

Global denken – lokal handeln:

Instandsetzen historischer Fachwerkhäuser mit Wärmedämmlehm

Als die Wissenschaft der Ökologie erst 30 Jahre alt war, in Zeiten ohne Umweltgipfel, Ökosteuer und Forderungen nach nachhaltigem Bauen, wurden die ersten Dämmmaterialien aus Kork, Ton (Lehm), Kieselgur und Stroh erfunden. Das älteste Patent ist auf das Jahr 1899 datiert; seit über hundert Jahren werden diese Original-Baukorkmaterialien zur vollsten Kundenzufriedenheit eingesetzt – beim Neubau wie beim Bauen im Bestand und hier ganz besonders im Fachwerkbau!

Fachwerkhäuser sind Zeitzeugen

Im gesamten Bundesgebiet sind über 2 Mio. zum großen Teil unter Denkmalschutz stehende Fachwerkhäuser erfasst, die als Kulturerbe zu erhalten sind, die ältesten davon aus dem 12. Jhdt. Bestimmte Regionen - Gebiete, in denen Rohstoffe wie Holz, Lehm, Naturstein und Ziegel für den Fachwerkbau ausreichend vorhanden waren - besitzen einen sehr hohen Bestand an Fachwerkhäusern (Abb. 1), die vielerorts die Atmosphäre von Städten und Gemeinden prägen. Insbesondere Holz und Lehm waren vor vielen Jahrhunderten weit verbreitete Baustoffe für Fachwerkhäuser, die unsere Vorfahren instand hielten und mit den gleichen Materialien ausbesserten. Welche Möglichkeiten der Materialauswahl hat man bei der Instandsetzung eines historischen Fachwerkhauses hier und heute?

Gordischer Knoten „Fachwerksanierung“

Der Eigentümer möchte sein Fachwerkhaus mit den Annehmlichkeiten modernen Wohnens in behaglicher und gesunder Atmosphäre nutzen. Beim Einbau neuer Badezimmer, Küchen, energiesparender Heizsysteme usw. sind viele bauphysikalische Anforderungen des Wärme-, Feuchte- und Schallschutzes zu beachten, rechtliche Grundlagen wie z.B. Wärmeschutz- oder zukünftig Energieeinsparverordnung sind ebenso wie die Ansprüche an Behaglichkeit und Gesundheit in den Räumen, in den man lebt, zu berücksichtigen und die Aspekte der Denkmalpflege müssen erfüllt werden – oft ein gordischer Knoten für Bauherr, Architekt und Handwerker.

Fachwerkinstandsetzen nach WTA

Daher hat z.B. die WTA (Wissenschaftlich-Technische Arbeitsgemeinschaft für Bauwerkserhaltung und Denkmalpflege e.V.) bereits Anfang der 90er Jahre das Referat 8 „Fachwerk“ gegründet, um in bislang vier Arbeitsgruppen diese komplexen Problemstellungen zu bearbeiten. Ergebnis sind neun praxisorientierte WTA-Merkblätter, die u.a. in einem kompletten Kompendium „Fachwerkinstandsetzen nach WTA“ zusammengestellt sind. Sämtliche Aspekte dieses Sachgebietes werden darin behandelt - von der Instandsetzungsplanung und -durchführung bis zur Gebrauchsanweisung für Fachwerkhäuser, von bauphysikalischen und statischen Anforderungen bis zu baustofflichen und bautechnischen Fragen der Ausführung von Ausfachungen, Außenbekleidungen, Beschichtungen usw.

Im WTA-Merkblatt 8-5-00-D werden Innendämmsysteme ausführlich erläutert. Weil in vielen Fällen z.B. Veränderungen des historischen Zustandes nicht erwünscht sind und die Fassade als Sichtfachwerk erhalten werden muss, bleibt also nur die raumseitige „innere“ Wärmedämmung der Außenwände als einzige Möglichkeit eines nachträglichen Wärmeschutzes. Bauphysikalisch keine einfache Sache, denn geeignete Baustoffe und -systeme müssen eine Vielzahl unterschiedlicher Bewertungskriterien erfüllen! Möglichkeiten des Ausgleichs von Unebenheiten, erforderliche Systemdicken, Anforderungen des Feuchteschutzes, Vermeidung von Feuchtekongvektion, Erhalt von Diffusion sowie schall- und brandschutztechnische Aspekte müssen beachtet werden. Daher enthält das o.g. WTA-Merkblatt z.B. eine Bewertungstabelle mit den in der Praxis verwendeten Innendämmsystemen, die den Stand der Technik und Wissenschaft spiegelt.

Wissenschaft im Fachwerkbau - Forschung mit Erfolg

U.a. wurden im Rahmen eines mehrjährigen Fachwerk-Forschungsprojektes des Bundes eine Vielzahl bauphysikalischer und -technischer Fragen u.a. auch zur raumseitigen Wärmedämmung von Fachwerkhäusern untersucht. In diese Zeit - Ende der 80er Jahre des vorigen Jahrhunderts - fällt die Entwicklung eines Wärmedämmlehmes der Fa. Haacke, Celle basierend auf

der langjährigen Erfahrung mit der Herstellung von Dämmmaterialien aus nachwachsenden Rohstoffen, der sich unter der Bezeichnung CELLCO®-Wärmeschutz (CELLCO® steht für CELLer COmpositionen) seit über 10 Jahren in der Praxis bewährt.

Eine denkbar einfache Idee

Die Entwicklung geeigneter Wärmedämmlehme erfolgte in Voraussicht auf das, was der legendäre Umweltgipfel 1992 in Rio de Janeiro erst forderte, nämlich den schonenden Umgang mit den Ressourcen. Wie lässt sich diese Forderung am einfachsten erfüllen? Was ist schonender und umweltverträglicher als die Verwendung nachwachsender Rohstoffe?

Auf der Basis von Kork, Kieselgur, Ton(Lehm) und Stroh wurde daher ein bauaufsichtlich zugelassenes, verarbeitungsfertiges Produkt hergestellt, das die „innere“ Wärmedämmung von Fachwerk-Außenwänden ohne Dampfsperren unter Beachtung aller einschlägiger Normen und Richtlinien ermöglicht – und vor allem ein nachhaltiges Bauen im Bestand! Dies wird sogar im Moment u.a. im Rahmen umfangreicher Förderprogramme von Bund und Ländern wie z.B. dem Energieeinsparprogramm Altbau (Land Baden-Württemberg) oder dem KfW-Programm zur CO₂-Minderung (Bund) finanziell gefördert!

Nachwachsende natürliche Rohstoffe

Kork wird üblicherweise aus der nachwachsenden Rinde der Korkeiche gewonnen; auch die Verwendung von Flaschenkorken als Recyclingkork ist jedoch möglich. Kieselgur ist durch die Verwitterung fossiler Algen entstanden; es handelt sich dabei um deren poröse Schalen, die sich im Laufe von Jahrtausenden in Binnenseen abgelagert haben. Die Offenzelligkeit bewirkt ein geringes Gewicht, weshalb Kieselgur als erster unbrennbarer Rohstoff der Wärmedämmtechnik eingesetzt wurde, aber auch bei der Puder- und Pillenmassenherstellung und als Filtermedium (z.B. zum Klären von Bier verwendet man Kieselgur). Lehm ist Ton und feiner Sand, der bei der Gesteinsverwitterung entsteht. Da er thermisch nicht weiter behandelt werden muss, benötigen Lehmbaustoffe nur ein Bruchteil (ca. 1-5 %) der Energie gebrannter oder industriell gefertigter Materialien. Selbst die Herstellung von Baustoffen mit getrocknetem und

zerkleinertem Lehmpulver als Bindemittel wie z.B. Fertiglehmputze ist mit einem um Größenordnungen niedrigeren Primärenergieverbrauch verbunden. Lehm kann Wärme speichern, hilft die Luftfeuchtigkeit in Innenräumen zu regulieren und ist jeder Zeit wieder verwendbar. Zusammen mit Stroh haben unsere Vorfahren bereits dauerhafte und beständige Leichtlehme selbst hergestellt und auch heute sorgt das Bauen im Bestand mit Lehm für nachhaltige Instandsetzung unter Berücksichtigung aller ökologischer, ökonomischer und sozialer Aspekte.

Was leistet Wärmedämmlehm?

Schon eine 5-6 cm dicke innenseitige Schicht aus Wärmedämmlehm reicht aus, um energieschonendes und behagliches Wohnen im Fachwerkhaus ohne weitere Dampfbremsen oder –sperren zu ermöglichen und die Anforderungen des WTA-Merkblattes 8-1-96-D nach einem maximalen Wärmedurchlasswiderstand einer raumseitigen Wärmedämmung von $R < 0,8 \text{ m}^2\text{K/W}$ zu erfüllen. Der Wärmedämmlehm bildet mit der Fachwerkkonstruktion so eine homogene Wand ohne dazwischen liegende Hohlräume. Aufgrund seiner natürlich vorhandenen Poren (Kapillaren) besitzt der Wärmedämmlehm ein geringes Gewicht von gerade mal $270\text{-}330 \text{ kg/m}^3$ (im ausgetrockneten Zustand) und damit eine vergleichsweise gute Wärmedämmung (Wärmeleitfähigkeitsgruppe 080). Die Kapillaren sorgen dafür, dass schadensfrei Tauwasser und eventuell über die nicht schlagregendichte Fassade eindringende Feuchtigkeit aufgenommen und an die Innen- und Außenluft wieder abgegeben werden kann (Abb. 2). Wärmedämmlehm ist zudem hochelastisch und damit formreversibel – bei einer „lebenden“ Wand wie einer Fachwerkkonstruktion eine der wichtigsten Eigenschaften!

Materialeigenschaft Wärmedämmlehm	Kennwert
Druckfestigkeit σ_D (MPa) bei 10 % Stauchung	0,20-0,60
Zugfestigkeit σ_Z (MPa)	0,03 - 0,19
Trocken-Rohdichte ρ_{tr} (kg/m ³)	270 - 330
Wärmeleitfähigkeit λ_R (W/mK)	0,08

Wasserdampfdiffusionswiderstand μ (-)	5 - 20
Wasseraufnahmekoeffizient w ($\text{kg}/\text{m}^2\text{h}^{0,5}$)	ca. 1,0
Ausgleichsfeuchte bei 23°C/80 % r.F. (M.-%)	3,3
Baustoffklasse nach DIN 4102	B1

Tab. 1: *Materialeigenschaften und -kennwerte von Wärmedämmlehm (hier: CELLCO®-Wärmeschutz)*

Deshalb hat sich der Wärmedämmlehm in der Praxis bewährt und Architekten, Denkmalpfleger, Handwerker und Bauherrn loben ihn – nicht zuletzt auch wegen seiner einfachen Verarbeitung!

Ideal - die einfache Verarbeitung von Wärmedämmlehm

Der Wärmedämmlehm wird feucht plastisch als knetbare Masse – sozusagen im Originalzustand – auf die Baustelle geliefert und eingebaut. Dazu ist z.B. eine Sparschalung aus waagrecht angebrachten sägerauen Holzbrettern auf einer senkrechten Ausgleichslattung in der gewünschten Dämmschichtdicke notwendig (Abb. 3). Auf die Schalung wird später ein Putzträger aufgebracht, am besten aus stabilem Schilfrohwewebe. Anschließend wird der Innenputz, idealerweise ein Fertiglehmputz oder ein Kalkputz ein- oder mehrlagig aufgetragen und die Oberfläche strukturiert.

Die Schalbretter werden von unten her auf der Lattung befestigt. Man verlegt etwa zwei bis drei Bretter, um dann bereits den Wärmedämmlehm einfach hinter die Schalung einzustampfen und zu verdichten (Abb. 4 und 5). Schalung und Wärmedämmlehm werden im Taktverfahren so bis zur Decke eingebaut (Abb. 6). Diese Arbeiten können problemlos von jedermann übernommen werden. Was man dazu braucht? Lediglich einfaches Werkzeug wie eine Säge für Dachlatten und Schalbretter, eine Bohrmaschine, Wassereimer und Quast, Materialwanne, Handschaufel und Stampfer!

Bei größeren Flächen kann der Wärmedämmlehm auch mit der Maschine geschosshoch – ohne Sparschalung – einlagig gespritzt werden. Nach Abtrocknen des Materials erhärtet der Dämmstoff ohne nennenswerte Schwindung; dabei bleibt er genügend elastisch und saugvermögend.

Neue Chancen für den Handwerker

Der einfache Einbau des Wärmedämmlehms - ob von Hand oder mit Maschine - und der anschließende Auftrag des Innenputzes machen Innendämmarbeiten an historischen Fachwerkgebäuden auch für den Gipser und Stukkateur interessant. Bekannt und bewährt ist bereits die Verwendung von EPS-Wärmedämmputzen nach DIN 18550-3 und speziellen Verfüllmörteln, wenn aus denkmalpflegerischer Sicht keine Anforderungen an die Materialzusammensetzung gestellt werden. Bei Fachwerkhäusern unter Denkmalschutz kann der Handwerker mit Wärmedämmlehm eine technisch und gesamtwirtschaftlich vergleichbare Alternative anbieten.

Referenzen

Eine Vielzahl von Bauvorhaben wurden seit Ende der 80er Jahre mit CELLCO®-Wärmedämmlehm überwiegend in Niedersachsen, Sachsen-Anhalt und Mecklenburg-Vorpommern ausgeführt. Stellvertretend seien an dieser Stelle die Alte Waage in Braunschweig und das Schloss Hohenzieritz in Mecklenburg genannt. Die Alte Waage, 1534 als Wiege- und Speicherhaus von den Kaufleuten errichtet und im Oktober 1944 durch Bombenangriffe völlig zerstört, wurde von 1991 bis 1994 an ursprünglicher Stelle detailgetreu rekonstruiert und wiederaufgebaut und ist heute Sitz der Volkshochschule. Das denkmalgeschützte Schloss Hohenzieritz - ehemalige Sommerresidenz des Herzogs von Mecklenburg-Strelitz und Sterbehaus von Königin Luise von Preußen († 1810) – wurde bis 2000 umfassend restauriert und ist jetzt Sitz der Hauptverwaltung des Müritzer Nationalparks (Abb. 7).

Last but not least

Wärmedämmlehme sind erprobte, sichere Naturprodukte, die von privaten wie öffentlichen Eigentümern von Fachwerkhäusern und den beim Bauen im Bestand beteiligten Handwerkern zur Energieeinsparung durch raumseitige Wärmedämmung bei der Instandsetzung historischer Fachwerkaußenwänden eingesetzt werden können. Amtliche Gutachten, Referenzen und Kalkulationsrichtwerte – und selbstverständlich die

erforderlichen bauphysikalischen Berechnungen – stehen interessierten Bauherrn, Architekten, Denkmalpflegern und Handwerkern zur Verfügung.

Abbildungen (Abb. 2 – 7 © Fa. Haacke, Celle)

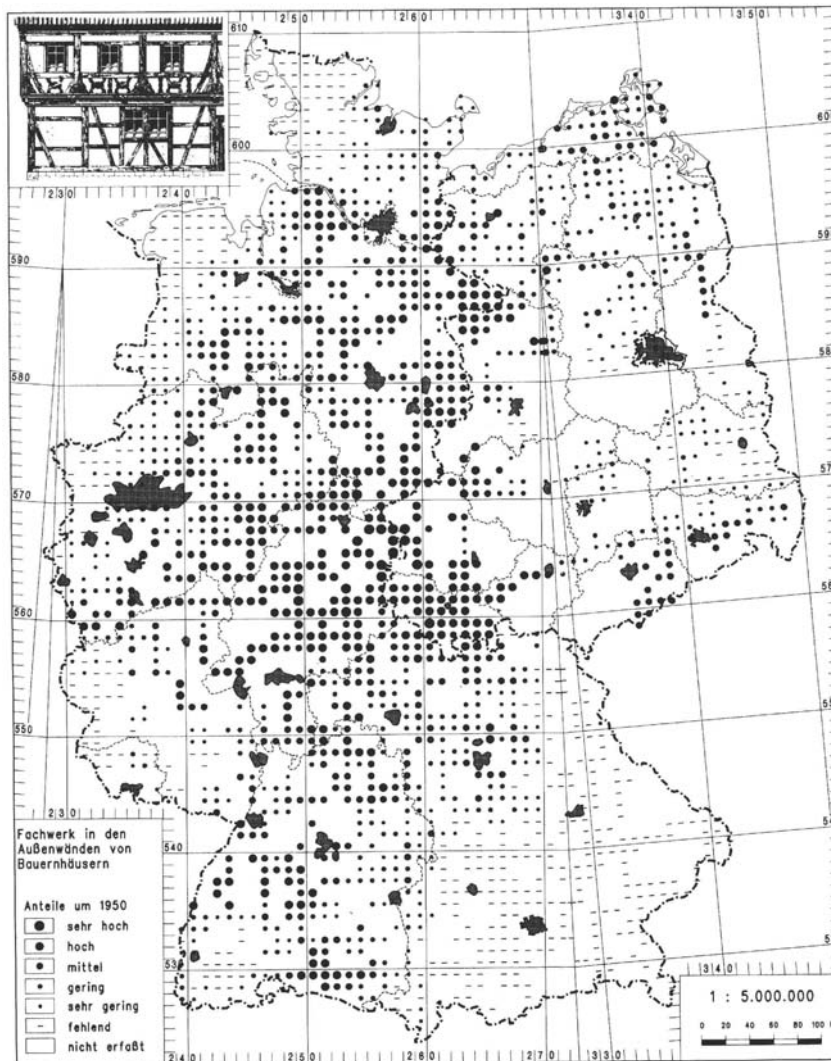


Abb. 1: Regional unterschiedlicher Fachwerkhausbestand in Deutschland

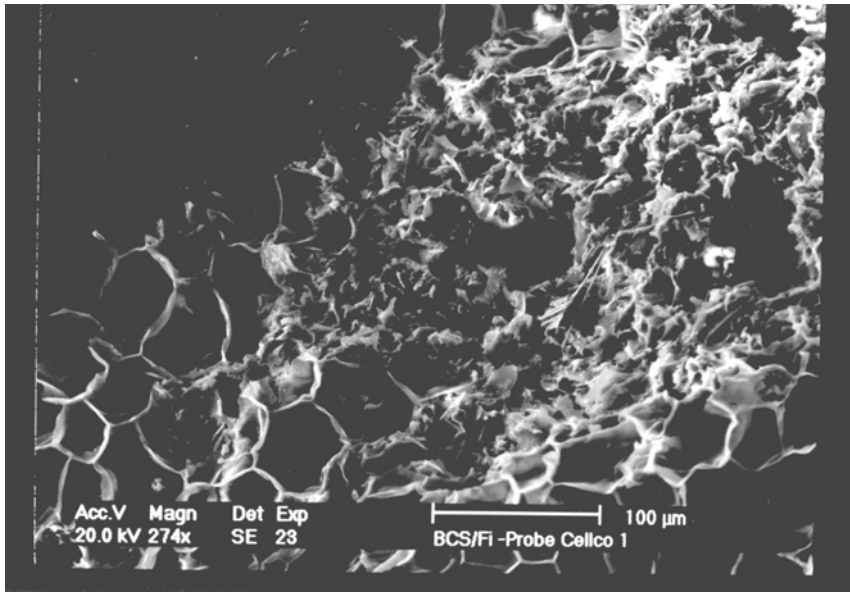


Abb. 2: Hoher Anteil natürlicher Poren wird unter dem Mikroskop sichtbar



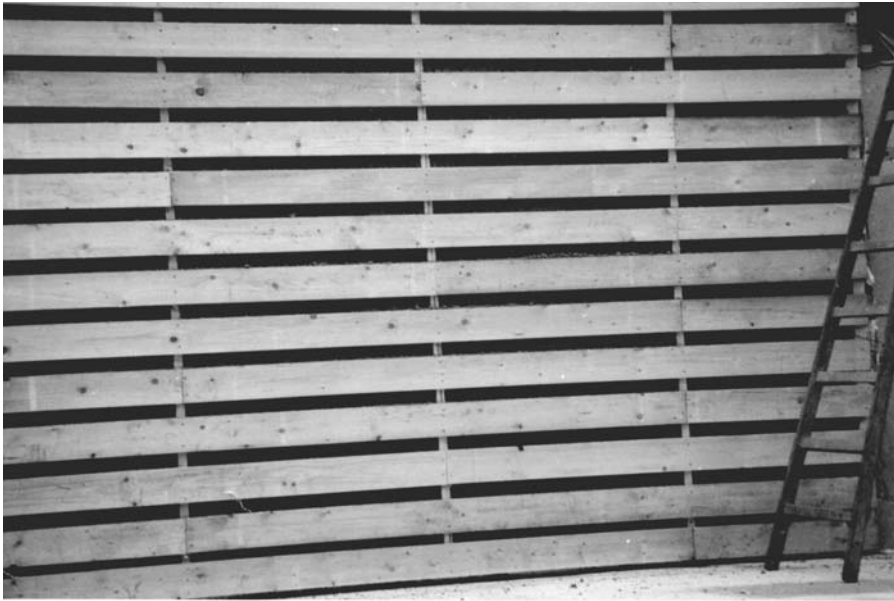
*Abb. 3: Im Vordergrund: Verarbeitungsfertiger Wärmedämmlehm
Im Hintergrund: Sparschalung auf Ausgleichslattung*



Abb. 4: Das kann jeder: Einfüllen des Wärmedämmlehms



Abb. 5: Das kann jeder: Verdichtung des Wärmedämmlehms



*Abb. 6: Wärmedämmlehm hinter Sparschalung deckenhoch eingebaut.
Zum Verputzen z.B. mit Fertiglehmputzen ist noch ein stabiler
Putzträger erforderlich*



*Abb. 7: Schloss Hohenzieritz mit raumseitigem Wärmedämmlehm nach
Abschluss der Restaurierungsarbeiten im Jahr 2000*