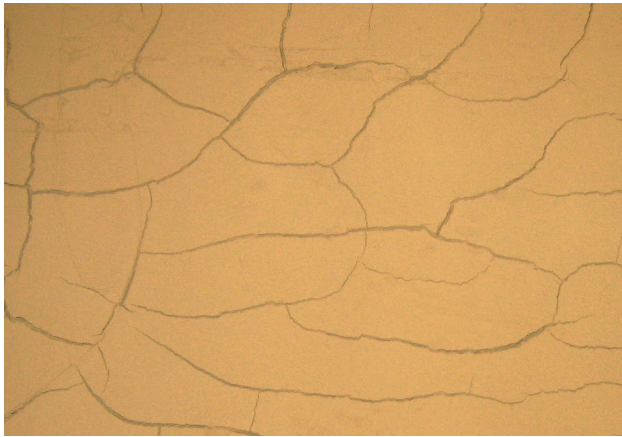
Lehmputzoberflächen können unbehandelt belassen, transparent verfestigt, deckend und i. d. R. verfestigend gestrichen oder tapeziert werden. Aus der Produktkennzeichnung soll ersichtlich sein, ob eine Verfestigung der Oberfläche notwendig ist, um die Kriterien der Abriebfestigkeit zu erfüllen.

Unbehandelt belassene Oberflächen aus reinen und u. U. auch aus stabilisierten Lehmputzen können durch behutsames Anfeuchten und Abschwammen der Oberfläche überarbeitet werden, um eventuelle Gebrauchsspuren zu beseitigen.

Anforderungen

Lehmputzaufbauten und -oberflächen müssen den im Gebrauch auftretenden üblichen Einwirkungen ausreichend und dauer-

¹ Mangelnde Haftfestigkeit von Lehmputz aufgrund einer Fehlmischung
Defective adhesion of clay plaster due to incorrect mix



Factory-prepared clay render mortars are a factory made set of ingredients provided by the manufacturer which are mixed on site with aggregates according to the manufacturer's instructions.

Site render mortars are mixed on site from clayey earth and aggregates.

Suitability of clay plasters

Clay plasters are suitable above all for internal plastering. Since, like other clay building materials, they are sensitive to dampness, they are only suitable for external use where building elements are protected against the weather.

Clay plasters are suitable for the rendering of building elements made with earth as well as other commonly used plaster bases. The effects of dampness on building components caused by application of the plaster should be taken into account. To assess the appropriateness of a plastering system and the way the plaster base is prepared, a representative sample surface is recommended.

According to composition, application and surface treatment, clay plasters can exhibit very different firmness characteristics. They are generally suited to surfaces subject to light mechanical wear. If higher wear demands are anticipated (e.g. stairwells and lobbies), the suitability of the proposed plaster system should be individually assessed.

Plaster composition

The plaster build-up and the necessity to include a reinforcement mesh depend on the building construction, the clay render mortar used and the proposed surface.

The bonding coat is as a rule applied to a thickness of 10 to 20 mm. It should adhere well to the plaster base. To reduce the formation of shrinkage cracks, aggregates of up to 4 mm grain size may be added and/or it may contain fibres. The surface should be sufficiently rough, to ensure good bonding of the following plaster layer. The formation of fine cracks is acceptable (see also the section on building material characteristics) and enables the next plaster layer to cling to the bonding coat. The

formation of cracks must have been allowed to finish completely before the application of the next layer.

The finishing coat usually contains additives with a grain size no greater than 2 mm and possibly short fibres. It is applied as a rule to a thickness of between 3 and 12 mm onto the largely dry bonding coat. If necessary the bonding coat may be slightly moistened. Cracks which form in the finishing coat can usually be rubbed away.

Finishing or skim coat plasters are usually applied to a thickness of 1 to 3 mm and contain constituents for a special visual appearance, e.g. a particularly smooth finish. They can be applied to single or multi-layered clay base coats or onto other suitable backgrounds. Hairline cracks can usually be removed by rubbing.

The final surface treatment, performed by rubbing, sponging, felting or smoothing, substantially affects the wear characteristics and visual appearance.

Drying

If:

- coat thicknesses of more than 1.5 cm need to dry out or
- plaster is applied to backgrounds with poor suction (e.g. concrete) or
- sites have high humidity (e.g. after screeding)

a person should be nominated for the building project, who ensures sufficient drying out conditions are maintained.

Further treatment

Clay plaster surfaces can be left untreated, invisibly stabilised, coated or most commonly, stabilised with a paint finish or wallpapered. The product labelling should clarify, whether stabilisation of the surface is necessary, in order to satisfy the wearing criteria.

By careful moistening and sponging down untreated surfaces of pure and also in certain circumstances of stabilised clay plasters can be reworked to remove possible traces of wear and tear.

Requirements

Clay plaster systems and surfaces must satisfactorily and permanently stand up to the effects of usual wear and tear in normal

haft widerstehen und den an sie gestellten optischen Anforderungen genügen. Sie müssen derart ausgeführt sein, dass die dem Putzaufbau zugeordneten bauphysikalischen Aufgaben erfüllt werden.

Bei der Planung und Ausschreibung sind die an den Putzaufbau gestellten Anforderungen möglichst genau festzulegen und zu beschreiben. Vor allem bei unverfestigten, sichtbar belassenen Putzoberflächen empfiehlt sich nachdrücklich, die Vorstellungen vom Putzaufbau und dessen Oberflächenbeschaffenheit zwischen Bauherrn, Planer und Ausführendem an geeigneten repräsentativen Musterflächen abzustimmen. Diese sind nach Möglichkeit am Objekt herzustellen.

An der fertigen Oberfläche kann ein Teil der die Gebrauchstauglichkeit charakterisierenden Parameter durch Prüfverfahren, aber auch vereinfachend durch Handtests bestimmt werden.

Anforderungen der Gebrauchstauglichkeit

Putzaufbauten müssen am Untergrund oder an einem Putzträger gleichmäßig und ausreichend haften. Kleinflächige Hohlstellen stellen keine Einschränkung der Gebrauchstauglichkeit dar, wenn der Putzaufbau eine ausreichende Gesamtstabilität aufweist.

Weiterhin müssen die einzelnen Lagen gut aneinander haften. Innerhalb einer Lage muss eine ausreichende und gleichmäßige Gefügestabilität bestehen. Die Lagesicherheit muss auch ggf. bei den im Gebrauchszustand zulässigen Schwingungen und Durchbiegungen der Unterkonstruktion gewährleistet sein.

Lehmputze müssen entsprechend der geplanten Verwendung eine ausreichende Abrieb- und Druckfestigkeit besitzen.

Die Oberfläche eines Putzaufbaus soll möglichst frei von Rissen sein. Im Eck- und Anschlussbereich, insbesondere bei Holzkonstruktionen und leichten Trennwänden, sind Risse nicht immer zu vermeiden. Im Anschlussbereich können unkontrollierte Rissverläufe durch einen Kellenschnitt weitgehend vermieden werden.

Aus Sicht der Gebrauchstauglichkeit sind feine Risse zulässig, sofern sie andere Anforderungen, wie beispielsweise die Gewährleistung der Luftdichtheit nicht beeinträchtigen.

Optische Anforderungen

Die optischen Anforderungen an eine Putzoberfläche richten sich nach der gewünschten Oberflächenstruktur und der geplanten Weiterbehandlung der Oberfläche.

Bezüglich der Ebenheit der Oberflächen gelten die üblichen Maßtoleranzen im Hochbau, DIN 18201 und DIN 18202. Überschreitungen sind jedoch nur dann als Mangel zu bewerten, wenn sie eindeutig technische oder optische Beeinträchtigungen zur Folge haben. Erhöhte Anforderungen an die Maßtoleranzen sind ebenso gesondert zu vereinbaren, wie eine aus denkmalpflegerischen oder gestalterischen Gründen bewusst gewünschte Überschreitung der üblichen Maßtoleranzen.

Weitgehend makellose Oberflächen von Putzen sind nur mit ungewöhnlich hohem Aufwand herstellbar. Nach Oswald/Abel müssen bei Standardausführung bestimmte Unregelmäßigkeiten hingenommen werden [4].

Für Putze, deren Oberflächen in Form von Lasuren, Anstrichen, Tapeten oder Dünnlagenbeschichtungen weiter behandelt werden sollen, hat der Deutsche Stuckgewerbeverband Qualitätsstufen definiert [5]. Diese Qualitätsstufen sind fast wortgleich in DIN-V 18550:2005-04 Putz und Putzsysteme, Anhang B, übernommen. Die Qualitätsstufen und deren Beschreibung haben sich auch bei Lehmputzen bewährt, die für eine Weiterbehandlung vorgesehen sind. Erläuternd sei angemerkt, dass auch bei Qualitätsstufe Q4 im Streiflicht sichtbare Maßtoleranzen nicht auszuschließen sind [4]. Weiterhin sind Haarrisie (Definition: Rissweite $\leq 0,2$ mm) bei der Q2 zulässig, da sie durch füllende Anstriche oder Tapeten überdeckt bzw. geschlossen werden. Für Untergründe, die mit einem Edel- oder Feinputz versehen werden sollen, ist demnach Q2, besser Q3 vorzugeben; für die Weiterbehandlung mit Lehmfarben Q3.

Baubiologische Anforderungen

Lehmputze sollen frei sein von schädlichen Verunreinigungen. Sie sollen über ein hohes Luftfeuchtesorptionsvermögen verfügen.

Baustoffeigenschaften

Baustoffeigenschaften von Lehmputzmörteln sind nur bei Werkputzmörteln zu bestimmen. Ihre Deklaration gewährleistet die Bewert- und Vergleichbarkeit für den Verarbeiter und Bauherrn.

use and satisfy expected visual requirements. They must be applied in such a way that they fulfil the expected physical specifications.

At the planning and tendering stages the plaster build-up requirements must be determined and described as accurately as possible. Above all with non-stabilised and fair-faced plaster surfaces it is urgently recommended that the proposals for plaster build-up and surface finish are communicated between client, architect and contractor by way of suitably representative sample surfaces. These should be constructed on site where possible.

On the finished surface some of the parameters which determine fitness for purpose can be established through a test procedure but also in simpler fashion by hand conducted tests.

Fitness for purpose requirements

Plaster systems must adhere evenly and sufficiently to the background or to plaster lathing. Small-scale hollow areas do not present a diminution of fitness for purpose if the plaster build-up exhibits satisfactory overall stability.

Furthermore the individual layers must adhere well to one another. Within each layer there must be satisfactory and consistent structural stability. In general use, the layer integrity must also be guaranteed, where applicable, to withstand reasonable vibrations and distortions of the substructure.

Clay plasters must, in accordance with the proposed use, possess sufficient solidity and resistance to wear and tear.

The surface of a plaster build-up should be as free as possible from cracks. In corner and junction situations, particularly in timber constructions and lightweight partitions, cracks cannot always be avoided. At junction areas uncontrolled crack runs can be largely avoided by forming a trowel cut.

From the point of view of fitness for purpose, fine cracks are permissible as long as they do not affect other requirements, like for example the guarantee of air tightness.

Visual requirements

The visual requirements of a plaster surface are decided according to the desired surface structure and the planned further treatment of the surface.

As far as the evenness of the surface is concerned, the usual measurement tolerances for building construction, DIN 18201 and DIN 18202, apply. Where these are exceeded however they are only then considered defects, when they clearly result in technical or visual impairment. More stringent requirements for the measurement of tolerances should be specifically agreed, as also when, for reasons of conservation or design, exceeding of the usual measurement tolerances is specifically called for.

Largely flawless plaster surfaces are only achievable with exceptionally high effort. According to Oswald/Abel, in standard construction certain irregularities must be accepted [4].

For plasters, where surfaces are further treated with varnishes, coatings, wallpapers or skim coats, the German plastering trades confederation has defined quality grades [5]. These quality grades have been adopted in almost identical form in DIN V 18550:2005-04 Plaster and Plaster Systems, Appendix B. The quality grades and their definition have also proved themselves with clay plasters that are destined for further treatment. By way of explanation it is noted that also with quality grade Q4 under the spotlight, perceptible measurement tolerances cannot be ruled out [4]. Moreover, hairline cracks (definition: crack width ≤ 0.2 mm) with Q2 are acceptable, since they are concealed or closed up by filling coatings or wallpapers. For base layers destined to receive a finishing or skim coat, grade Q2 or even better Q3 should be specified and for further treatment with clay paints Q3.

Building biology

Clay plasters should be free from detrimental impurities. They should have a high capability of absorbing airborne moisture.

Building material characteristics

The material characteristics of clay render mortars can only be specified with works clay mortars. Their declaration guarantees dependability and consistency for the user and the client. Delivered works clay mortar must conform to the requirements

Baustoffeigenschaft Prüfung in Anlehnung an DIN EN 1015-11:1999*	Druckfestigkeit N/mm²
Untergeordnete Räume	≥ 0,5
Lehmputz zur nachträglichen Oberflächenverfestigung in normal genutzten Räumen, z.B. Wohn- und Arbeitsräume in Ein- und Mehrfamilienhäusern	≥ 1,0
Lehmputz als Träger von Feinputzen, Anstrichen und Tapeten	≥ 1,5
Lehmputz als sichtbar belassene unverfestigte Oberfläche in normal genutzten Räumen, z.B. Wohn- und Arbeitsräume in Ein- und Mehrfamilienhäusern	≥ 1,5
Lehmputz als sichtbar belassene unverfestigte Oberfläche in höher beanspruchten Bereichen z.B. öffentliche Einrichtungen	≥ 1,5**

* verarbeitungsgerechte Versuchskonsistenz bei der Probekörperherstellung

** Die Eignung des Materials für die jeweilige Beanspruchung ist außerdem anhand von Musterflächen vor Ausführungsbeginn individuell einzuschätzen

Ausgelieferter Werkputzmörtel muss den Anforderungen und den deklarierten Werten entsprechen. Bei Werkmäßig hergestellten Putzmörteln, sowie Baustellenputzmörteln erfolgt die Einschätzung der Gebrauchstauglichkeit am Bauteil.

Nach den Lehmbau Regeln [2] müssen bei Werkmörteln Rohdichte, Druckfestigkeit und das lineare Schwindmaß bestimmt und deklariert werden. Nach den Lehmbau Regeln [2] soll Lehmputz analog zu anderen Innenputzen als Träger von Anstrichen und Tapeten eine Druckfestigkeit von mindestens 1,5 N/mm² haben. Ergänzend zur Soll-Anforderung an den Putz als Träger von Beschichtungen sind in Tabelle 1 weitere Soll-Anforderungen an die Druckfestigkeit in Abhängigkeit von der Nutzung aufgeführt. Das lineare Schwindmaß von Lehmputzen muss auf den Verwendungszweck abgestimmt sein und soll im Allgemeinen nicht mehr als 2 % betragen [2]. Entscheidend ist, dass das Schwindmaß nicht zu einer maßgeblichen Einschränkung der Gebrauchstauglichkeit und Optik des Putzes führen darf. Dicke Putzlagen neigen stärker zur Rissbildung als dünne. Fasern führen zur Rissbreitenbeschränkung. Bei Unterputzen können Schwindrisse in geringem Umfang ohne Überarbeitung toleriert werden, sofern eine ausreichende mechanische Haftung am Untergrund gesichert ist. Dies ist nicht der Fall, wenn die Schollen zum Rand hin vom Untergrund „abschüsseln“, was durch Fingerdruck im randnahen Bereich überprüft werden kann.

In Ergänzung zu den Festlegungen der Lehmbau Regeln soll nach diesem Technischen Merkblatt bei Werkputzmörtel, der als Decklage eingesetzt werden kann, auch der Abrieb an einer gefilzten bzw. geschwammten Musterfläche bestimmt werden. Das Produkt ist entsprechend zu deklarieren. Hersteller von Lehmputzen mit einem Abrieb von mehr als 3 g sollen im Rahmen der Produktkennzeichnung angeben, dass zur Erzielung einer gebrauchstauglichen Oberfläche eine Oberflächenverfestigung notwendig ist. Die Abriebfestigkeit von Lehmoberflächen wird nach dem vom Forschungslabor für Experimentelles Bauen (FEB) der Universität Kassel entwickelten Verfahren ermittelt [3]. Dabei wird eine harte rotierende Kunststoffbürste mit 7 cm Durchmesser mit einem Anpressdruck von 2 kg gegen die Lehmoberfläche gedrückt und der entstehende Abrieb nach 20 Umdrehungen in g angegeben. Maßgebend ist der Mittelwert aus 3 Einzelprüfungen. Geeignete Prüfintervalle sind festzulegen.

Weiterhin können Hersteller von Werkputzmörteln die Prüfung der Haftfestigkeit nach DIN EN 1015-12:2000 durchführen und das Produkt entsprechend deklarieren. Der Richtwert für die im Laborversuch zu erzielende Haftfestigkeit von Lehmputzmörteln für normale Anwendungen beträgt 0,05 N/mm², für Lehmputzmörtel zum Verputz untergeordneter Räume mindestens 0,03 N/mm². Werkputzmörtel mit diesen im Laborversuch ermittelten Haftfestigkeiten gewährleisten bei ordnungsgemäßer Untergrundvorbereitung und Verarbeitung in der Regel eine ausreichende Haftfestigkeit am Bauteil gemäß Tabelle 2.

Wird die Luftfeuchtesorption von Lehmputzmörteln bestimmt, so ist das zeitabhängige Verfahren nach Minke [3] anzuwenden.

Bauteileigenschaften

Lehmputzsysteme und -oberflächen sollen am Bauteil die in Tabelle 2 aufgeführten Werte und Eigenschaften aufweisen. Die Anwendung der Prüfverfahren der Haft- und Abriebfestigkeit ist nur bei begründeten Zweifeln an der Gebrauchstauglichkeit angemessen. Eine händische Beurteilung soll vom Ausführenden vor allem bei Baustellenmischungen vorgenommen werden, da diese nicht wie Werkputzmörtel der Prüfpflicht der Baustoffeigenschaften unterliegen.

Ausblick

Bei der bauaufsichtlichen Einführung der überarbeiteten Fassung der Lehmbau Regeln von 2008 [2] hat das DIBt erklärt, dass bei einer Fortschreibung der Regeln für industriell hergestellte Lehmbaumaterialien auch die entsprechenden Nachweise erbracht werden müssen. Dazu ist es erforderlich, mittelfristig spezielle Produktnormen zu erarbeiten. Der DVL als Herausgeber der Lehmbau Regeln hat dabei die Aufgabe der Koordinierung übernommen.

Lehmputze wie auch Lehmsteine zählen zu den überwiegend industriell hergestellten Lehmbaumaterialien. In einem Forschungsprojekt der Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM) werden derzeit entsprechende Versuchsreihen durchgeführt, um die Normungsarbeit des DVL auf diesem Gebiet zu unterstützen. Das Technische Merkblatt „Anforderungen an Lehmputze“ stellt damit einen Zwischenschritt auf dem Weg zu einer entsprechenden Produktnorm dar.

Tabelle 1 Mindestanforderungen an die Druckfestigkeit von Lehmputzmörteln in Abhängigkeit vom Einsatzzweck

Building material properties <i>Test in accordance with DIN EN 1015-11:1999*</i>	Compressive strength N/mm^2
Secondary spaces	$\geq 0,5$
Clay plaster intended for subsequent surface stabilising in rooms for general use, e.g. living and work rooms in single and multi-occupancy houses	$\geq 1,0$
Clay plaster as base for finishing plaster, coatings and wallpapers	$\geq 1,5$
Clay plaster to be left as a fair-faced non-stabilised surface in rooms for general use, e.g. living and work rooms in single and multi-occupancy houses	$\geq 1,5$
Clay plaster to be left as a fair-faced non-stabilised surface in spaces with higher wear expectations, e.g. public facilities	$\geq 1,5^{**}$

* Application-ready test consistency at the time of producing test sample

** The suitability of the material for the respective purpose must also be individually assessed by the use of sample areas before commencing application

and the declared values. The appraisal of fitness for purpose for works-produced as well as site-prepared clay mortars is judged on the building.

According to the Lehmbau Regeln [2] the raw density, compressive strength and linear shrinkage of works mortars must be defined and declared.

The Lehmbau Regeln [2] also state that clay plaster, just as with other internal plasters intended for coatings and wallpapers, should have a compressive strength of at least $1.5 N/mm^2$. In addition to the requirement targets for plaster as a base for coatings, further requirement targets for compressive strength for a variety of intended uses are listed in *Table 1*.

The linear shrinkage measurement of clay plasters must be coordinated with the intended use and should generally not be more than 2 % [2]. It is important is that the shrinkage measurement does not lead to a definitive limitation of the fitness for purpose and appearance of the plaster. Thick plaster layers are more susceptible to the formation of cracks than thinner ones. Fibres can limit the width of cracks. Minor shrinkage cracking in bonding layers can be tolerated without further attention as long as sufficient mechanical adhesion to the plaster base is ensured. This is not the case if the clods towards the edge part company with the plaster base, which can be checked by finger pressure to areas near the edge.

In addition to the stipulations of the Lehmbau Regeln, according to this technical sheet the abrasive wear characteristics of works clay mortar that is likely to be used as a covering layer, should also be determined on a felted or sponged sample area. The product is to be appropriately identified. Manufacturers of clay plasters with a wear value of more than 3 g should declare in their product identification that to achieve a surface fit for purpose, surface stabilisation is necessary. The wear characteristics of clay surfaces are ascertained according to the process developed by the Building Research Institute (FEB) of the University of Kassel [3]. For this purpose a hard rotating plastic brush of 7 cm diameter is applied against the clay surface with a pressure of 2 kg and the resulting wear debris after 20 rotations recorded in grams. The average value from three individual tests should be recorded. Appropriate test intervals should be established.

Furthermore manufacturers of works clay mortars can carry out the adhesion test according to DIN EN 1015-12:2000 and identify the product accordingly. The guide value for the adhesive properties of clay plaster mortars destined for normal uses, which is to be achieved in the laboratory test, is $0.05 N/mm^2$ and for clay plaster mortar for plastering secondary spaces at least $0.03 N/mm^2$. Works plaster mortar with adhesion values of the kind established in this laboratory test guarantee as a rule sufficient adhesion in the building situation according to *Table 2*, assuming correct plaster base preparation and workmanship.

If the humidity absorption of clay plaster mortar is to be ascertained, the time-dependent process according to Minke [3] should be used.

Building element characteristics

Clay plaster systems and surfaces for a building element should meet the values and characteristics listed in *Table 2*. The implementation of the test procedure for adhesion and wear resistance is only appropriate in cases of justifiable doubt about fitness for purpose. An evaluation by hand should be carried out by the operator, particularly with mixtures prepared on site because, unlike works clay mortars, these are not subject to compulsory testing of building material properties.

Future prospects

In the building control introduction of the revised version of the Lehmbau Regeln from 2008 [2], the DIBt explains that in an update of the regulations for industrially produced earthen building materials the corresponding verification must also be supplied. For this it is necessary in the medium term to draw up special product standards. The DVL as publisher of the Lehmbau Regeln has taken on the job of coordinating this.

Clay plasters, like earth blocks, are mainly industrially produced earthen building materials. In a research project at the Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM) the appropriate test series is currently being carried out to support the standardisation work being carried out by the DVL in this area. The technical information sheet "The Requirements of Clay Plasters" thereby provides an intermediate step on the way to an appropriate product standard.

Table 1 Minimum requirements for the compressive strength of clay mortars in relation to their intended use

Bauteileigenschaft	Prüfverfahren		Händische Beurteilung	
	Haftfestigkeit nach DIN EN 1015-12:2000 ermittelt am Bauteil	Abriebprüfung nach Minke* ermittelt am Bauteil	Anhaftung, Druck- und Biegezugfestigkeit am Bauteil	Abrieb am Bauteil
<i>Einheit/Vorgang</i>	<i>N/mm²</i>	<i>g</i>	<i>Druck mit Fingerkuppen</i>	<i>Wischen mit der Hand unter leichtem Druck</i>
Lehmputoberflächen in untergeordneten Räumen	–	–	Bei leichtem mehrmaligen Druck kein Ablösen und Einbrechen von Schollen	–
Lehmputz auch nach Oberflächenverfestigung als Träger von Feinputzen, Anstrichen und Tapeten	≥ 0,03**	≤ 3	Bei mittlerem mehrmaligen Druck kein Ablösen und Einbrechen von Schollen	Abfärben und mittleres Absanden zulässig***
Lehmputz auch nach Oberflächenverfestigung als sichtbar belassene Oberfläche in normal genutzten Räumen, z. B. Wohn- und Arbeitsräume in Ein- und Mehrfamilienhäusern	≥ 0,03**	≤ 1	Bei mittlerem mehrmaligen Druck kein Ablösen und Einbrechen von Schollen	Geringes Abfärben zulässig. Es lassen sich lediglich einzelne Sandpartikel lösen***
Lehmputz auch nach Oberflächenverfestigung als sichtbar belassene Oberflächen in höher beanspruchten Bereichen (z. B. öffentliche Einrichtungen)	≥ 0,03**	≤ 0,5	Bei mittlerem mehrmaligen Druck kein Ablösen und Einbrechen von Schollen	Geringes Abfärben zulässig. Absanden nahezu ausgeschlossen***

* siehe Anhang Technisches Merkblatt

** zum Untergrund aber auch zwischen und innerhalb der einzelnen Putzlagen

*** bei abschließend gefilterter oder geriebener Oberfläche ist die Beurteilung nach dem Abfegen der Oberfläche durchzuführen

Literatur

- | | |
|--|--|
| <p>[1] Eckermann, W., Röhlen, U., Ziegert, C.: Auswirkungen von Lehmbaumstoffen auf das Raumklima. In: Venzmer, H.: Europäischer Sanierungskalender 2008, Beuth-Verlag, Berlin 2007</p> <p>[2] Lehmhaus Regeln–Begriffe, Baustoffe, Bauteile
Dachverband Lehm e.V. (Ed.)
Vieweg + Teubner, Wiesbaden: 2009, 3rd revised edition</p> <p>[3] Minke, G.: Lehmmörtel und Lehmsteine – Stoffkennwerte und ihre Ermittlung als Hilfe zur Vermeidung von Bauschäden, In: Die Wille gGmbH (Hrsg.): Moderner Lehmhaus 2003, Fraunhofer IRB-Verlag, Stuttgart 2003</p> <p>[4] Oswald, R., Abel, R.: Hinzunehmende Unregelmäßigkeiten an Gebäuden, Vieweg-Verlag, Wiesbaden 2005</p> <p>[5] Deutscher Stuckgewerbeverband im ZdB (Hrsg.): Putzflächen im Innenbereich – Qualitätsstufen für abgezogene, glatte und gefilterte Putze, Berlin 11/2003</p> | <p>DIN 18201:1997 Toleranzen im Bauwesen</p> <p>DIN 18202:1997 Toleranzen im Hochbau</p> <p>DIN-V 18550:2005-04 Putz und Putzsysteme</p> <p>DIN EN 998-1:2003 Festlegungen für Mörtel im Mauerwerksbau. Teil 1: Putzmörtel</p> <p>DIN EN 1015-11:1999 Prüfverfahren für Mörtel für Mauerwerk. Teil 11: Bestimmung der Biegezug- und Druckfestigkeit von Festmörtel</p> <p>DIN EN 1015-12:2000 Prüfverfahren für Mörtel für Mauerwerk. Teil 12: Bestimmung der Haftfestigkeit von erhärteten Festmörteln.</p> |
|--|--|

Tabelle 2 Anforderungen an Lehmputzaufbauten und -oberflächen am Bauteil

Building component characteristics	Test procedure		Hand assessment	
	Adhesive qualities according to DIN EN 1015-12:2000 established on site	Wear resistance test according to Minke* established on site	Adhesion, pressure and bending tensile strength on the building	Abrasion resistance recorded on the building
<i>Unit/ procedure</i>	<i>N/mm²</i>	<i>g</i>	<i>Finger tip pressure</i>	<i>Wiping with the hand using light pressure</i>
Clay plaster surfaces in secondary spaces	–	–	With repeated light pressure no flaking or collapse of clods	–
Clay plaster, including after surface stabilisation, as a background for finishing layers, coatings and wallpapers	≥ 0,03**	≤ 3	With repeated medium pressure no flaking and collapse of clods	Rubbing off and medium sanding acceptable***
Clay plaster, including after surface stabilisation, left as a fair-faced surface in rooms for normal use (e.g. living and work rooms in single and multi-occupancy houses)	≥ 0,03**	≤ 1	With repeated medium pressure no flaking and collapse of clods	Slight rubbing off acceptable. Only individual sand particles may loosen***
Clay plaster, including after surface stabilisation, left as a fair-faced surface in rooms for higher wear expectations (e.g. public facilities)	≥ 0,03**	≤ 0,5	With repeated medium pressure no flaking and collapse of clods	Slight rubbing off acceptable. Sanding virtually ruled out***

* siehe Anhang Technisches Merkblatt

** zum Untergrund aber auch zwischen und innerhalb der einzelnen Putzlagen

*** bei abschließend gefilterter oder geriebener Oberfläche ist die Beurteilung nach dem Abfegen der Oberfläche durchzuführen

Literature

- | | |
|---|--|
| <p>[1] Eckermann, W., Röhlen, U., Ziegert, C.: Auswirkungen von Lehmbaumstoffen auf das Raumklima. In: Venzmer, H.: Europäischer Sanierungskalender 2008, Beuth-Verlag, Berlin 2007</p> <p>[2] Lehm- und Ziegelbau Regeln – Begriffe, Baustoffe, Bauteile Dachverband Lehm e. V. (Ed.) Vieweg + Teubner, Wiesbaden: 2009, 3rd revised edition</p> <p>[3] Minke, G.: Lehmmörtel und Lehmsteine – Stoffkennwerte und ihre Ermittlung als Hilfe zur Vermeidung von Bauschäden, In: Die Wille gGmbH (Ed.): Moderner Lehm- und Ziegelbau 2003, Fraunhofer IRB-Verlag, Stuttgart 2003</p> <p>[4] Oswald, R., Abel, R.: Hinzunehmende Unregelmäßigkeiten an Gebäuden, Vieweg-Verlag, Wiesbaden 2005</p> <p>[5] Deutscher Stuckgewerbeverband im ZdB (Ed.): Putzflächen im Innenbereich – Qualitätsstufen für abgezogene, glatte und gefilterte Putze, Berlin 11/2003</p> | <p>DIN 18201:1997 Toleranzen im Bauwesen (Tolerances in Construction)</p> <p>DIN 18202:1997 Toleranzen im Hochbau (Tolerances in Buildings)</p> <p>DIN-V 18550:2005-04 Putz und Putzsysteme (Plaster and Plaster Systems)</p> <p>DIN EN 998-1:2003 Festlegungen für Mörtel im Mauerwerksbau. Teil 1: Putzmörtel (Stipulations for mortar in masonry construction. Part 1: Plaster mortar)</p> <p>DIN EN 1015-11:1999 Prüfverfahren für Mörtel für Mauerwerk. Teil 11: Bestimmung der Biegezug- und Druckfestigkeit von Festmörtel (Test procedures for mortar in masonry. Part 11: Establishing the bending tensile and compressive strengths of set mortar)</p> <p>DIN EN 1015-12:2000 Prüfverfahren für Mörtel für Mauerwerk. Teil 12: Bestimmung der Haftfestigkeit von erhärteten Festmörteln. (Test procedures for mortar in masonry. Part 12: Determining the adhesive properties of hardened mortar.)</p> |
|---|--|

Table 2 Requirements for clay plaster applications and surfaces on the building element