

## Hinweise zur Trocknung von Lehmputzen

**Naturreine Lehmputze** sind optimale baubiologische Verputze, die das Raumklima hervorragend positiv beeinflussen. Im Gegensatz zu konventionellen Putzen, binden Lehmputze nicht hydraulisch ab (also durch chemisches Einlagern des Anmachwassers), sondern härten einfach durch Trocknung aus.

Das bedeutet, dass schnelles Trocknen nicht schädlich ist, sondern im Gegenteil sogar erwünscht, da das Anmachwasser eben wieder vollständig abgetrocknet werden muss. Deshalb können z.B. Wandheizungen unmittelbar nach dem Verputzen mit voller Betriebstemperatur zum Austrocknen des Lehmputzes genutzt werden.



### Wie trocknet man richtig?

Grundsätzlich sollte unmittelbar nach dem Verputzen für eine sehr gute Durchlüftung gesorgt werden. Das bedeutet, dass soweit möglich alle Fenster und Türen möglichst rund um die Uhr geöffnet bleiben um einen starken Durchzug zu gewährleisten. Dazu sind die Abdeckfolien vor den Fenstern zu entfernen, oder so abzukleben, dass man trotzdem die Fenster öffnen kann. Ideal sind gegenüberliegende Öffnungen, um eine gute Querdurchlüftung zu erzielen.

Wenn Innen- und Außentemperatur sehr ähnlich sind und außen sehr hohe Luftfeuchtigkeit herrscht (z.B. bei Nebel), ist von dieser Regel abzuweichen, die Fenster sind geschlossen zu halten. Hält dieser Zustand mehrere Tage an, muss technisch getrocknet werden.

Bei Außentemperaturen unter 10°C ist das Trocknen alleine durch Lüften nahezu unmöglich. Entweder ist die Baustelle im mehrstündigen Wechsel zu beheizen und zu belüften, oder es ist eine technische Trocknung erforderlich.

In der Trockenphase generell zu empfehlen ist das Aufstellen eines digitalen Hygrometers, das die relative Luftfeuchtigkeit misst. Einfache Geräte sind günstig erhältlich. Somit hat man eine einfache Kontrolle, wie hoch die Luftfeuchtigkeit im Raum tatsächlich ist und wie gut die Trocknung von statten geht, z.B. im Neubau bis unter 50 % RLF.

## **Maschinelle Unterstützung**

Die natürliche Trocknung lässt sich durch den Einsatz von Gebläsen, Ventilatoren etc. verbessern und Beschleunigen, da sich durch deren Einsatz die Luftwechselrate erhöht. Die Lüfter sollten so aufgestellt sein, dass die Luft an den Wänden entlangstreichen, und letztendlich aus dem Gebäude entweichen kann. Eine Umwälzung innerhalb des Gebäudes bringt auf Dauer wenig. Eine Kombination mit Beheizung (z.B. Heizlüfter, Heizkanonen, Wandheizung...) erhöht den Trocknungseffekt aufgrund der höheren Feuchtaufnahme deutlich. Bei Einsatz von Gasheizern muss deren Abgas unbedingt direkt in einen Kamin, oder nach außen abgeführt werden, da beim Verbrennen von Gas erheblicher Wasserdampf entsteht!

Eine maschinelle Trocknung mit Bautrocknern wie z.B. Kondensattrocknern ist ebenso möglich. Hier wird die durchströmende Luft gekühlt, dadurch kondensiert die Feuchtigkeit und wird in einem Behälter gesammelt. Der Behälter muss regelmäßig geleert werden. Aufgrund des Umluft-Betriebes müssen beim Einsatz von Kondensattrocknern die Fenster geschlossen bleiben.

## **Wann ist Lehmputz trocken?**

Die Ausgleichsfeuchte von Lehmputzen liegt bei etwa 1,5% (Gewichtsanteil). Als einfache Richtschnur zur Trockenheit dient die Farbe: feuchter Lehmputz ist deutlich dunkler als trockener. Noch feuchte Stellen (z.B. in Ecken mit weniger Luftwechsel) sind als dunkle Schatten zu erkennen. Der Lehmputz ist dann trocken, wenn er überall eine gleichmäßige, helle Farbe hat, wie das Ausgangsmaterial (z.B. trockener Putz im Sack).

Bei Bedarf lässt sich der genaue Feuchtegehalt mit der Darrtrockenmethode ermitteln. Das Messen mit üblichen Messgeräten (Messung in „Digits“) führt ohne spezielle Kalibrierung zu falschen, irreführenden Ergebnissen!

## **Andere Feuchtequellen**

Wird zeitnah zum Lehmputz weitere Feuchtigkeit z.B. durch Estriche, andere Putze, etc. in die Baustelle eingetragen, kann sich die erforderliche Trocknungszeit und das Schimmelrisiko (siehe unten) deutlich erhöhen. Diese Tatsache ist bei der Koordination der unterschiedlichen Gewerke im Bauzeitplan zu berücksichtigen!

## **Was passiert bei zu langsamer Trocknung?**

Unsere Putze enthalten keinerlei chemische Stabilisierungszusätze oder andere Chemikalien wie z.B. Fungizide. Daher kann es bei zu langsamer Trocknung des Putzes unter ungünstigen Umgebungsbedingungen vereinzelt zu Schimmelbildung auf dem Lehmputz kommen. Ursache dafür ist in der Regel eine zu hohe Oberflächenfeuchtigkeit über mehrere Tage hinweg. Da Pilzsporen in der Umgebungsluft allgegenwärtig sind, setzen sie sich unter diesen Wachstumsbedingungen auf der Lehmfläche an, die bei hoher Oberflächenfeuchte einen schwach nährfähigen Untergrund darstellt.

Das Risiko, dass Schimmel entsteht, ist umso höher, je dicker die feuchte Putzschicht ist. Dicke Lehmunterputzlagen sind also kritischer als z.B. dünner Oberputz. Außerdem spielt der Putzgrund eine Rolle – wenig saugende Holzuntergründe oder gar leicht feuchtes Mauerwerk sind kritischer als eine trockene Ziegelwand.

Sollte tatsächlich ein leichter Schimmelbefall auftreten, ist die Trocknung sofort zu forcieren! Als Sofortmaßnahme zum Stoppen des Schimmelpilzwachstums ist auch eine Desinfektion geeignet, z. B. mit Alkohol.

Die Trocknung sollte dann innerhalb weniger Tage abgeschlossen werden. Ist die Oberfläche trocken, kann sie gereinigt werden, z.B. mit einem Staubsauger mit Filterklasse H.

Im trockenen Zustand ist Schimmel auf Lehmoberflächen kein Thema mehr, da die Gleichgewichtsfeuchte von Lehm deutlich unter 5% liegt und dem feuchtebedürftigen Schimmel daher jegliche weitere Existenzgrundlage fehlt. Er kann somit auch keine Sporen mehr bilden.

Wissenschaftliche Untersuchungen haben zudem ergeben, dass unsere Lehmputze hypoallergen sind, also frei von allergieauslösenden Stoffen sind.

### Hintergrundinformation - wie funktioniert das Trocknen?

Die Trocknung einer Lehmputzoberfläche funktioniert einfach durch Abgabe von Wassermolekülen an die angrenzende Luftschicht. Umso trockener diese Luft ist, umso mehr Feuchtigkeit gibt der Lehmputz ab. Entscheidend ist dabei auch die Menge der Luft, die an der Putzoberfläche vorbeiströmt, zusammen mit der „relativen Feuchtigkeit“ der Luft. Diese Feuchte wird als Prozentwert angegeben. 100% Luftfeuchtigkeit entspricht vollständig gesättigter Luft, diese kann keine Feuchtigkeit mehr aufnehmen. Dabei kann warme Luft mehr Feuchtigkeit aufnehmen als kalte Luft – wie man folgender Tabelle entnehmen kann.

	-10°C	-5°C	0°C	5°C	10°C	15°C	20°C	25°C	30°C
<b>50%</b>	1,07 g	1,62 g	2,43 g	3,40 g	4,70 g	6,40 g	8,65 g	11,50 g	15,20 g
<b>80%</b>	1,71 g	2,58 g	3,88 g	5,43 g	7,51 g	10,24 g	13,84 g	18,40 g	24,32 g
<b>100%</b>	2,14 g	3,23 g	4,85 g	6,79 g	9,39 g	12,8 g	17,30 g	23,00 g	30,40 g

#### Wassergehalt der Luft pro m<sup>3</sup> bei unterschiedlichen Temperaturen und relativer Feuchtigkeit

Je trockener die Luft ist, die am Lehmputz entlang streicht, desto mehr Feuchtigkeit kann sie aufnehmen. Da die Feuchtigkeit aus dem Gebäude hinaus soll, wird in der Regel mit Außenluft getrocknet. Deren Temperatur und Feuchtegehalt hängt natürlich von der Jahreszeit, der Region und der aktuellen Witterung ab. Kalte Winterluft mit 80% rel. Feuchtigkeit bei -5°C kann z.B. pro m<sup>3</sup> nur noch 0,65g Wasser aufnehmen (3,23g bei 100% – 2,58g bei 80%), während warme Sommerluft z.B. bei 20°C und 80% Feuchtigkeit immer noch 3,46g/m<sup>3</sup> aufnehmen kann.

Im Prinzip kann man also im Sommer besser trocknen, als im Winter. Ganz anders schaut es aber aus, wenn man die kalte, in absoluten Zahlen recht trockene Winterluft zum Zweck der Trocknung aufheizen kann. Heizt man z.B. die Luft mit 80% Luftfeuchte, also 2,58g/m<sup>3</sup> von -5°C auf 15°C auf, so kann sie noch 10,22g aufnehmen, bis sie bei 12,8g die 100% relativer Luftfeuchtigkeit erreicht hat.

Man sieht an diesem Beispiel, dass man bei einer beheizten Winterbaustelle den Lehmputz sehr gut trocknen kann. Andersrum kann es bei feucht-schwülem Sommerwetter mit über 28 Grad C passieren, dass man sogar Feuchtigkeit in das Gebäude einträgt, wenn die Außentemperaturen höher sind als z.B. Mauern im Inneren eines kühlen Altbaus.

Entscheidend ist beim Trocknen durch Lüften nicht nur der Feuchte- und Temperaturunterschied der Luft innen und außen, sondern auch die Luftmenge. Die notwendige Luftmenge kann man leicht ausrechnen – Beispiel: In einen Raum mit 25m<sup>2</sup> Grundfläche und 60m<sup>3</sup> Luftvolumen wurde 1m<sup>3</sup> Lehmputz (z.B. 50m<sup>2</sup> Putzstärke 2cm) eingebracht. Darin stecken etwa 200l Wasser, also 200.000g. Die Außenluft hat 80% Luftfeuchte bei 20°, innen herrschen ebenfalls 20°, also kann die Luft bis zur Sättigung (17,3g-13,84g)=3,46g Wasser pro m<sup>3</sup> aufnehmen. Zum vollständigen Trocknen sind daher ca. 52.000m<sup>3</sup> Luft erforderlich. Bei geschlossenen Fenstern liegt der Luftwechsel etwa bei 0,8/h, d.h. es werden im Beispielfraum etwa 48m<sup>3</sup> Luft pro Stunde ausgetauscht, das entspricht dann 166g Wasser. Bei geöffnetem Fenster kann man aber 4 komplette Luftwechsel pro Stunde erzielen, also 240m<sup>3</sup> - somit 830g Wasser ablüften. So dauert die vollständige Trocknung beim Querlüften rechnerisch ca. 10 Tage, bei geschlossenem Fenster hingegen 45 Tage.

## **Trocknungsprotokoll des Dachverband Lehm e.V (DVL)**

Der Dachverband Lehm empfiehlt das Führen eines Trocknungsprotokolls, insbesondere wenn auf der Baustelle besonders hohe Luftfeuchtigkeit herrscht, weil weitere Feuchtequellen vorhanden sind, Lehmputze mit einer Schichtstärke von über 1,5cm aufgebracht wurden, oder schlecht saugende Untergründe wie Holz oder Beton vorhanden sind. In diesen Fällen soll eine für die Trocknung verantwortliche Person benannt werden, die das Fortschreiten der Trocknung kontrolliert, notwendige Maßnahmen ergreift und im Trocknungsprotokoll dokumentiert.

Eine Vorlage für das Trocknungsprotokoll ist auf unserer Webseite verfügbar.

November 2014