

Vortrag im S-House Böheimkirchen am 12.5.06, 11.45 Uhr
HdZ Themenworkshop 11
Referent: Roland Meingast

Lehmbauweise schafft Lebensqualität

Die Lebensqualität in Innenräumen wird maßgeblich vom Innenraumklima bestimmt. Dieses Klima entsteht durch ein hochkomplexes Zusammenspiel zahlreicher Faktoren. Ich werde versuchen in einem kurzen Überblick den möglichen Einfluss von geeigneten Lehmbautechniken darauf zu quantifizieren und zu bewerten.

Die beste aller Lebensqualitäten?

Fraglos kann man mit vielen Bauweisen annehmbare Lebensqualität schaffen, aber wie kriegt man die beste?

Meine These ist: Sehr gute Baukonzepte, wie das Passivhauskonzept sind nur dann in der Lage die beste mögliche Lebensqualität in Innenräumen zu schaffen wenn sie dazu auch geeignete Lehmbauweisen integrieren.

Diese These wäre anhand von zwei Kategorien von Aussagen überprüfbar. Die Aussagen zur „besten möglichen Qualität“ sollten mit Vergleichsdaten zum Innenraumklima und deren Interpretationen überprüft werden. Die andere Aussagenkategorie der „geeigneten Lehmbauweisen“ sollte mit Vergleichsdaten zur Leistung verschiedener Lehmbauweisen überprüft werden.

Vermutung...

Seit etwa 25 Jahren existiert nun eine deutschsprachige Lehmbauszene. Mit nahezu missionarischem Eifer tragen wir seither ein Glaubensbekenntnis vor was Lehm alles kann. Zunehmend findet diese Botschaft wohlwollendes Gehör. Diese Situation ist aber aus meiner Sicht nicht befriedigend, weil es viel zu wenig wissenschaftlich gesicherte Daten gibt.

... und Wirklichkeit

Auf Grund der positiven Erwartungen und den laufenden Erfahrungen aus der Belieferung mehrerer 100 Lehmbauvorhaben pro Jahr wurde das HdZ Demonstrationsprojekt „Lehm-Passiv Bürohaus Tattendorf“ der Firma natur & lehm GmbH als begehbare Studie mit Einsatz ihrer serienmäßig lieferbaren Lehmbaustoffen konzipiert und 2005 fertiggestellt.

Ich möchte die Erwartungen an den Lehm aus diesem Beispiel der Reihe nach durchgehen und bewerten. Leider werden die Raumklima-Daten dieses Demonstrationshauses erst seit Jänner 2006 online erfasst. Endgültige quantitative Aussagen wird es daher erst nach Abschluss der hochinteressanten HdZ – Vergleichs-Studie an 6 Passivhäusern durch die AEE Intec geben.

Bereits bei der Besprechung der ersten Messergebnisse mit Projektleiter W. Wagner fiel das herausragend gute Verhalten des Lehm-Passivhauses bei Raumluftfeuchte auf.

Erwartung: Lehm reguliert Luftfeuchte optimal

Der baubiologisch optimale Bereich für Raumluftfeuchte liegt bekanntlich zwischen 40 und 60 % rel. Luftfeuchte.

In Tattendorf lag die relative Luftfeuchte auch im strengen Hochwinter immer zwischen 40 und 50 %, das heißt im optimalen Bereich mit nur geringen Schwankungen. Auch ein Tag mit Seminarbetrieb mit 25 Teilnehmern erzeugte kaum merkbare Schwankungen nach oben.

Bei den vergleichbaren Häusern dagegen fiel die Raumluftfeuchte im Winter dauerhaft unter die 40% Komfortgrenze und z.T. sogar noch bedenklich weiter darunter (s. Vergleichsdiagramm).

Das ist nicht allein nur der baubiologischen Lehm-Innenhülle zu verdanken, sondern unter anderem auch den Zimmerpflanzen im Haus.

In unserem integrierten Lehm PH-Modul Konzept ist weiters auch eines der beiden Lüftungsgeräte mit zusätzlicher Feuchte-Rückgewinnung ausgestattet. Als aber dieses unbemerkt einmal mehrere Tage mit Lüftermotordefekt ausgefallen war, änderte sich die Raumluftfeuchte trotzdem kaum.

Dabei kamen in Tattendorf keineswegs exzessive Lehm-Mengen zum Einsatz. Allein die 1,5 bis 3 cm Lehmoberflächen-Schicht im 320 m² Passivhaus ergeben eine 30 t Masse die z.B. bei nur 1% Masseprozent Feuchteaufnahme schon 300 Liter Wasser speichern kann.

Zum groben Vergleich: Ein Einfamilienhaus verliert im Winter etwa 10 Liter Wasser pro Tag durch den notwendigen Luftwechsel. Daher ergibt sich im Lehm - PH ein Luftfeuchte-Puffereffekt der sich über Wochen erstrecken kann. Lehmputz und andere Lehmbaustoffe nehmen grundsätzlich bei über 50% rel. Luftfeuchte wieder Feuchte aus der Raumluft auf, bei unter 50% rel. LF geben sie Feuchte ab und das innerhalb der Bandbreite der Lehm - Gleichgewichtsfeuchte von 0,5 bis 5%.

Man könnte sagen: Eine passive Klimaanlage die passgenau ins Passivhaus passt.

Erwartungen übererfüllt...

Die Feuchteregulierungsleistung im Raum hängt offenbar wesentlich von der Geschwindigkeit der Feuchtaufnahme des Oberflächen-Materials ab. Denn Vergleichsmessungen zeigten, dass selbstverständlich auch andere Putzarten feuchteregulierend wirken, aber mit geringerer Leistung und Geschwindigkeit als ein leistungsfähiger, naturreiner, „chemiefreier“ Lehmputz wie von natur & lehm (1). Aber Lehm ist nicht gleich Lehm. Ein Architekt berichtete z.B. von Messungen in einem österreichischen Schulneubau mit einem anderen Lehmputzfabrikat als dem in Tattendorf verwendeten, die keine Unterschiede zu herkömmlichen Bauweisen gezeigt hätten.

...aber jeder Lehm ist nicht gleich geeignet...

Eine der wenigen wissenschaftlichen Untersuchungen zum Sorptionsverhalten (2) zeigte, dass auch Lehmputze mit geringem Sorptionsverhalten am Markt sind. Die Autoren forderten 2002 daher, dass aus Gründen des Verbraucherschutzes eine externe Kontrolle des Qualitätsmerkmals „Wasserdampfsorption“ angebracht wäre. Das gibt es bis heute leider nicht, vermutlich weil die meisten Hersteller kein Interesse an der Vergleichbarkeit ihrer Produkte haben sondern es vorziehen PR auf Basis des hervorragenden Natur-Images von Lehm zu machen.

natur & lehm ist nach vorliegenden Informationen der einzige Hersteller am Europäischen Markt geblieben, der praxisrelevante Messdaten zur Sorption seiner Fertig-Lehmputze liefert (3).

Inzwischen ist wahrscheinlich bereits die Mehrzahl der Lehmputze am Markt bauchemisch stabilisiert, was sich direkt und indirekt negativ auswirkt und nicht nur auf die kapillare Transportfähigkeit, also Sorption und Desorption betrifft.

Aus diesen Gründen ist eine pauschale Aussage zum Thema „Lehmbauweise und Lebensqualität“ nicht möglich.

Wie optimale Luftfeuchte die Lebensqualität hebt und indirekt den Energieverbrauch senkt:

Der Wärmeverlust des Körpers über die Atemluft (z.B. in einem Lehmhaus wie in Tattendorf) liegt bei optimaler Luftfeuchte von 50 % und 21 Grad Raumtemperatur bei unter 10% der Gesamtwärmeverluste des Körpers (4). Man wird sich unter diesen Bedingungen wohlfühlen. Je geringer aber die Luftfeuchte in der Heizperiode ist, desto stärker steigt dieser respiratorische Wärmeverlust an, da die Lunge jede fehlende Wassermenge zur Befeuchtung auf 100% bereitstellen muss. Aber schon geringe Wassermengen entziehen dem Körper hohe Energiemengen zur Verdunstung. Das kennen wir als Kühlung durch Schwitzen. Der Verdunstungskühlungseffekt führt aber auch dazu, dass die subjektiv empfundene Raumtemperatur in zu trockenen Innenräumen sinkt. Im konventionellen (Passiv)Haus kann es daher sein, dass bei 20 % Luftfeuchte erst 25 Grad Raumtemperatur als ausreichend empfunden wird.

Die negative Folge: es muss mehr nachgeheizt werden als geplant und die Energiekennzahl und die Atemwegserkrankungen steigen.

Praxisbeispiel:

Im Fall des Lehm-Passivhauses Tattendorf lässt sich das nun sehr deutlich zeigen:

Vor 2005 arbeiteten wir jahrelang in einem konventionellen Gebäude aus den 1960er Jahren. Die Kolleginnen fanden es dort erst ab 25 Grad Raumtemperatur im Winter halbwegs erträglich im Büro. Diesen strengen Winter 2005/06 haben sie dasselbe Arbeiten im Passivhausbüro aber bei 21-22 Grad Raumtemperatur als angenehm empfunden.

Überraschendes Ergebnis bei CO₂:

Der Seminarbetrieb mit 25 Teilnehmern war auch beim Anstieg des CO₂ Gehalts der Raumluft kaum merkbar. Man kann nun vermuten, dass Lehm nicht nur bei Gerüchen durch seine extrem große reaktionsfähige innere Oberfläche eine Pufferwirkung hat, sondern auch bei CO₂. Wenn das nachweisbar wäre, hätte man eine neue, bisher unentdeckte Leistung von Lehm gefunden.

Weitere positive Einflüsse von Lehm:

In diesem Rahmen kann im Folgenden nur ein stichwortartiger Überblick über weitere positive Wirkungen von hochwertigem Lehm auf das Innenraumklima gegeben werden. (Negative sind nicht bekannt).

Für weiterführende Informationen zu diesem Thema ist das Kapitel „Optimierung des Raumklimas im Gebäude“ im Projektbericht Lehm-Passiv Bürohaus Tattendorf empfehlenswert (5).

+Lehm als Speichermasse:

Mit der großflächigen Verwendung dünner, schwerer Lehmbaustoffschichten als schnell reagierende Speichermassen können unkomfortable Temperaturspitzen wirksamer als bei Verwendung der üblichen Wandbekleidungsmaterialien im Passivhausbau verhindert werden können.

+besondere empfundene Wärmerückstrahlung von Lehmoberflächen:

Diese angenehme Wirkung wird oft berichtet, Existenz und Wirkungszusammenhänge sind aber bisher ungeklärt und umstritten.

+ Warme Farbtöne im Raum:

die warmen Farben von Lehm-Naturoberflächen sind ein möglicher positiver Faktor für Behaglichkeit

Bauteilaktivierung/Flächenkühlung mit Lehm

Im Sommer 2006 soll in Tattendorf ein Testprogramm mit Wasser aus dem Brunnen gefahren werden, mit dem das zu erwartende günstige Verhalten von echten Lehmputzoberflächen gegenüber Kondensatausfall bei Flächenkühlungen ermittelt werden soll.

+Natürlicher Lehm löst keine Allergien aus und emittiert keine VOC's

Innenoberflächen sollten weitgehend als Lehmoberflächen ausgeführt werden, da diese keinerlei Allergene abgeben und keine VOC's emittieren.

+Lehm - Heizpaneele für Strahlungswärme statt Zuluft-Erwärmung über Register

bringt maximale Luftqualität

+ Lehm bewahrt ein günstiges Mengenverhältnis der negativen Kleinionen zu positiven Großionen in der Raumluft, möglichst nahe den Werten der Außenluft

Die Zuluftführung für die meisten Räume in Lehm-Röhrenziegelkanälen und/oder innerhalb von Lehm-Zwischenwänden ist eine Möglichkeit dazu. Ionen-Messungen im Betrieb des PH Tattendorf sind geplant.

+ Verwendung von geeignetem, Radon-freiem Lehm

senkt die Innenraumbelastung aus Baustoffen. Nachweis über Hersteller bzw. Prüfinstitut Gamma Messstelle vorhanden.

+Abschirmung hochfrequenter elektromagnetischer Strahlung durch Lehm

Hohe Abschirmwirkung bis 99,99% nachgewiesen (6)

Tipp:

Ein Besuch im Lehm-Passivhaus Tattendorf ermöglicht einen realen, fühlbaren Eindruck von den hier aufgezählten Eigenschaften. Führungen jeden Dienstag, von 13 – 18.00 Uhr.

Kontakt:

natur & lehm Lehmbaumstoffe GmbH
Büro Tattendorf
2523 Tattendorf
02253/81030/0
www.lehm.at
info@lehm.at

Anmerkungen:

Anm. 1:

Schnögass, C.:

Einflüsse auf das Raumklima unter besonderer Berücksichtigung der Wasserdampfsorption von Innenputzen

Diplomarbeit am Inst. f. Baustofflehre, TU Wien (1997)

Anm.2:

Holl, H.G., Ziegert,C.: Vergleichende Untersuchungen zum Sorptionsverhalten von Werk trockenmörteln.

In: moderner Lehm bau 2002. S 91 – 101

Stuttgart 2002

Anm.3:
Vgl. Technisches Datenblatt zu Lehmfertigputz F02
natur & lehm Lehmbaumstoffe GmbH

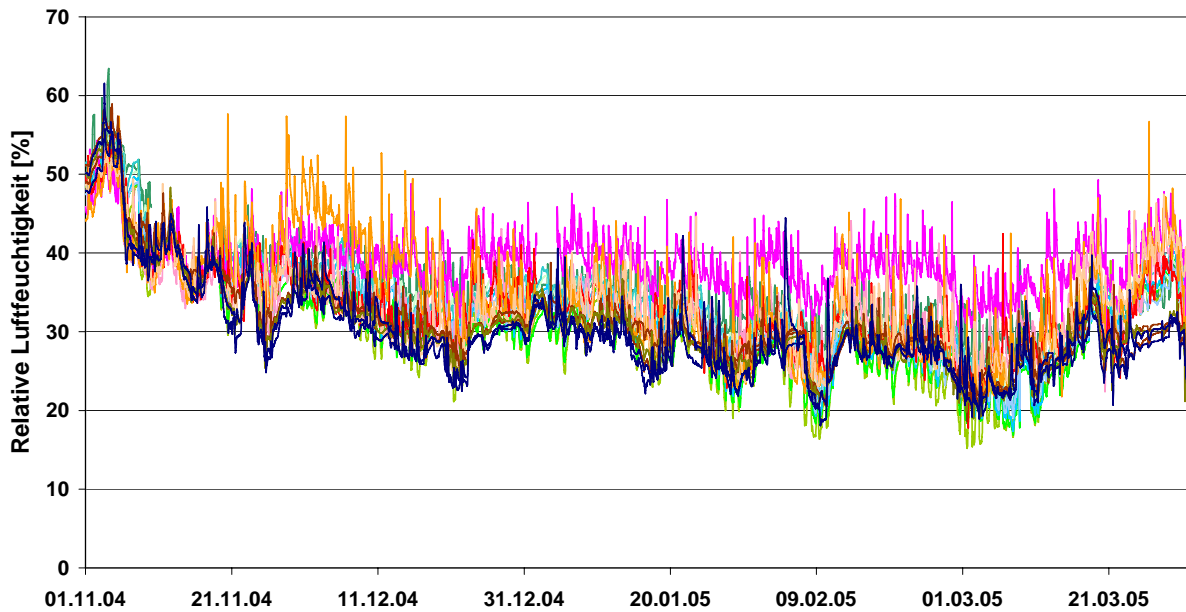
Anm. 4:
Waltjen, T.:
Wärmeansprüche des Menschen
Vgl. S 7
IBO Verlag Wien 2003

Anm. 5:
Meingast, R.:
Lehm-Passiv Bürohaus Tattendorf
Berichte aus Energie- und Umweltforschung
29/2005
Projektbericht im Rahmen der Programmlinie Haus der Zukunft
Hrsg. Bmvit Wien

Anm. 6:
Minke, G.:
Schutz gegen hochfrequente elektromagnetische Strahlung durch Lehmbaumstoffe und Grasdächer
In: moderner Lehmabau 2002. S 102 -110
Stuttgart 2002

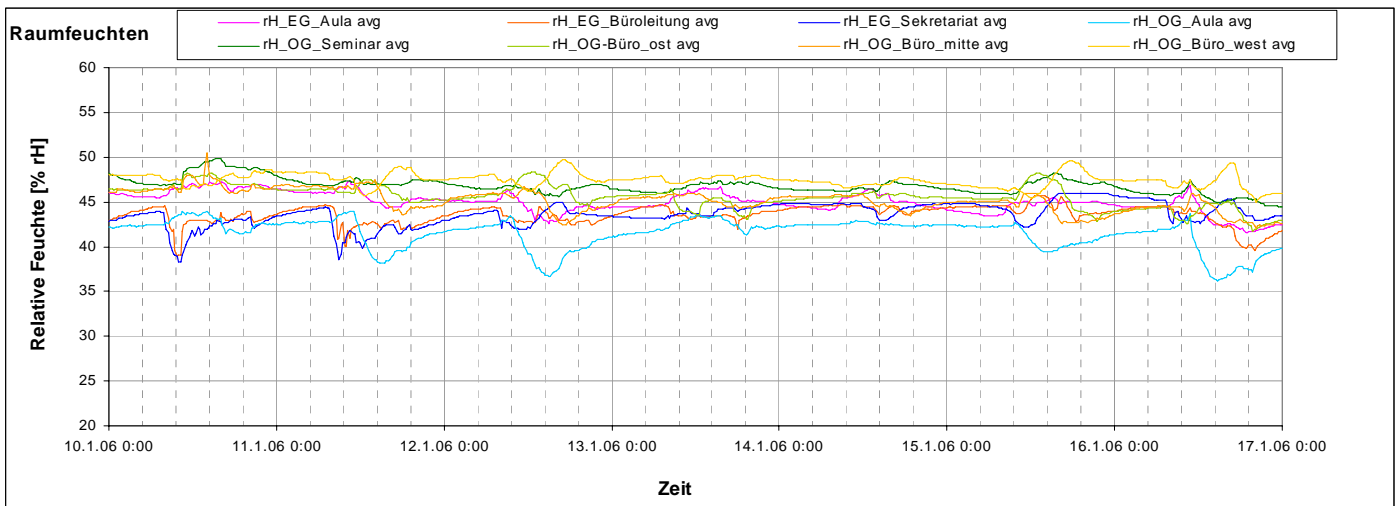
Vergleichs-Diagramm 1

Raumfeuchteverläufe



Verlauf der Raumlufffeuchte in einem Referenz-Passivhaus mit konventionellem Innenausbau im gesamten Winter 2004/05

Vergleichs-Diagramm 2:



Verlauf der Raumlufffeuchte im Lehm-Passivhaus Tattendorf über eine Woche im Hochwinter vom 10.1. bis 17.1.2006

Quelle:

Mitteilung aus dem laufenden HdZ Projekt: „Energietechnische und baubiologische Begleituntersuchung der Bauprojekte“ von W.Wagner, AEE Intec