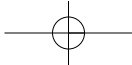
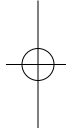
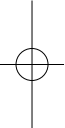
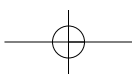
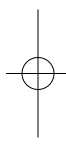
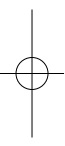
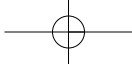


Bauen und sanieren mit Lehm





Bauen und sanieren mit

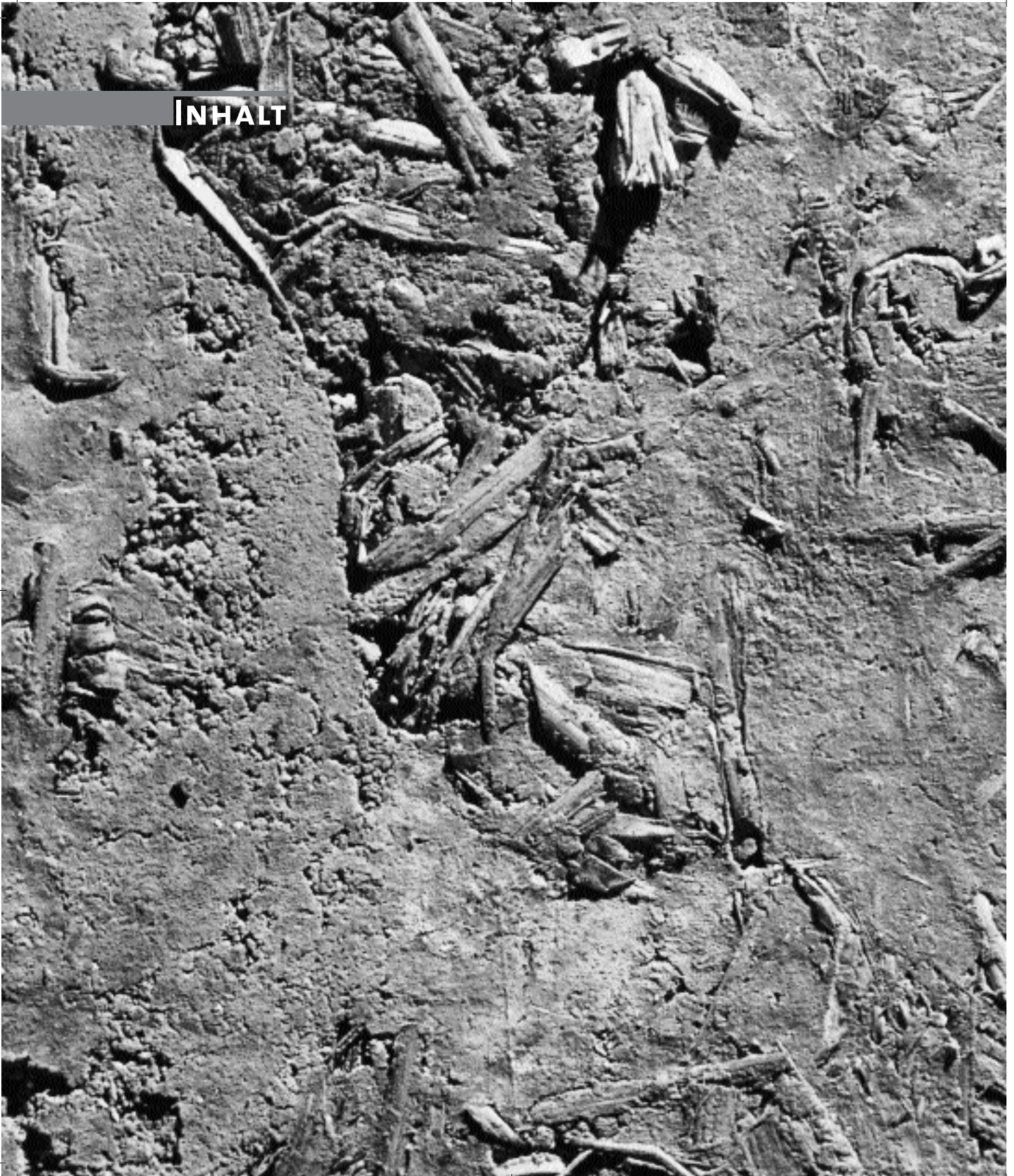
Lehm

**Kork, Hanf und Schilf
in modernen Lehmbautechniken**

**Klaus Schillberg
Heinz Knieriemen**

AT Verlag

INHALT



- 7 **Lehm – ein Baustoff mit Zukunft**
- 8 **12 gute Gründe, mit Lehm zu bauen**
- 9 **Lehm und Hanf – eine überzeugende Liaison**
- 9 Hanfdämmung, die Alternative zu Glas- und Steinwolle
- 11 Hanflehmprodukte vielfältig einsetzbar
- 12 **Moderne Lehmbautechniken**
- 12 Nasslehmtechniken
- 13 Strohleichtlehm-Stampftechnik
- 13 Probleme mit Strohlehm
- 14 Strohleichtlehmbau mit handwerklicher Sorgfalt
- 15 Schwundfreie Nasslehmtechniken
- 16 Trockenlehmtechniken
- 17 Strohlehmsteine, Strohlehmplatten
- 19 Strohlehmsteine selbst herstellen
- 19 Holzlehmsteine, Holzlehmplatten, Hanf-, Korklehmsteine
- 20 Massivlehmsteine, Massivlehmplatten
- 22 **Wahl der Lehmbautechniken bei Fachwerk-sanierungen**
- 23 **Hanf, Lehm und Schilf im neuen Fachwerkhaus**
- 24 Holzlehmsteine aussen, Massivlehmsteine innen
- 24 Hanfleichtlehm zur Winterszeit
- 26 Decken mit Hanfmatten und Lehm
- 27 **Was hätte unser Haus wohl gern?**
- 28 Gefahren einer nicht fachgerechten Sanierung
- 28 Deckenausbau mit Mergel und Kork
- 33 **Vom Korken zum Lehmhaus**
- 36 Hochwertige Naturbaustoffe aus Recyclingkork
- 36 Korklehmsteine für die Fachwerksanierung
- 39 Wärme- und Schalldämmung mit RecyKork-Dämmstoffgranulat
- 39 Korkrecycling und Sammelstellen in Deutschland
- 40 **Lehm, Hanf und Schilf in der Fachwerk-sanierung**
- 41 Bausubstanz erhalten: Zementputze entfernen – Hölzer auswechseln
- 41 Wärme- und Schalldämmung mit Lehm, Hanf, Recyclingkork und Schilf
- 42 Ehemaliger Stall wird zum Wohnzimmer
- 42 Lehmmedelputze rissicher aufbringen
- 43 Heizsystem
- 44 Bodenbeläge, Farben
- 45 **Scheunenausbau mit Hanf, Lehm und Schilf im Selbstbau**
- 45 Rohbau
- 45 Vorsatzschale mit Hanfleichtlehm und Schilf
- 46 Hanf-Kalk-Estrich statt Betonbodenplatte
- 47 Dachdämmung, Holzbalkendecken, Innenwände
- 48 Putze, Oberflächenbehandlung mit Naturprodukten
- 48 Ökologisch sinnvolles Heizsystem
- 49 **Lehmmedelputze: Der Farbe die Seele zurückgeben**
- 49 Sand – die Farbe der Natur
- 52 Lehmmedelputze aus hessischen Lehmen und Natursanden
- 52 Anwendungsbereiche von farbigen Lehmmedelputzen
- 54 Verarbeitung, Untergrundvorbereitung
- 55 **Farbige Lehm-Streichputze im Amalien-schlösschen**
- 57 **Wetterauer Sandrosen – Ausstellung im Schloss Windecken**
- 58 **Dreckspatz und Schmuddelkind – Lehm sinnlich erfahren**
- 58 Murmeln
- 59 Medaillons, Steine, Gewölbe
- 60 Eine Wand wird gewunden
- 62 **Lehm und Weidenruten**
- 62 Von der Grobgestaltung zur Feinausformung
- 64 **Liebe auf den zweiten Blick**
- 64 Lehm und Holz – die ideale Kombination
- 66 Heizen wie die alten Römer
- 67 Die Strahlen der Sonne ...
- 68 ... und die Regentropfen einfangen
- 68 Altes in neuem Glanz
- 68 Erfahrungen des Architekten mit der Holz-Lehm-Bauweise
- 69 Bauen mit den Mondphasen

70 Rund ums Bauen mit Lehm	96	Hundertjährige Strohballenhäuser in Amerika
70 Wärmedämmung mit Naturbaustoffen	96	Wir bauen uns ein Haus – ein Erfahrungsbericht
70 Über blosses Energiesparen hinausdenken	98 Ein warmes Nest aus Stroh und Spreu	
71 Dämmstoffe aus der Natur	99 Alle Herausforderungen gemeistert	
71 Holzfaserdämmplatten	100 Lehm und Dinkelspreu	
71 Kork	100 Überzeugendes Wärmekonzept, kurze Bauzeit	
72 Kokosfaser	104 Via Felsenau: Eine Vision wird Realität	
72 Hanf	104 Ein Selbstbaumodell: Arbeit ist willkommen	
72 Schilfrohrdämmplatten	105 Konstruktionsbeschreibung	
73 Baumwolle	107 Konstruktionsdetails	
74 Schafwolle	107 Günstige Kosten und positive Bilanz	
74 Flachs	108 Die Via wächst weiter	
75 Holzwolle-Leichtbauplatten	109 Aus Bundesgärtnerei wird Wohnraum für Familien	
75 Blähton	110 Herausforderung gemeistert	
76 Agroverm – ein nicht brennbarer Baustoff	111 Lehmsauna – schwitzen in der Natur	
76 Perlite		
77 Zellulosedämmstoffe	115 Fachtechnischer Teil	
78 Zellulose und Mineralwolle im praktischen Vergleich	115 Lehmprüfverfahren	
79 Lehmbau mit transparenter Wärmedämmung	117 Rechenwerte für die Wärmeleitfähigkeit von Lehmabaustoffen	
80 Messung bestätigt Berechnung	118 Schweizer Lehmabauauforschung	
80 Minergie-Standard	120 Deckenkonstruktionen (Fussbodenaufbau) mit Trockenlehmabauantechniken	
80 Zusatzheizung	126 Wände und Mauerwerk	
81 Symbiose von Technik und Erde	132 Wärmedämmung im Altbau	
83 Zurück zur Natur – Eindrücke der Bewohner	136 Wärmedämmung mit Hanf, Lehm und Schilf	
85 Die Sinnlichkeit des Feuers	138 Putze und Anstriche	
86 Der Blick ins Feuer	140 Leistungsverzeichnis für Lehmputzarbeiten mit Richtpreisen	
86 Auf 24-Stunden-Betrieb ausgerichtet	142 Bauphysik mit Naturbaustoffen	
87 Lehm selbst aufbereiten, einfärben, brennen: kreativ-spielerische Erfahrungen	143 Bauschäden bei Fachwerk- und Altbau-sanierungen – und wie man sie vermeiden kann	
88 Selbermachen im Ofenbau: Möglichkeiten und Grenzen	148 Bauschäden im Lehmabau – Qualitäts- und Produktmängel	
89 Holz-Lehm-Häuser – Altbewährtes neu entdeckt		
92 Die Sonne einfangen	151 Anhang	
92 Farben der Natur	158 Stichwortverzeichnis	
93 Strohballenbau – das Spiel mit den gigantischen Bauklötzen		
93 Individuell und verspielt		
94 Das Fundament		
94 Die Wände		
95 Das Dach		
95 Speichermasse ins Haus bringen		

LEHM – EIN BAUSTOFF MIT ZUKUNFT

Vielfach haben wir die Vorzüge von Lehm als Baumaterial bereits gelobt und gepriesen. In zahlreichen Kulturen auf der ganzen Welt wird dafür bedrtes Zeugnis abgelegt.

Lehm kann energieaufwendig erzeugtes Baumaterial ersetzen. Der Kreislauf von der Verarbeitung bis zur Wiederverwendung bleibt überblickbar. Lehm wird, zusammen mit anderen Naturmaterialien, daher nicht zu einer Hypothek für Natur und Mensch. Durch seine Fähigkeit, die Luftfeuchtigkeit zu regulieren und Temperaturschwankungen auszugleichen, schafft er ein gesundes Raumklima, bindet den Staub und beugt so auch Erkältungskrankheiten, Asthma und Allergien vor. Lehmwände sind antistatisch, neutralisieren Rauch und absorbieren im Wasserdampf gelöste Schadstoffe. Doch damit nicht genug der Lobpreisungen: Lehm ist ein Naturmaterial, das der Haut schmeichelt und zum Formen und Gestalten einlädt.

Lehm ist über Jahrtausende ein lebendiges, lebensfreundliches Baumaterial geblieben. Seit der 1. Auflage unseres Buches «Naturbaustoff Lehm» im Jahre 1993, das viele Bauprojekte inspiriert und gefördert hat, ist einiges in Bewegung geraten. Der Lehmbau hat vor allem im deutschsprachigen Raum endgültig den Dornröschenschlaf beendet – wachgeküsst vor allem durch die innige Verbindung mit Naturprodukten wie Hanf, Kork, Schilf und Jute und durch eine grosse Zahl von Neuerungen und innovativen, selbstbaufreundlichen Entwicklungen. Lehm und Lehmprodukte haben ihr Nischendasein verlassen und treten selbstbewusst als gesunde, umweltschonende und preislich attraktive Alternativen zu konventionellen Baustoffen auf. Auch die Vielzahl von kleineren in diesem Bereich tätigen Fachbetrieben zeigt, dass Lehm- und Naturbauweisen dem Handwerk eine Zukunft bieten.

Das Schwergewicht hat sich in den letzten Jahren vom Neubau hin zur Sanierung von Fachwerkbauten, Häusern, Wohnungen und Scheunen verschoben. Alte Bausubstanz wird sinnvoll genutzt. Und darüber hinaus schaffen Lehm und Naturmaterialien Lebensqualität im umfassenden Sinne.

Das Buch «Bauen und sanieren mit Lehm» ist auf dem neuesten Stand. Der fachtechnische Teil (Seite 115ff.) enthält Ausschreibungen und Arbeitsanleitungen aus der Praxis für die Praxis. Er spiegelt die Erfahrungen von über 500 Lehmbauprojekten, die der Fachmann Klaus Schillberg begleitet hat, und liefert die nötigen Grundlagen für SelbstbauerInnen wie für Baufachleute mit Rezepturen und Detailzeichnungen. Das ausführliche Bezugsquellenverzeichnis ermöglicht Preisvergleiche und verschafft den Zugang zu Innovationen wie den farbigen Lehmedelputzen für eine harmonische Raumgestaltung, zu Kork-Lehm-Produkten und Dämmstoffen sowie zu Hanfleichtlehm und Hanfdämmstoffen, die auch preislich sehr attraktiv sind. Ein besonderes Kapitel ist den Bauschäden im Lehmbau gewidmet. Die bauphysikalischen Hintergründe und Ursachen werden praxisnah erklärt, und es wird aufgezeigt, wie sie vermieden werden können.

Lehm, Hanf, Kork, Schilf und Jute sind nicht nur bewährte Baustoffe, die sich in Naturkreisläufe einfügen: Sie machen das Bauen und Wohnen darüber hinaus auch wieder zu einem sinnlichen Vergnügen.

12 GUTE GRÜNDE, MIT LEHM ZU BAUEN

Lehm wird seit Jahrtausenden in aller Welt für den Hausbau verwendet. Richtig aufbereitet und verarbeitet, liefert der Aushub ohne den Humusanteil einen gesunden, regenerierbaren Baustoff, der auch heute allen ökologischen und ökonomischen Anforderungen gerecht wird.

- Bauen mit Lehm und Wohnen in Lehmhäusern ist gesund.
- Lehm reguliert die Luftfeuchtigkeit, schafft ein gutes Raumklima, ist hautfreundlich und bindet schlechte Gerüche wie etwa Zigarettenrauch.
- Lehm als Baumaterial überdauert bei fachgerechter Verarbeitung Jahrhunderte.
- Lehm ist zu hundert Prozent wiederverwertbar. Lehm aus alten Häusern wird eingesumpft und erneut beim Bauen verwendet.
- Lehm schützt durch die geringe Gleichgewichtsfeuchte Holzkonstruktionen. Chemischer Holzschutz ist unnötig!
- Lehm wird mit geringem Aufwand an Fremdenenergie und Technik gewonnen und verarbeitet.
- Lehm lässt sich leicht reparieren und eignet sich gut für das Verlegen von Leitungen usw.
- Lehm weist mit entsprechenden Zuschlagsstoffen gute Wärmedämmwerte für Wände, Decken und Dächer auf.
- Lehmstoffe haben besonders gute Schallschutzeigenschaften.
- Lehm ist ein bewährtes, gesundes Material für Innenputze, auch bei Renovationen.
- Lehm lädt zur kreativen Gestaltung und künstlerischen Betätigung ein – gegen Langeweile und Normierung am Bau.



Traditionelles Weidengeflecht wird mit Strohlehm beworfen.

- Lehm ist ein kostengünstiger Baustoff, der sich zur handwerklichen Verarbeitung gut eignet. Mit keinem anderen Material kann man ähnlich einfach bauen. Deshalb ist Lehm prädestiniert für Selbstbauprojekte.

Und ein weiterer Grund: Unsere Zukunft kann nicht in Bauweisen liegen, die umweltbelastend sind, Handwerker überflüssig und Menschen krank machen.

LEHM UND HANF – EINE ÜBERZEUGENDE LIAISON

Nehmen wir das Hanfseil. Es wird seit Jahrhunderten aus den Fasern des *Cannabis sativa* gefertigt. Ein unscheinbares Produkt. Kein aufdringliches Styling, keine aufwendige Verpackung. Verrottungsfähig, authentisch, vielseitig. Selbst den entschlossensten Vertretern von «Law and Order» ist nie in den Sinn gekommen, die Hanfschnur mit dem Argument zu verbieten, sie könne – in grossen Mengen genossen – einen Rausch erzeugen. Die brave Schnur entging den Verbotnetzen des Betäubungsmittelgesetzes.

Der Anbau von Hanf, der ältesten Kulturpflanze der Erde mit den mannigfaltigsten Verwendungsmöglichkeiten, wird immer noch mit Argwohn ver-

folgt. Doch langsam beginnt die Erkenntnis zu dämmern, dass *Cannabis sativa* so ziemlich alles liefert, was das Herz des durchschnittlichen Europäers begehrt: Autokarosserien, Nahrungsmittel, gesunde Stoffe, heilende Medikamente und pflegende Öle, umweltverträgliche Waschmittel, hochwertiges Papier – und ausserdem hervorragende Wärmedämmstoffe und Baustoffe. Die Wiederentdeckung der Nutzpflanze Hanf ist nicht mehr aufzuhalten. Allein in Deutschland wurden 1999 auf 6000 Hektaren Hanf angebaut, europaweit auf etwa 35 000 Hektaren, überwiegend auf brach liegenden Flächen. Tendenz: stark steigend. Und damit gar nicht erst falsche Vorstellungen aufkommen: Von den als Dämmmaterial eingesetzten Hanfmatten müsste man bei dem kaum wahrnehmbaren THC-Gehalt etwa 40 Kilogramm rauchen, bis man «abhebt».

Hanfämmung, die Alternative zu Glas- und Steinwolle

Hanfschäben – das sind äusserst beständige zerleinerte Teilchen vom holzigen, harten Stiel der Hanfpflanze – haben als Schüttdämmung und Zuschlagsstoff für Hanfleichtlehm und Dämmmatten aus feinen Hanffasern (Produktname Thermo-Hanf) dem Naturbau neue Anwendungsmöglichkeiten erschlossen. Lehm und Hanf sind eine überzeugende Liaison eingegangen, und die Produkte werden heute weit über die Naturbauszene hinaus akzeptiert. Hanf-Trittschallfilze und Dämmmatten bieten sowohl von ihren Wärme- und Schalldämmwerten her als auch preislich eine gute, ökologisch sinnvolle und gesunde Alternative zu Glas- und Steinwollmatten. Zum Aspekt der Ökologie: Bei Thermo-Hanf werden zur Stabilisierung der zwei Meter langen Matten zur Zeit etwa 15% PE-Stützfasern beigemischt. Nach Alternativen zur textilen



Hanf, ein umweltfreundlicher Werk- und Baustoff.



Hanfgrossschäben



Hanfleichtlehm

Kunststofffaser wird geforscht. Hanf-Trittschallfilze, Hanf-Schüttdämmung und Hanfleichtlehme sind als reine Naturbaustoffe völlig frei von chemischen Zusatzstoffen. Hanffilze erreichen sehr gute Schalldämpfungswerte und eignen sich gut als Unterlagsfilze für diffusionsoffene Holzfußböden. Sie wirken feuchtigkeitsregulierend und sind in hohem Masse reissfest. Eine Gefährdung der Gesundheit ist sowohl bei der Herstellung als auch beim Einbau der Dämmung ausgeschlossen. Mit Hanfbaustoffen gibt es auch keine Probleme beim späteren Ausbau, da das Material recycelbar ist.

Die Hanfdämmung wird in Mattenform in Stärken von 4 bis 16 Zentimeter und in individuellen Breiten geliefert, sie eignet sich für die Dämmung von Dach, Wand und Boden. Egal ob die Dämmung in Neu- oder Altbauten verarbeitet wird, der Einbau ist auch für Heimwerker einfach, rationell und im Gegensatz zu den konventionellen Alternativen nicht gesundheitsgefährdend. Saubere und staubarme Verarbeitung, gute Hautverträglichkeit ohne Juckreiz und optimale Dämmwerte machen das Produkt zu einem qualitativ hochwertigen Baumaterial, das feuchtigkeitsregulierend und klimaausgleichend wirkt.

Hanfgrossschäben, als Schütt- oder Einblasdämmstoffe eingesetzt, sind mit 85,- DM/Fr. pro Kubikmeter ab Werk zur Zeit die preiswertesten Naturdämmstoffe, sogar Steinwoll-Dämmstoffe oder Polystyrolplatten sind teurer.

Der ebenfalls mit Hanfschäben hergestellte Leichtlehmstein weist mit 400 kg/m^3 Rohdichte neben den bekannten Vorzügen des Lehms gute Dämmwerte auf, die schwereren Hanflehmsteine für Fachwerkwände überzeugen durch ihre Schallschutz- und Speicherqualitäten. Die Vorteile des lange verpönten und vergessenen Zuschlagsstoffes sind offensichtlich: Hanfschäben sind wegen des hohen Silikatanteils kaum verrottbar, und da sie keine Eiweissanteile enthalten, für Insekten nicht attraktiv. Sie verleihen den Steinen eine hohe Stabilität und machen sie gut verarbeitbar. Hanf ist also auf dem besten Wege, den Naturbaustoffhandel so

richtig aufzumischen.

Produktpalette Hanflehm-Bausystem:

Hanf-Trittschallmatten/-Streifen in Stärken von 3 bis 15 Millimeter

Thermo-Hanf-Dämmmatten in Stärken von 4 bis 16 Zentimeter

Gereinigte Hanfgrossschäben als Schütt- und Einblasdämmung

Hanf-Stopf- und -Dämmwolle

Hanflehmschäben, Hanfleichtlehmschäben

Hanfleichtlehm, Hanfkleinschäben

Lehmfertigputze mit Hanfkleinschäben

Hanfteepeiche, Auslegeware

Hanflehmprodukte vielfältig einsetzbar

Weit über die angebotenen Produkte hinaus bieten Mischungen von Hanf und Lehm gerade für Selbstbauer vielfältige Einsatzmöglichkeiten. Hanfkleinschäben, in der Grösse mit Sägemehl vergleichbar, haben sich als idealer Zuschlagsstoff für wärmedämmende Lehmputze erwiesen. Eine erdfeuchte Füllung aus 2 bis 4 Zentimeter langen Hanfgrossschäben und aufbereitetem Lehm kann als Wärme- und Schallschutz direkt zwischen Aussenwand und die Fachwerk-Vorsatzschale aus Lehmsteinen eingebracht werden. Schilfrohrmatten bilden zusammen mit Hanflehmprodukten eine harmonische Verbindung. Sie können auch für unterschiedlichste Bodenaufbauten verwendet werden. Im Gegensatz zu Strohlehm sind sie extrem leicht und bei richtigem Mischungsverhältnis praktisch schwindfrei. Es bilden sich keine Fugen, und damit besteht auch nicht die Gefahr der Bildung von Wärmebrücken.



Hanfleichtlehm als Fussbodenfüllung.



Trittschallstreifen aus Hanf für gute Schalldämmung.