

Neuartige Dämmstoffe

Dämmstoffe aus nachwachsenden Rohstoffen
Neuartige Dämmstoffe und aktuelle Entwicklungen
Dr. Rainer Greiff
Institut Wohnen und Umwelt, Darmstadt

Foto: Hock

Fortbildungsreihe für Architekten, Planer und Handwerker der Energieberatungsstelle POWER,
Gemeinschaftseinrichtung der Stadt Bad Homburg und des Hochtaunuskreises
in Kooperation mit



Foto: ZAE

Foto: Hock

Dämmstoffe

Überblick: Eigenschaften

Rohstoffe

- Mineralisch (Blähton, Glasfaser, Schaumglas)
- **Nachwachsend** (Holz, Hanf, Stroh, Gras)
- Fossil (Polystyrol, Polyurethan)

Beschaffenheit

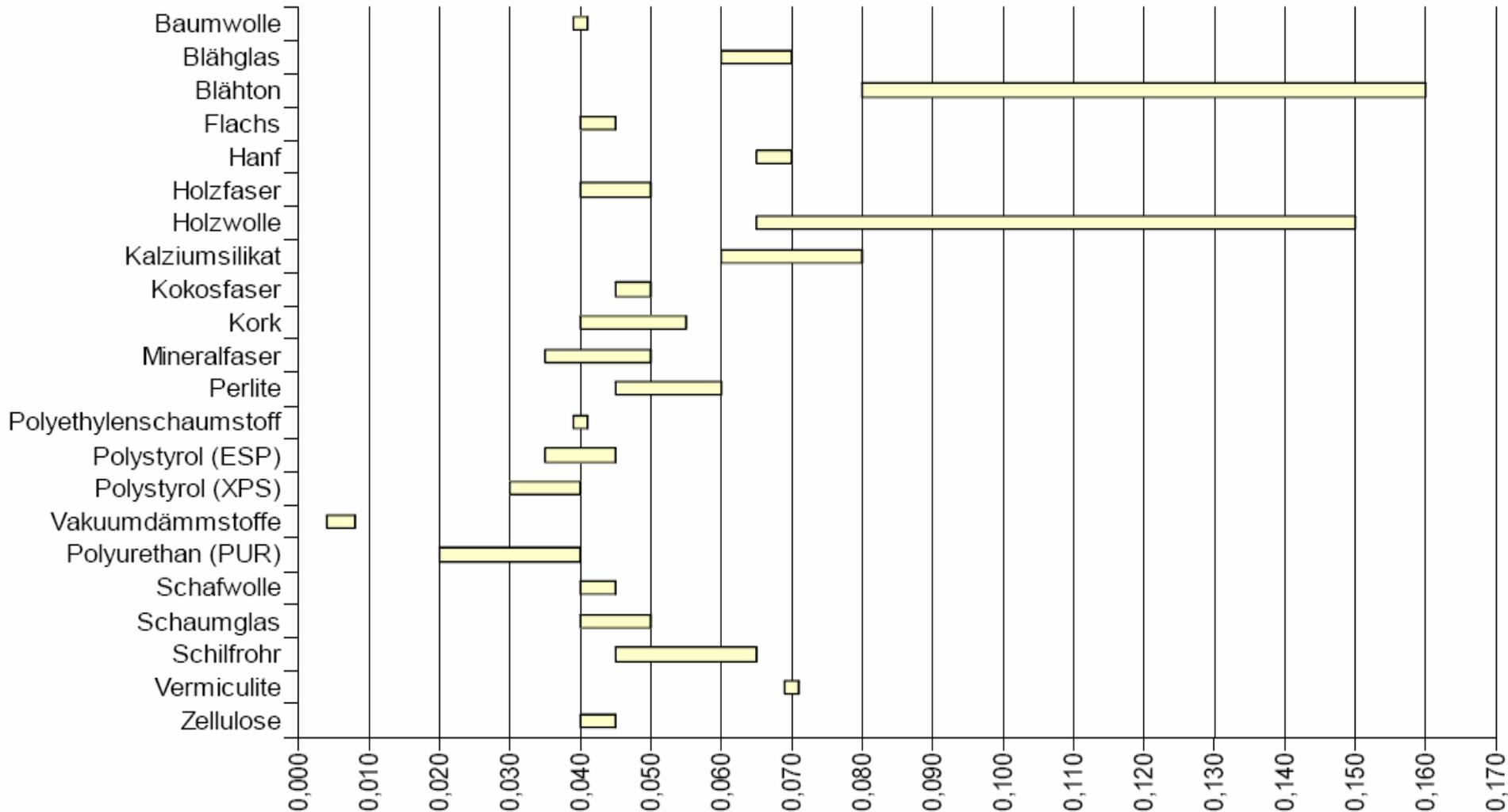
- Fasern (Zellstoff, Hanf, Mineralwolle)
- Partikel (Hanfschäben, Blähton)
- Schaum (Polystyrol, Polyurethan)
- **Vakuum** (evakuierte Mineralfaserplatte)

Handelsware und Einbau

- Schüttung
- lose Ware / Rollen / Matten
- Platten
- Flocken für Einblasverfahren

Dämmstoffe

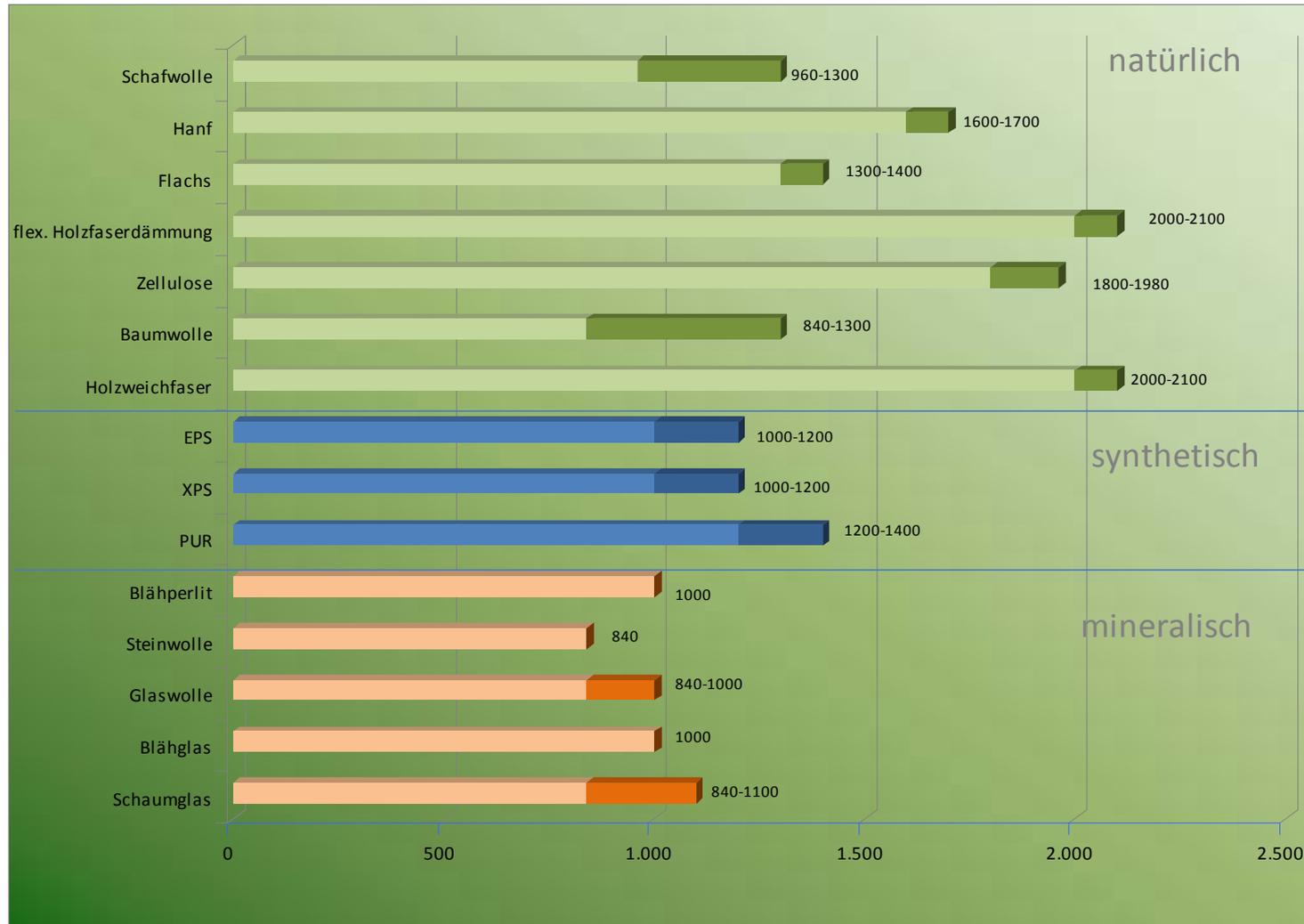
Überblick: Wärmeleitfähigkeit λ (W/mK)



Quelle: Reyer et al.: Kompendium der Dämmstoffe

Dämmstoffe

Überblick: Wärmespeicherkapazität



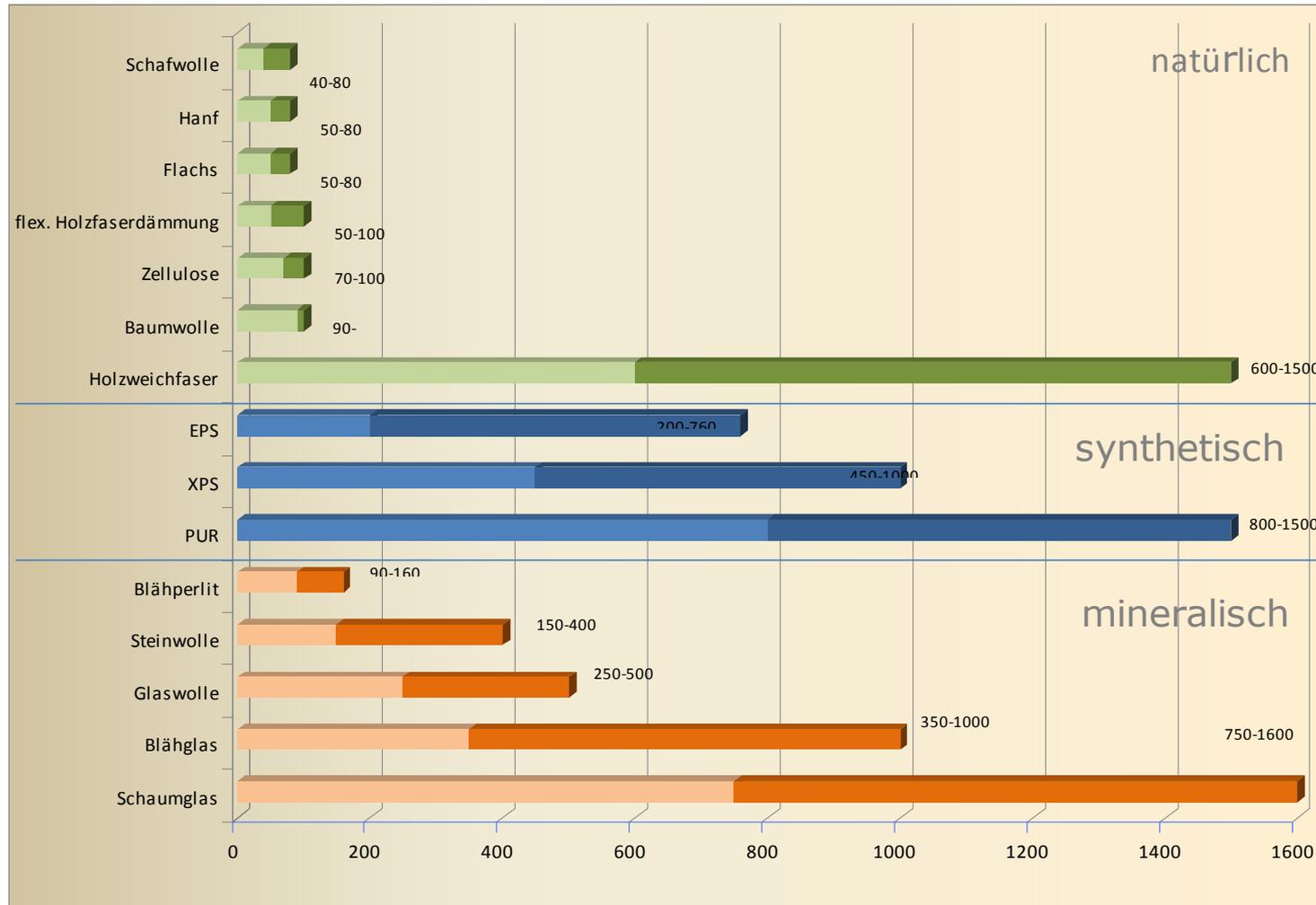
Wärmemenge c in J (Joule) die benötigt wird, um einen Stoff von 1 kg um 1 Grad Kelvin zu erwärmen. Maßeinheit ist J/kgK

Je höher der Wert, desto günstiger für den sommerlichen Hitzeschutz.

Quelle:
 Waßermann /
 Hock Thermohanf
www.waermedaemmstoffe.com

Dämmstoffe

Überblick: Primärenergiebedarf für die Herstellung



Energiebedarf
kWh/m³

Nur Herstellung
des Dämmstoffs.
Der Energiebedarf
für Einbau,
Entsorgung oder
Recycling ist nicht
enthalten.

Quelle:
Waßermann /
Hock Thermohanf
www.waermedaemmstoffe.com

Dämmstoffe

Überblick: Preise

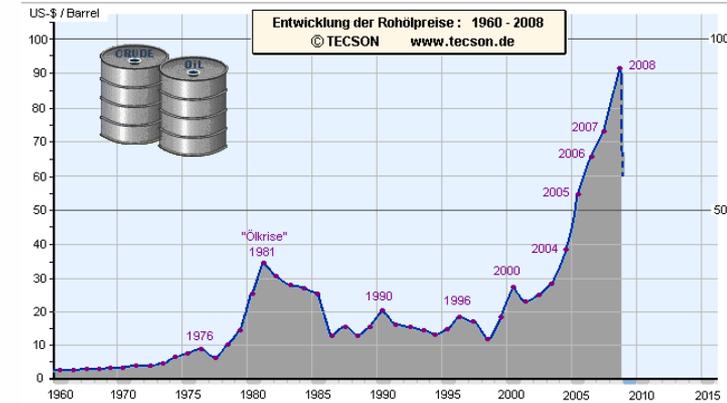
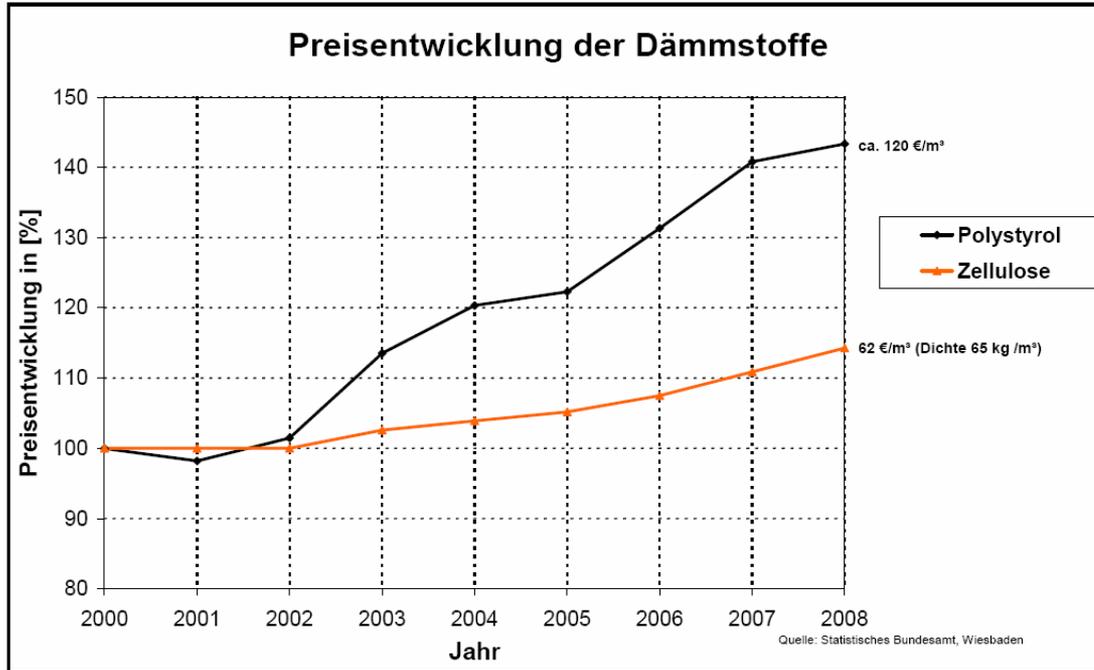
Handelsware	Beschreibung	W/(mK)	€/m ²
Isover Klemmfilz Integra UKF 1	Glaswoll-Klemmfilz (auf Vlies)	0,035	4,30
Knauf Therm EPS 040 DEO	Polystyrol-Dämmplatten	0,040	4,65
Superglass Randleistenfilz 040 RF 1/ALU	Glaswolle auf Alu-Folie	0,040	5,00
Rockwool Klemmrock 040	Klemmfilz aus Steinwolle	0,040	5,60
Isover Klemmfilz Integra ZKF 1-040	Klemmfilz aus Glaswolle	0,040	5,95
Rockwool Dämmkeil 040	Dämmkeil aus Steinwolle	0,040	5,95
Homatherm HolzFlex 040	Holzfasern-Dämmplatten	0,040	8,00
Schwenk Styrotect'S EPS 040	Polystyrol-Klemmplatten	0,040	10,40
Heraklith Heraflax-SP 160	Flachs-Dämmplatten	0,040	19,50
Hock Thermo-Hanf 045	Hanf-Dämmplatten	0,040	20,40
Alchimea Lana-Dämmvlies	Schafwolle-Dämmvlies	0,040	21,60
Homatherm FlexCL 040	Zellulose-Dämmplatten	0,040	23,00
Linzmeier Linitherm PAL GK m.L.	PU-Hartschaum, Alu, Gipskarton	0,025	28,20
Pavatex Pavatherm Dämmkeil	Holzfasern-Dämmkeil	0,040	33,00
Vakuum Isolations-Paneele ⁽¹⁾	Vakuum Isolations-Paneele	0,008	80,00

für 16 cm
Dämmstärke

für 2 cm
Dämmstärke

Quelle: Stiftung Warentest, Test 10 / 2005; (1) eigene Ermittlung

Dämmstoffe Preisentwicklung



Quellen: Statistisches Bundesamt, tecson

Dämmstoffe aus nachwachsenden Rohstoffen

Überblick

Wolle
Gras
Schilf



Flachs

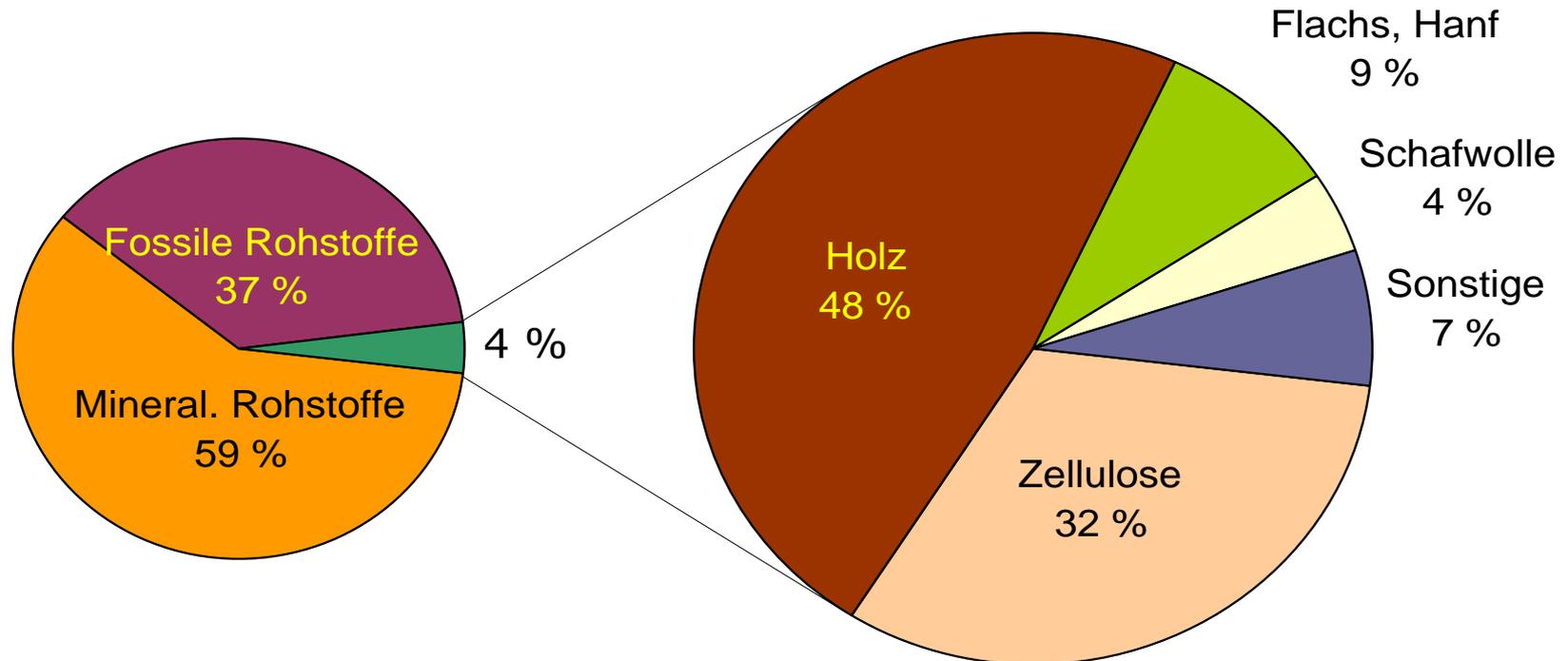
Hanf

Holz

Dämmstoffe aus nachwachsenden Rohstoffen

Überblick: Marktstellung

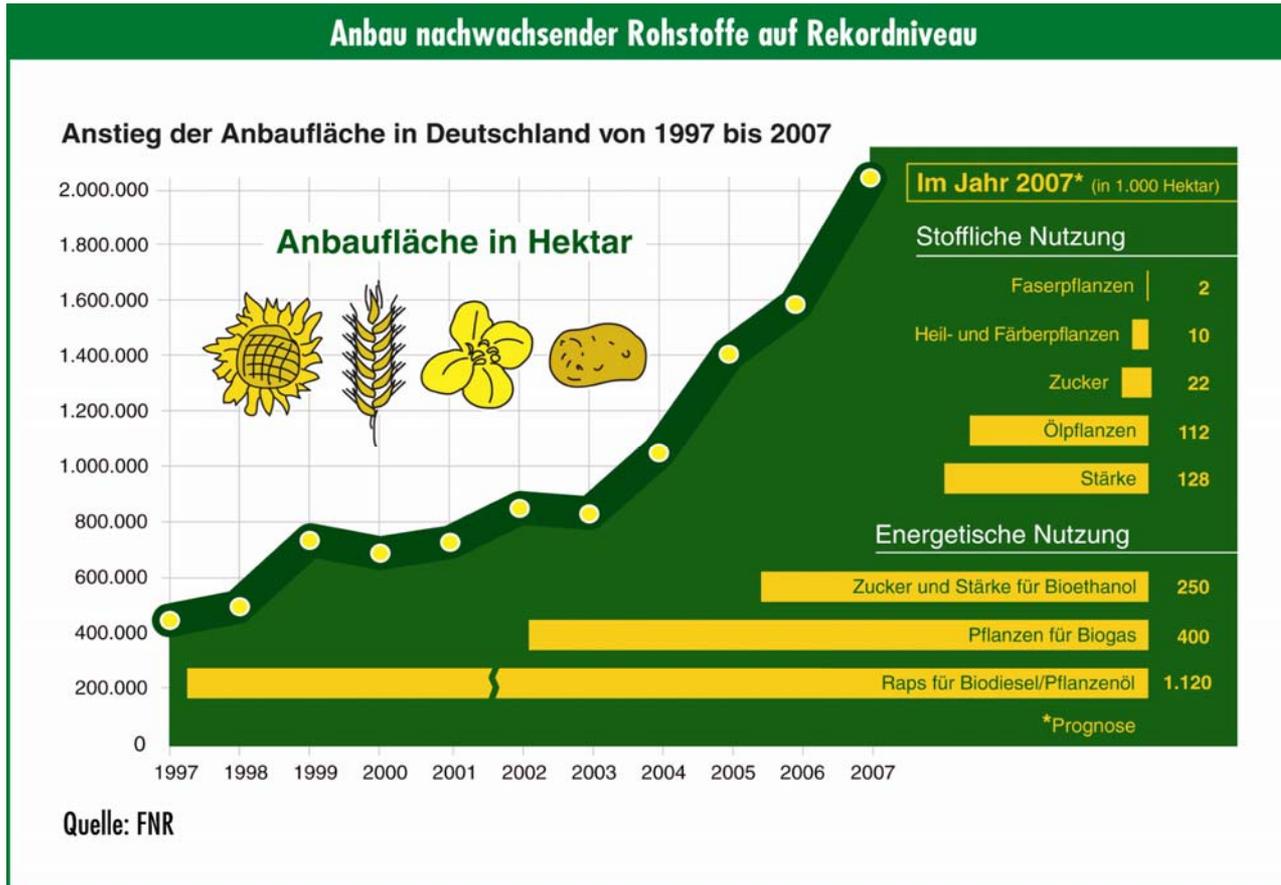
Gesamtes Marktvolumen im Jahr 2004: 25 Mio. m³



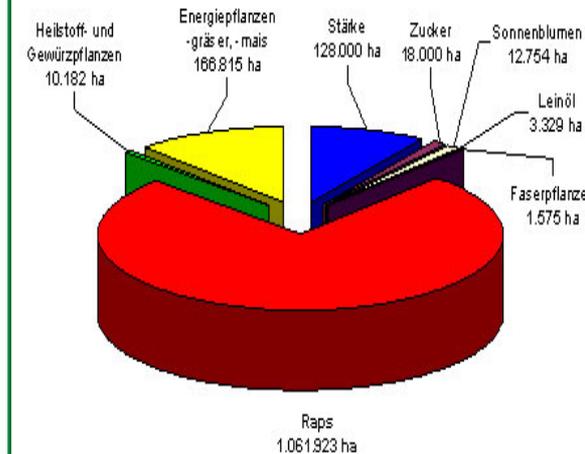
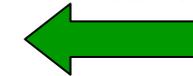
Quelle: fnr / GDI - Gesamtverband Dämmstoffindustrie

Dämmstoffe aus nachwachsenden Rohstoffen

Ackerflächen für den Anbau



2 Tsd. ha
Faserpflanzen:
Flachs, Hanf

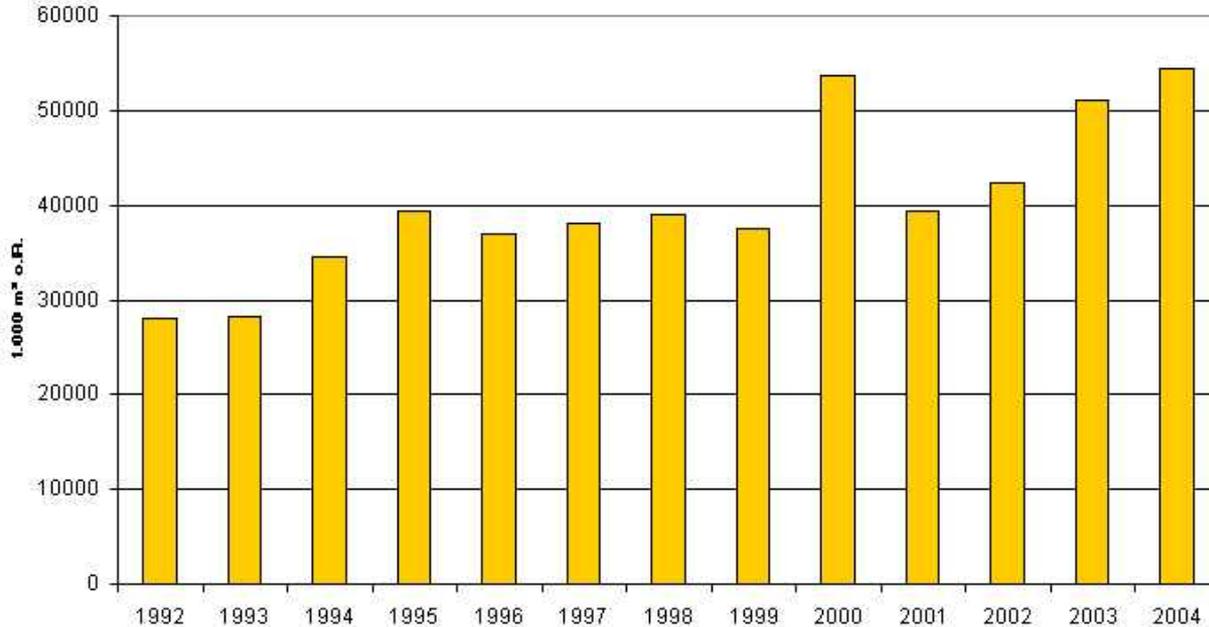


Anbauflächen 2005

Dämmstoffe aus nachwachsenden Rohstoffen

Rohholzverfügbarkeit in Deutschland

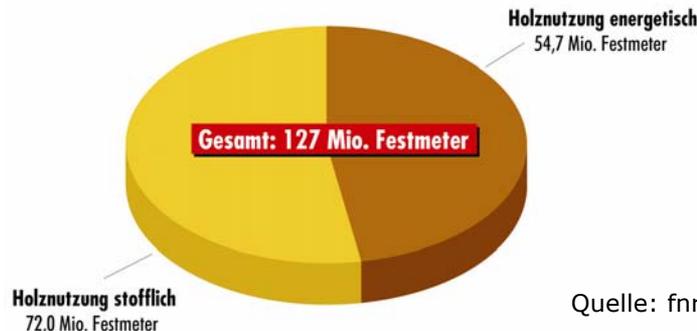
**Rohholzeinschlag in Deutschland
von 1992 bis 2004**



Quelle: haf



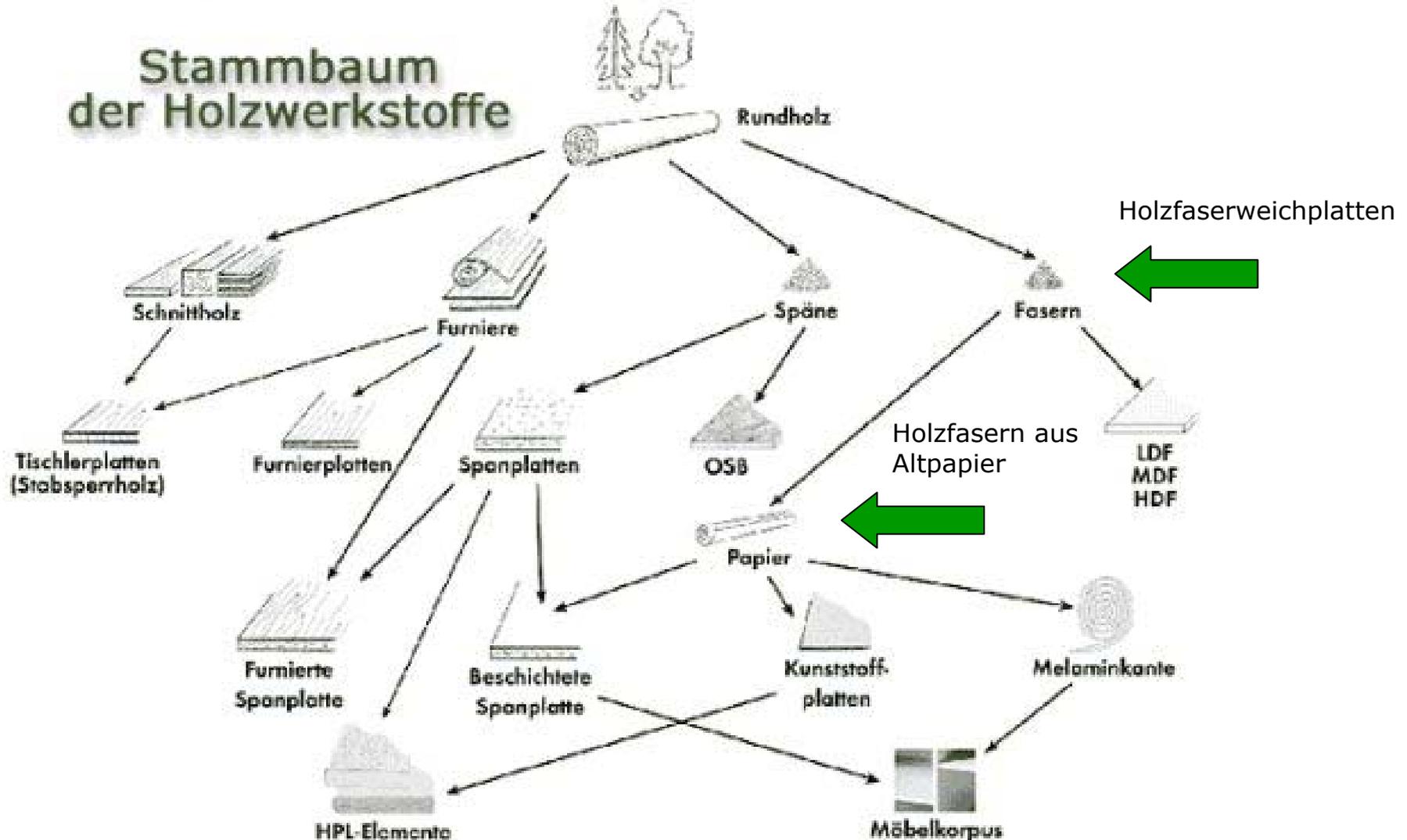
BWI² / Bundeswaldinventur²
Das potenzielle Rohholzaufkommen
2003 bis 2042



Quelle: fnr / Mantau Waldstrategie 20020

Dämmstoffe aus nachwachsenden Rohstoffen

Nachhaltigkeit



Quelle: vhi

Dämmstoffe aus nachwachsenden Rohstoffen

Nachhaltigkeit

- Regionale Herkunft nachwachsender Rohstoffe
- Schonung fossiler Ressourcen
- Gute Möglichkeiten der Entsorgung und Wiederverwendung
- Beitrag zum Umwelt- und Klimaschutz
- Schaffung / Erhalt von Arbeitsplätzen im ländlichen Raum
- Zusätzliche Einkommensperspektive für die heimische Land- und Forstwirtschaft

Dämmstoffe aus nachwachsenden Rohstoffen

Hanf



Fotos: ©BLE Thomas Stephan

- 1996 Wieder-Zulassung des Hanfanbaus in Deutschland
- 1996 Gründung der Badischen Naturfaseraufbereitungs GmbH BaFa in Malsch bei Karlsruhe
- 2001 Produktion von Hanfdämmmatten durch Hock Thermohanf zunächst Nutzung von Anlagen zur Produktion von Kunststoffvlies
- 2005 Übernahme und Betriebsverlagerung nach Nördlingen Einziger Hersteller in Deutschland



Dämmstoffe aus nachwachsenden Rohstoffen

Hanf



Prozesslinie



Foto und Abb. © Hock

Dämmstoffe aus nachwachsenden Rohstoffen

Hanf

- Hanf kommt gut mit Feuchtigkeit klar
Dichtungsmaterial für die Sanitärinstallation, Schiffstaue
- Hohe Schimmelresistenz
ETZ Schimmelpilzbestnote 0,
d.h. kein Schimmelpilzwachstum feststellbar
- sehr gute Feuchteresorption
- Hanf kann hohe Anfangsfeuchtigkeit eingebauter Hölzer aufnehmen und verzögert abgeben
- Aufnahme bis zu 17 Masse% Feuchte ohne Wärmedämmeigenschaft zu verlieren
- eingebaut hat Hanffaser einen Ausgleichsfeuchtigkeitsgrad von 10 – 12 %

Dämmstoffe aus nachwachsenden Rohstoffen

Hanf



Dämmstoffe aus nachwachsenden Rohstoffen

Flachs

Flachshaus®

Zuhause wohlfühlen mit Dämmstoffen aus Flachs

Dämmstoffe aus Flachs bieten sicheren Schutz für Bewohner und das Wohnklima und die wertvolle Bausubstanz. Mit der Kraft der Naturfasern schützen Sie sich im Winter ebenso zuverlässig vor Kälte, wie im Sommer vor drückender Hitze.

Dämmstoffe aus Flachs geben Ihnen das gute Gefühl, einen sicheren und unbedenklichen Dämmstoff gewählt zu haben.

Naturdämmstoff
ohne
synthetische Zusätze

Flachshaus®

Dämmstoffe aus Flachs

Die Flachsdämmplatte, einfache Verarbeitung und kraftvoller Schutz

Die reinen Naturfasern verleihen der Flachsdämmplatte die hohe Elastizität. Deshalb wird die Platte fugenfrei, ohne zu tackern, einfach zwischen die Sparren oder Holzständer geklemmt. Die elastische und formstabile Flachsdämmplatte ist die perfekte Wärme- und Schalldämmung für Dach, Wand und Decke.

Die feuchtigkeitsregulierenden Eigenschaften der Flachsdämmplatte tragen zu einem angenehmen Wohnklima bei. Die Verarbeitung der Flachshaus-Dämmplatten ist hautsympathisch.

Unsere Dämmstoffe sind aus 100% Naturfasern hergestellt (ohne Zusatz von Kunststofffasern). Nach dem Öko-Test Ergebnis im Jahrbuch 2006 ist die Flachshaus-Dämmplatte der einzige Naturfaserdämmstoff mit dem Gesamturteil „sehr gut“.

Das Produktsortiment wird abgerundet durch Flachsfilze für die Trittschalldämmung, Stopfmateriale für Fugen, Schneidtechnik, Dampfbrems- und Winddichtungsbahnen inkl. Zubehör.

Flachsbüchse

Fugendämmung

Wand- und Deckendämmung

Der Verarbeiter

Technische Daten

Anwendungsbereiche: Wärme- und Schalldämmung für Dächer, Wände und Decke W / WL

Anwendungstyp: 30 ... 60 kg/m³

Rohdichte: Flachfasern, Stärke, Borsalz, mit Volldeklaration

Inhaltsstoffe: Landwirtschaftliche Erzeugung

Herkunft: max. 0,037 W/mK nach DIN 18 165 WL6 040

Wärmeleitfähigkeit: B2 nach DIN 4102

Baustoffklasse: $\mu = 1$

Diffusionswiderstand: Elastische, klemmbare Platte

Lieferform: 40 – 200 mm (30 – 220 mm, auf Anfrage)

Dicke: 625 x 1000 mm / 575 x 1000 mm

Format: Nach Kundenwunsch bzgl. Dicke, Breite, Länge

Sondermaße: Widerstandsfähig gegen Schimmelpilzbefall und Ungezieferirritation

Beständigkeit: Aus nachwachsendem Rohstoff Flachs, geringer Energiebedarf bei der Herstellung und Montage, hautsympathische Verarbeitung, feuchtigkeitsregulierende Eigenschaften, zu 100% recycelbar sowie kompostierfähig

Umweltverträglichkeit: Z-23.11-1010

Zulassung des DIBt: Amtliche Güteüberwachung durch FfW München

Güteüberwachung: Flachsfilz (Breite 1 m) Dicke 2, 5 und 8 mm, Flachsfilzstreifen (Breite 0,1 m) Dicke 5 und 10 mm, Stopfmateriale für die Fugendämmung, Schneidtechnik für den Dämmplattenzuschnitt, Dampfbrems- und Winddichtungsbahnen inkl. Zubehör (Klebeänder, Luftdichtungskleber, Putzanschlussbänder u.a.)

Ergänzungen im Produktsortiment:

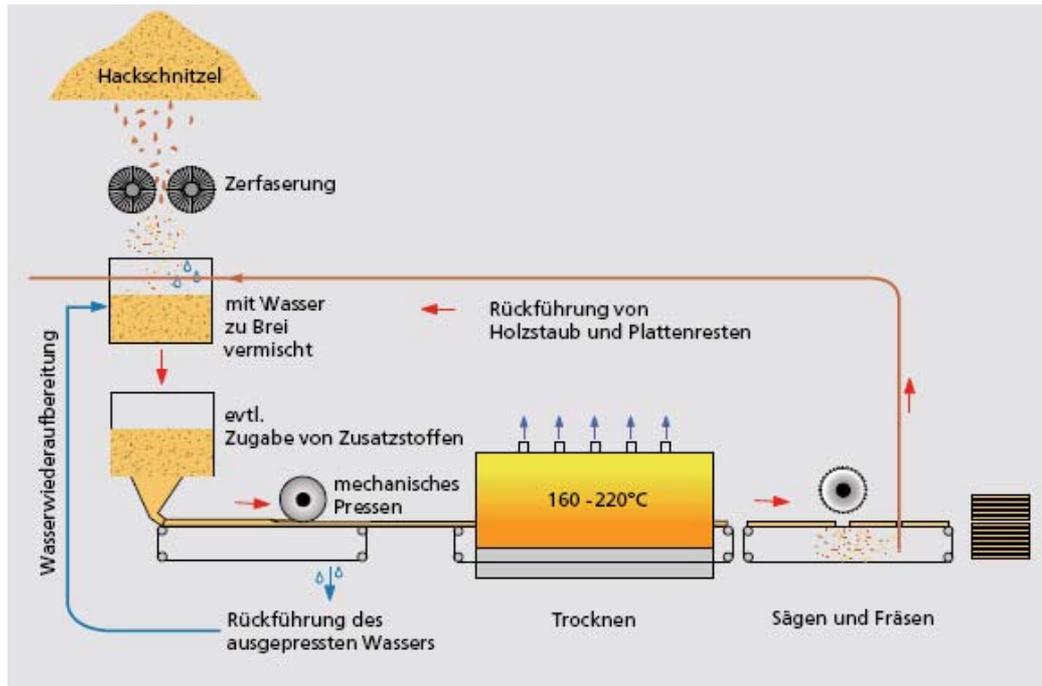
Ihr Fachhändler

Flachshaus GmbH
Werk für Vliesstoffe
Tannenköppegweg 1
16928 Falkenhagen

Ruf 033986 500-0
Fax 033986 500-10
info@flachshaus.de
www.flachshaus.de

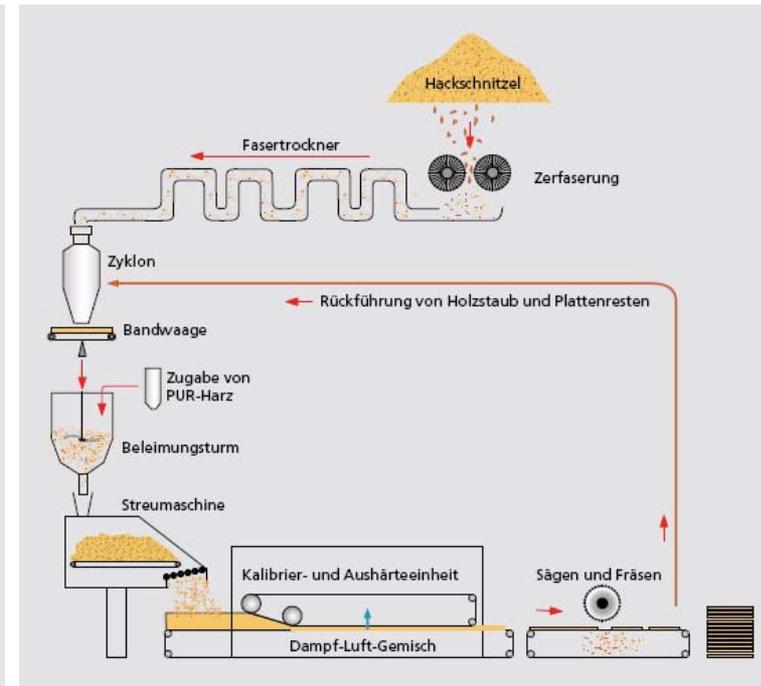
Dämmstoffe aus nachwachsenden Rohstoffen

Holzfaserdämmstoffe



Nassverfahren

- Aktivierung der Faseroberfläche durch Aufschlussprozesse
- holzeigene Bindekräfte (Cellulose, Hemicellulose und Lignin)
- inhärente Festigkeit über Wasserstoffbrückenbindungen
- Verfilzung der Faserstruktur
- keine Beigabe von synthetischen Bindemitteln erforderlich



Trockenverfahren

- Trocknen der Fasern nach dem Aufschlussprozess auf erforderliche Restfeuchte
- Hinzufügen von Bindemittel
- (herkömmliche Klebstoffe der Holzwerkstoffindustrie)

Abb.: Informationsdienst Holz

Dämmstoffe aus nachwachsenden Rohstoffen

Holzfaserdämmstoffe



Brandverhalten

- Holzfaserdämmstoffe wie Nadelholz als „normalentflammbar“ eingestuft
- tragen im Brandfall zum Feuerwiderstand der Bauteile bei
- Temperaturdurchgang durch das Bauteil wird durch hohe Wärmespeicherkapazität stark verzögert
- ausgeprägte Verkohlungsschicht wie bei Massivholz, die den Abbrand des Dämmstoffes hemmt
- daher lange Volumenbeständigkeit im Bauteil
- durch allgemeine bauaufsichtliche Prüfzeugnisse (abP) belegte Feuerwiderstandsklassen von F 30-B über F 60-B bis hin zu F 90-AB für nahezu alle Bauteilarten

Dämmstoffe aus nachwachsenden Rohstoffen

Zelluloseflocken



Foto: isofloc

PS-Dämmung B1

mineralische A1-Dämmung

B2-isofloc

isofloc
Wärmedämmtechnik

DOBRY
DÄMMSYSTEME

climacell
zellulosedämmung

ISOCELL

THERMOFLOC
Dämmstoff aus Zellulosefaser

HOMATHERM
der evolutionäre dämmstoff

gleichzeitige
rückseitige
Beflammung gegen
12,5 mm
Gipskartonfaserplatte
und 50mm Dämmung

Foto © isofloc

Dämmstoffe aus nachwachsenden Rohstoffen

Zelluloseflocken



Frankfurt am Main,
Rotlintstraße 116 - 118



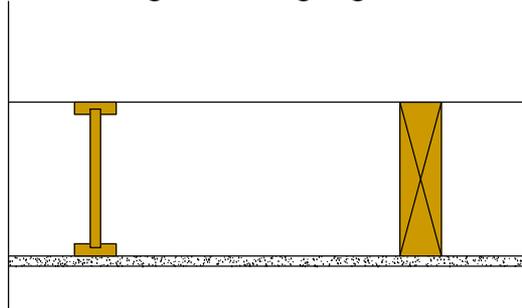
Fotos: faktor 10; Pape/bauart

Dämmstoffe aus nachwachsenden Rohstoffen

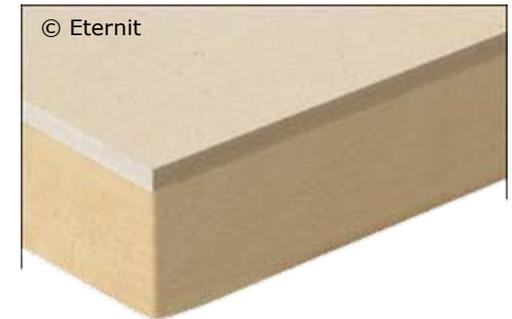
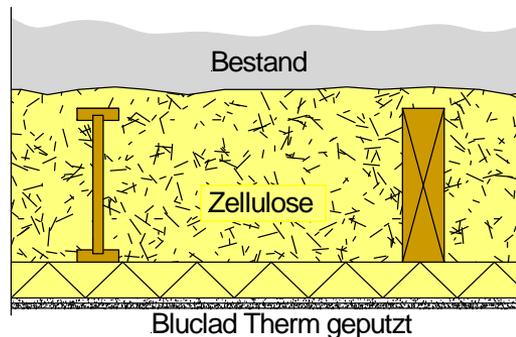
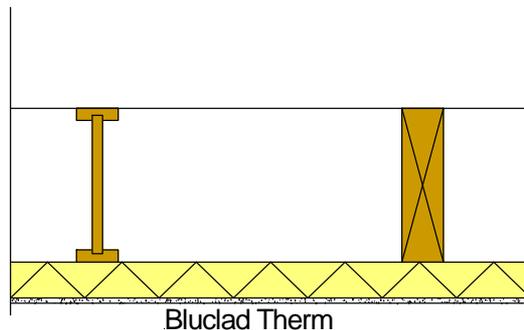
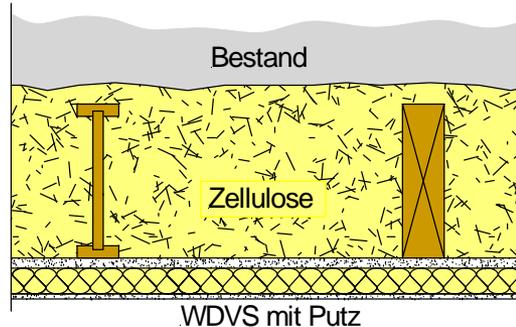
Zelluloseflocken, Großelementdämmtechnik

Frankfurt am Main,
Rotlintstraße 116 - 118

Werkseitige Vorfertigung



Einbau



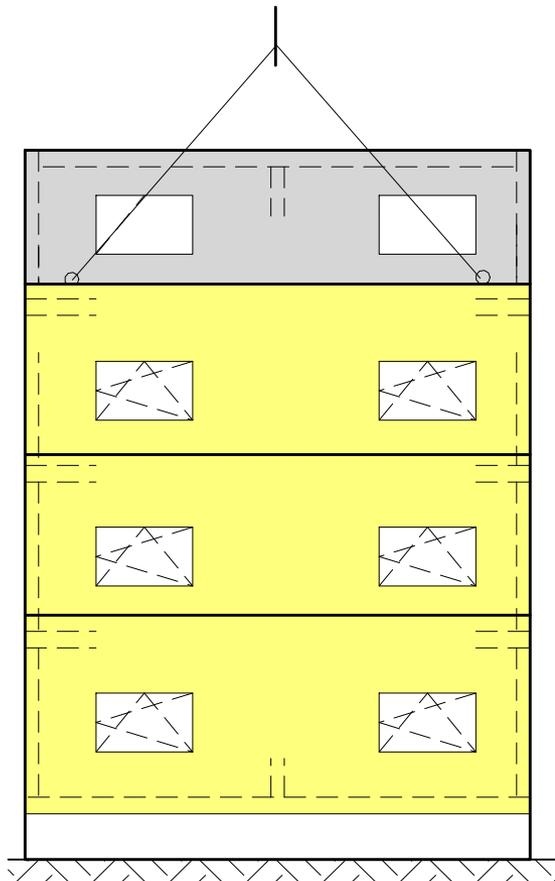
Putzträgerplatte Bluclad
(Eternit)
10 mm dampfgehärteter
Faserzement verklebt
mit
Holzleichtfaserplatte
40 oder 60 mm dick

Dämmstoffe aus nachwachsenden Rohstoffen

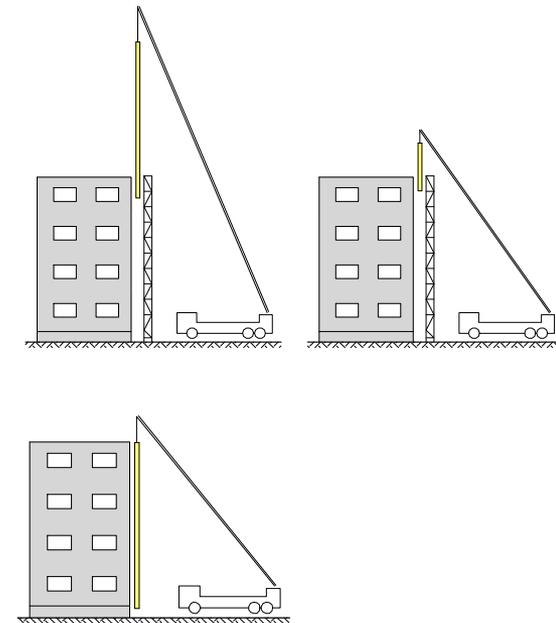
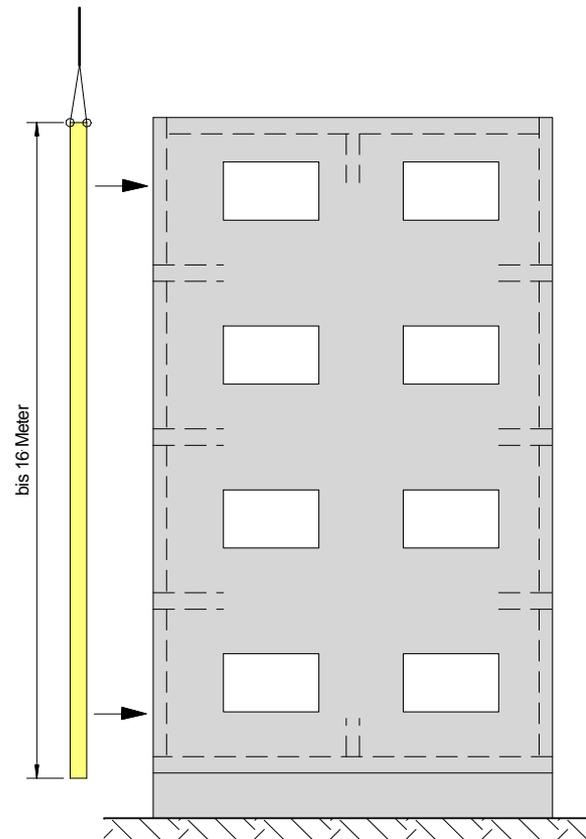
Zelluloseflocken, Großelementdämmtechnik

Frankfurt am Main,
Rotlintstraße 116 - 118

horizontale Elementierung



vertikale Elementierung
quasi balloon framing



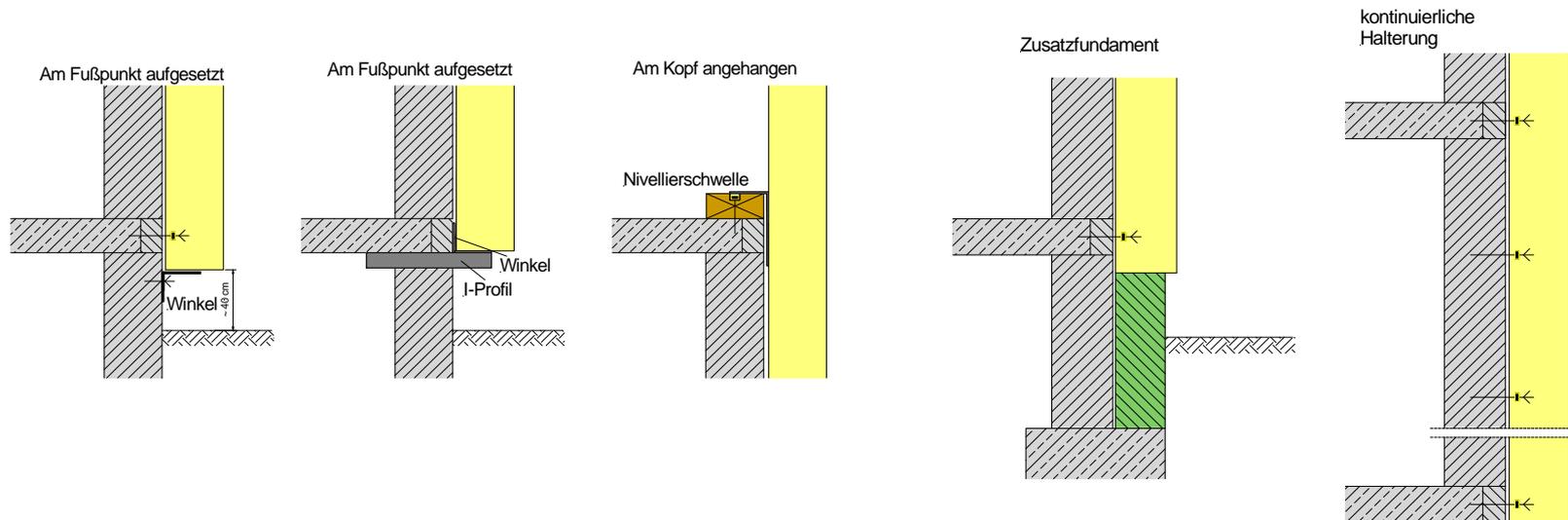
Grafik: Pape  bauart

Dämmstoffe aus nachwachsenden Rohstoffen

Zelluloseflocken, Großdämmelementtechnik

Frankfurt am Main,
Rotlintstraße 116 - 118

Statische Abfangung der Großdämmelemente

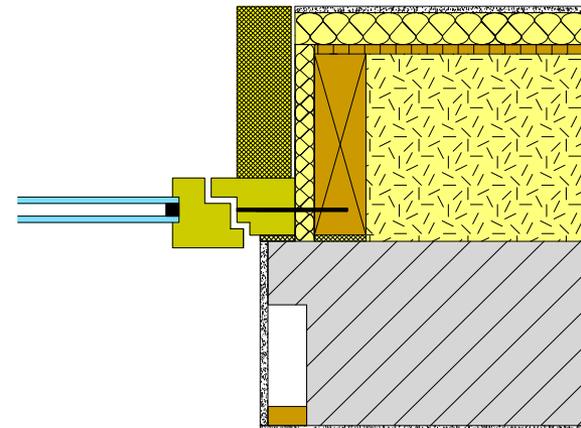
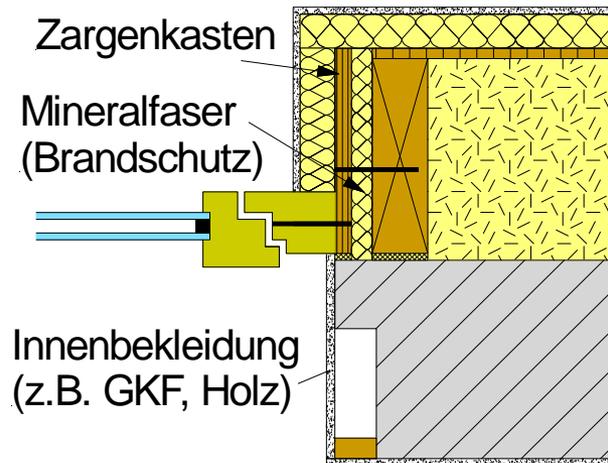
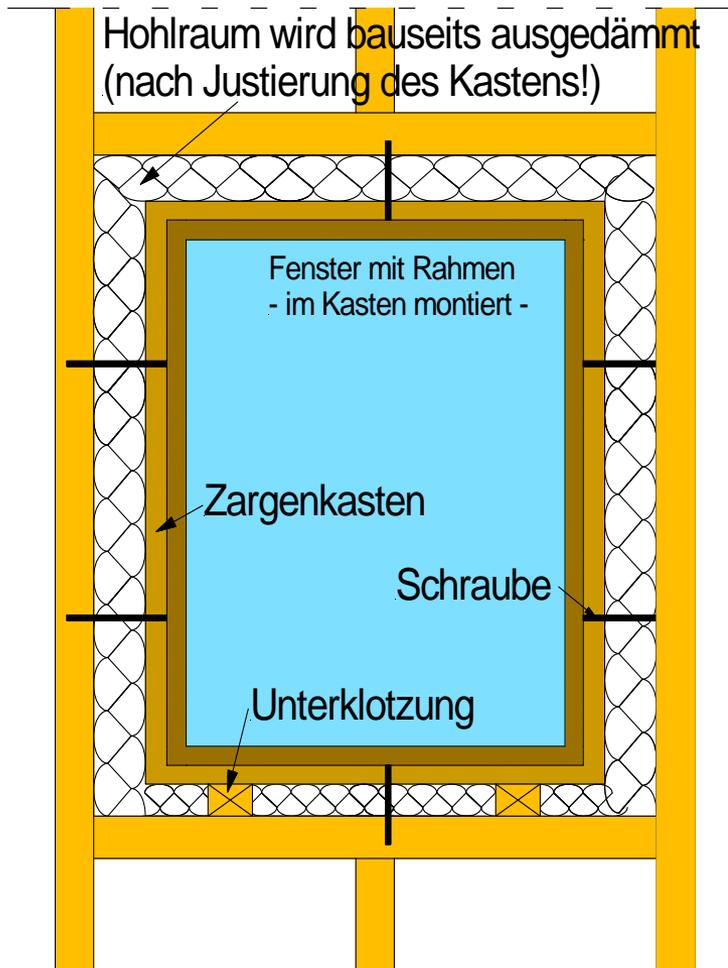


Dämmstoffe aus nachwachsenden Rohstoffen

Zelluloseflocken, Großdämmelementtechnik

Frankfurt am Main,
Rotlintstraße 116 - 118

Fenstereinbau



Vorgestellte
Fassade
ca. 30€/m²
teurer als
WDVS-System

Dämmstoffe aus nachwachsenden Rohstoffen

Zellstoff aus Wiesengras

Naturwiese (Dauergrünland)

Kunstwiese (angesät auf Ackerfläche)

- Ryegras,
- Rohrschwengel,
- Goldhafer,
- Luzerne

Roggengrünschnitt

Grassilagen

3 Schnitte pro Jahr

Schnittlänge 4-8 cm

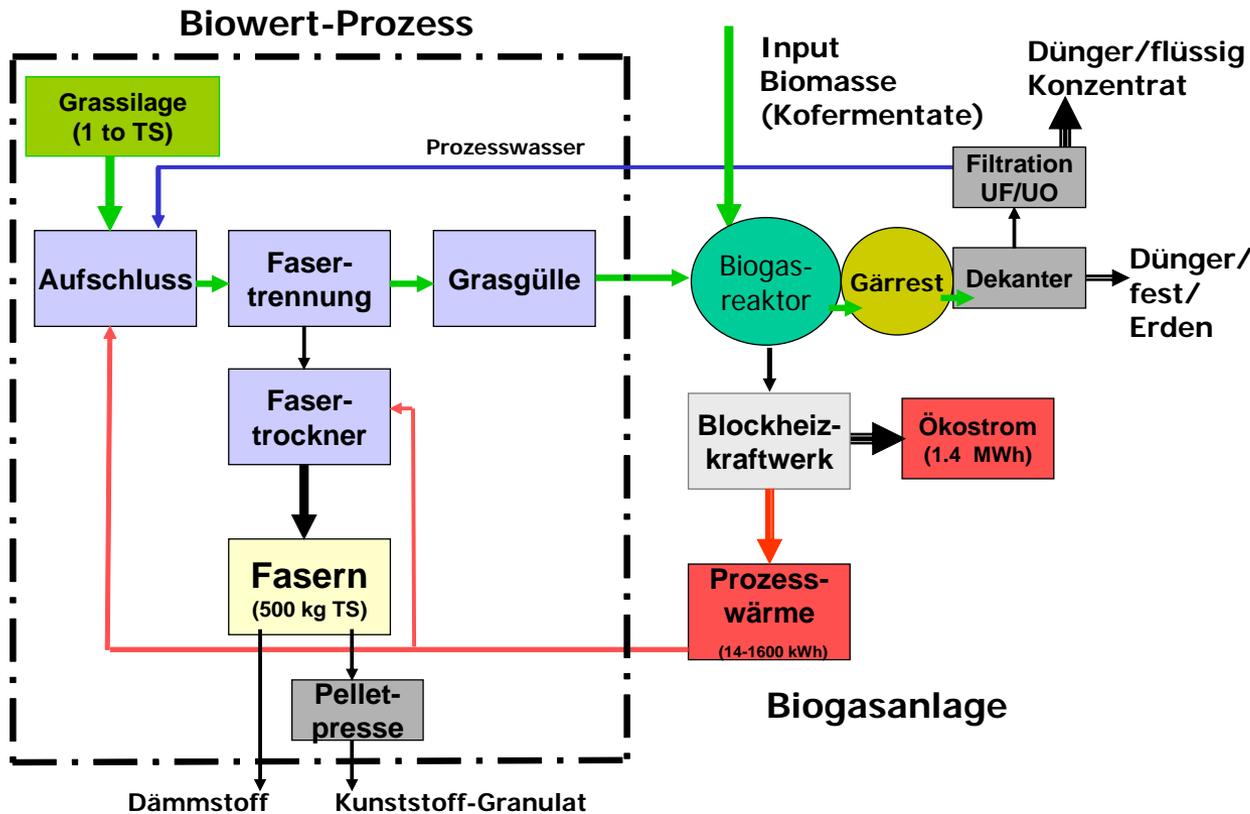
Rohstoff muss feucht sein !

Das Gras: *Lolium perenne*

- Englisches Ryegras
- Ausdauerndes Weidelgras
- Deutsches Weidelgras
- Englisches Weidelgras
- Ausdauernder Lolch
- Dauer-Lolch

Dämmstoffe aus nachwachsenden Rohstoffen Wiesengras

Konzept BGA/Biowert Brensbach



Im Jahr können hier bis zu 5.000 Tonnen Wiesengras verarbeitet werden.

Abb. und Fotos: biowert

Dämmstoffe aus nachwachsenden Rohstoffen

Wiesengras

Silo



Trocknungsanlage



1. Juni 2007
Betriebsbeginn der
Anlage in
Brensbach/Odenwald



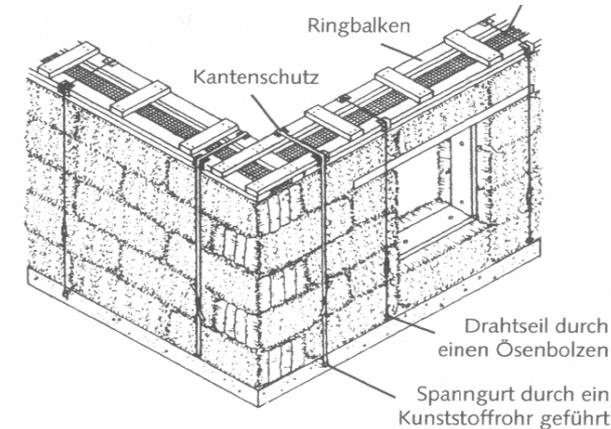
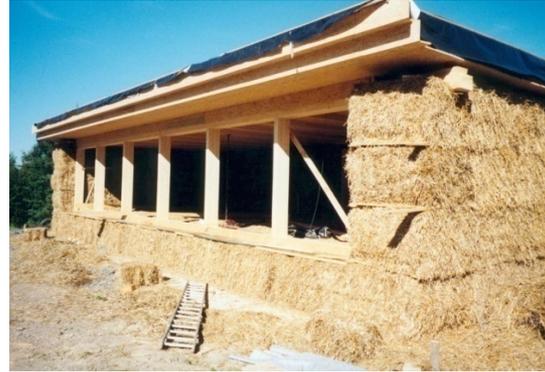
AgriCell BW Einblasdämmstoff aus reiner Zellulose.

AgriCell BW ist verrottungsbeständig und enthält keine attraktiven Nährstoffe mehr.

Abb. und Fotos: biowert

Dämmstoffe aus nachwachsenden Rohstoffen

Strohballenbauweise



Ausfachung einer Tragkonstruktion

selbsttragende Wandkonstruktion

Sicherung durch Ringbalken, Kantenschutz und Spanggurt



Fachverband
Strohballenbau
Deutschland e.V.

Quelle: Otto (ZUB), fasba

Dämmstoffe aus nachwachsenden Rohstoffen

Strohballenbauweise

Stroh- und Bambushaus
Darmstadt, Heidelberger Straße 25
Baujahr 2005, 85m² Wohnfläche,
Kleinballen, Bambusstützen, lehmverputzt



© 2009 fasba

Dämmstoffe aus nachwachsenden Rohstoffen

Strohballenbauweise



Haus der Zukunft, Böheimkirchen, Österreich

Quelle: Scheicher, Adnet

Demonstrationsbau und Kompetenzzentrum für nachwachsende Rohstoffe:
Strohballenwände, Wandaufbauten mit Dämmstoffen aus Hanf, Flachs, Schafwolle, Zellulose,
Oberflächenmaterialien (z.B. Putze, Holzverschalungen, Textilien)
Oberflächenbehandlungsmittel (Lacke, Wachse, Lasuren)
GraT, Gruppe angewandte Technologie, Technische Universität Wien (<http://www.hausderzukunft.at>)

Dämmstoffe aus nachwachsenden Rohstoffen

Strohballenbauweise



Haus der Zukunft,
Böheimkirchen,
Österreich

Entwurf:
Scheicher Architekten,
Adnet, Österreich

Wissenschaftliche Beratung:
GraT / Gruppe angewandte
Technologie,
Technische Universität Wien



Quelle: Scheicher, Adnet

Dämmstoffe aus nachwachsenden Rohstoffen

Strohballenbauweise

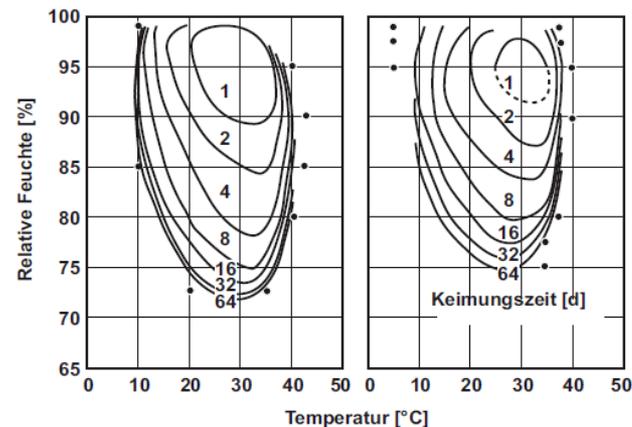


reines Stroh



Stroh-Lehmputz-Verbund

Untersuchung von Strohproben
auf mikrobakteriellen Befall
100 Tage bei 25°C und
95 % relative Luftfeuchtigkeit
Trocken einbauen!
Schlagregenschutz!



Isoplethensysteme für
Sporenauskeimung
der Schimmelpilze
Aspergillus
restrictus (links) und
Aspergillus
versicolor (rechts)

Quellen: Otto (ZUB)
IBP Holzkirchen

Dämmstoffe aus nachwachsenden Rohstoffen

Kompetenzzentren



Kompetenzzentrum Bauen mit
Nachwachsenden Rohstoffen
Handwerkskammer Münster
Nordrhein-Westfalen

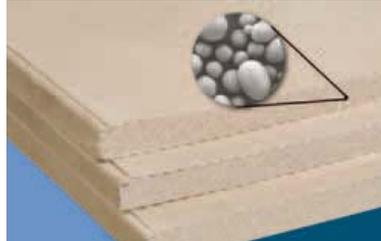
Haus der Zukunft,
Böheimkirchen, Österreich
Demonstrationsbau und
Kompetenzzentrum für
nachwachsende Rohstoffe

CARMEN
Centrales Agrar-, Rohstoff-,
Marketing- und
Entwicklungs- Netzwerk e.V.
Bayern

Neue Entwicklungen

„high-tech“ Materialien: PCM, Neopor® , VIP

PCM (phase change material)



- kein Dämmstoff, dämpft Temperaturverlauf in Innenräumen
- mikroskopisch kleine Kunststoffkügelchen
- mit Kern aus Wachs als Speichermedium
- Energiespeicherung durch Zustandsänderung von fest zu flüssig und von flüssig zu fest
- schmelzen bzw. fest werden
- Wandputz mit einem Drittel PCM, speichert bei 22 bis 26 °C Wärme wie 20 cm Ziegelwand

Neopor® (graphitmodifiziertes Styropor®)



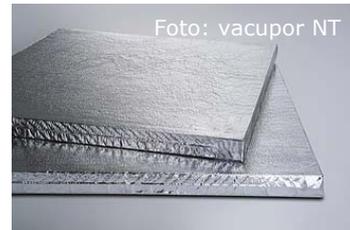
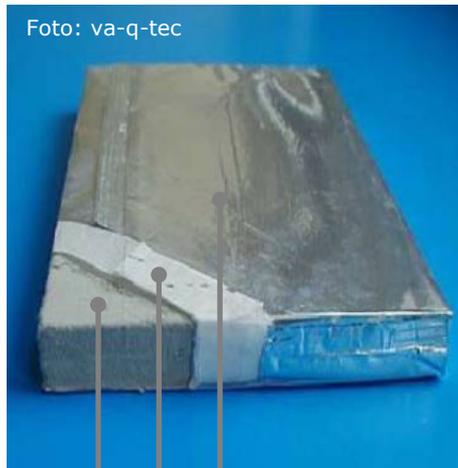
- mikroskopisch kleine Grafitplättchen reflektieren und absorbieren Wärmestrahlung
- dämmt genauso gut wie eine doppelt so schwere Platte aus Styropor

Abb. und Fotos:
Garzoli/ANU, basf, luwoge

Neue Entwicklungen

„high-tech“ Materialien: PCM, Neopor® , VIP

Vakuum Isolations Paneele (VIP)



Hochbarrierefolie
Vlies
gepresste pyrogene
Kieselsäure

- Kern aus gepresster pyrogener Kieselsäure
- Quarzsand (Siliziumdioxid) in langwellige Fäden gegossen, dann gepresst
- wirre Lage, wenig Berührungspunkte der Fäden
- ggf. billiger durch anderes Kernmaterial
- Glasfaser möglich, aber Wirkung schlechter, wenn Luft und Feuchtigkeit eindringt
- Vlies aus Produktionsgründen
- Hochbarrierefolie: Alu bedampfte Kunststoffolie 100 µm Stärke, Verbundfolie 3 – 5 Schichten
- Alu ist dampfdichter, aber Problem mit Wärmebrücken am Rand
- Feuchtigkeit und Luft können in den Kern eindiffundieren.
- In den Wert von 8 mW (Milliwatt) eingerechnet.
- Wert bei Produktion: 4 – 5 mW
- Gleiche Dämmwirkung bei etwa einem Fünftel der Dämmdicke von Styropor
- Heute noch relativ teuer

Dämmstoffe

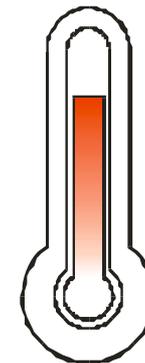
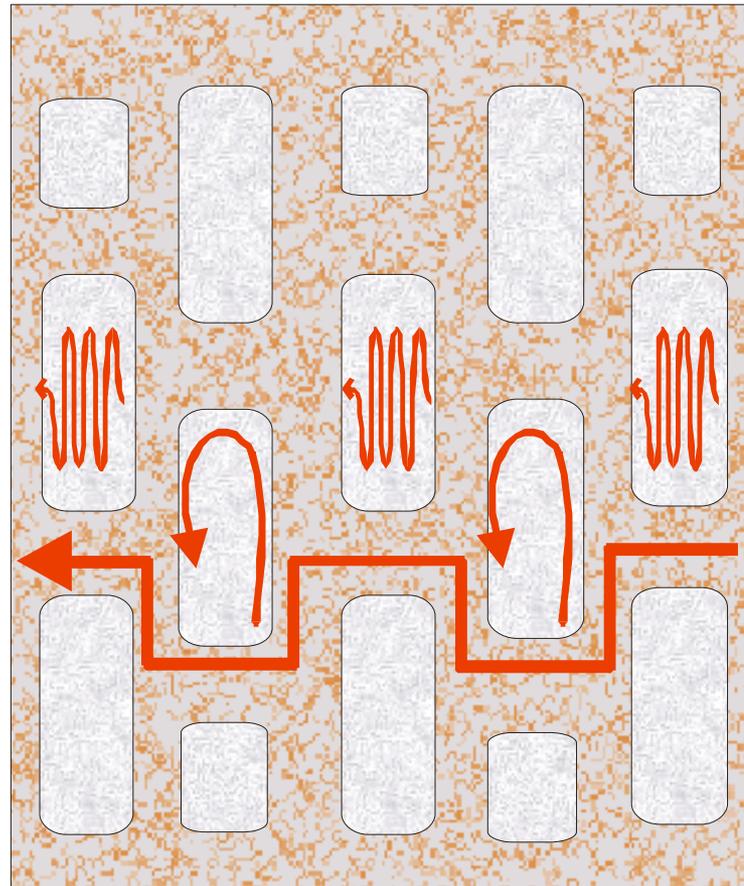
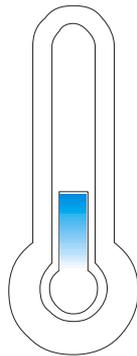
Wie funktioniert Wärmeaustausch?

Konventioneller Baustoff

Wärmeleitung

Konvektion

Wärmestrahlung



Vakuumdämmung

Wie funktioniert das?

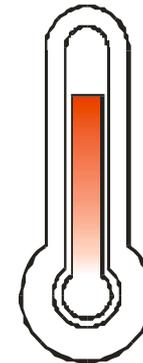
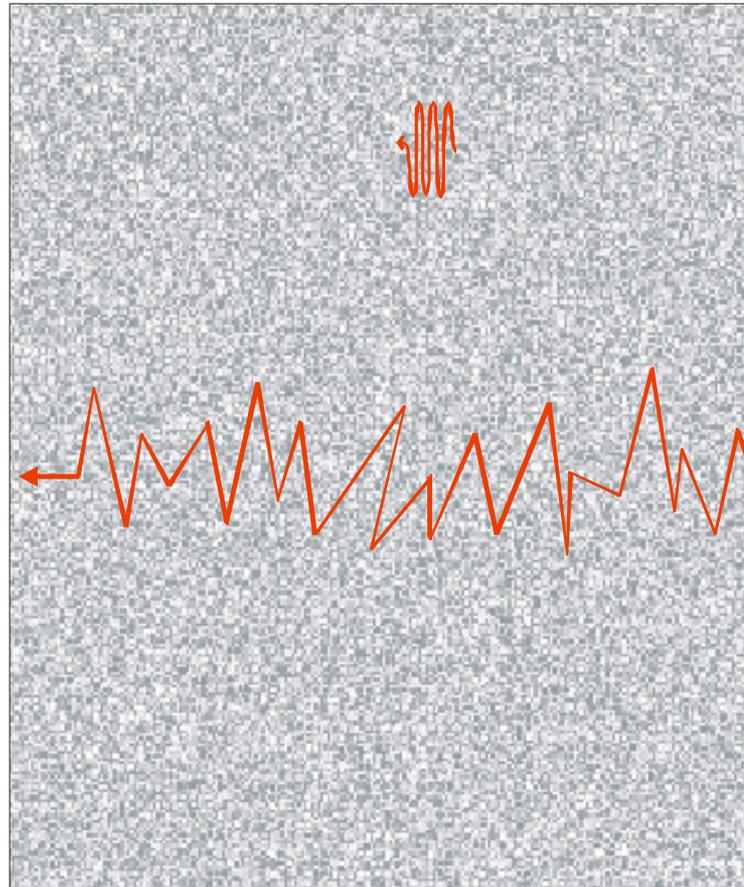
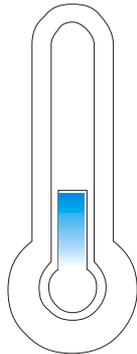
Vakuumdämmung

Wärmeleitung



~~Konvektion~~

Wärmestrahlung



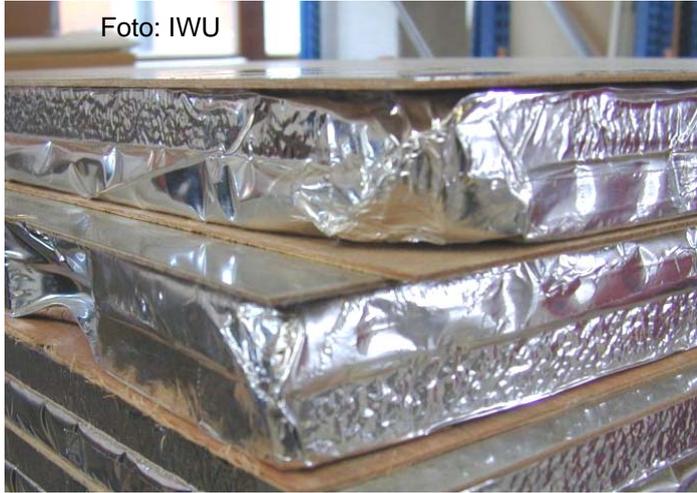
Vakuumdämmung

Wärmeleitfähigkeit im Vergleich



Vakuumdämmung

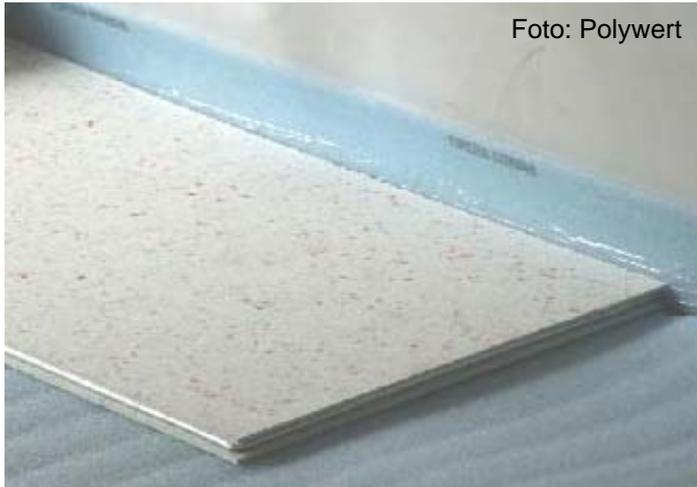
Produkte verschiedener Hersteller



Qasa
(Variotec)

Vakupot RP
(Porextherm)

Foto: Porextherm

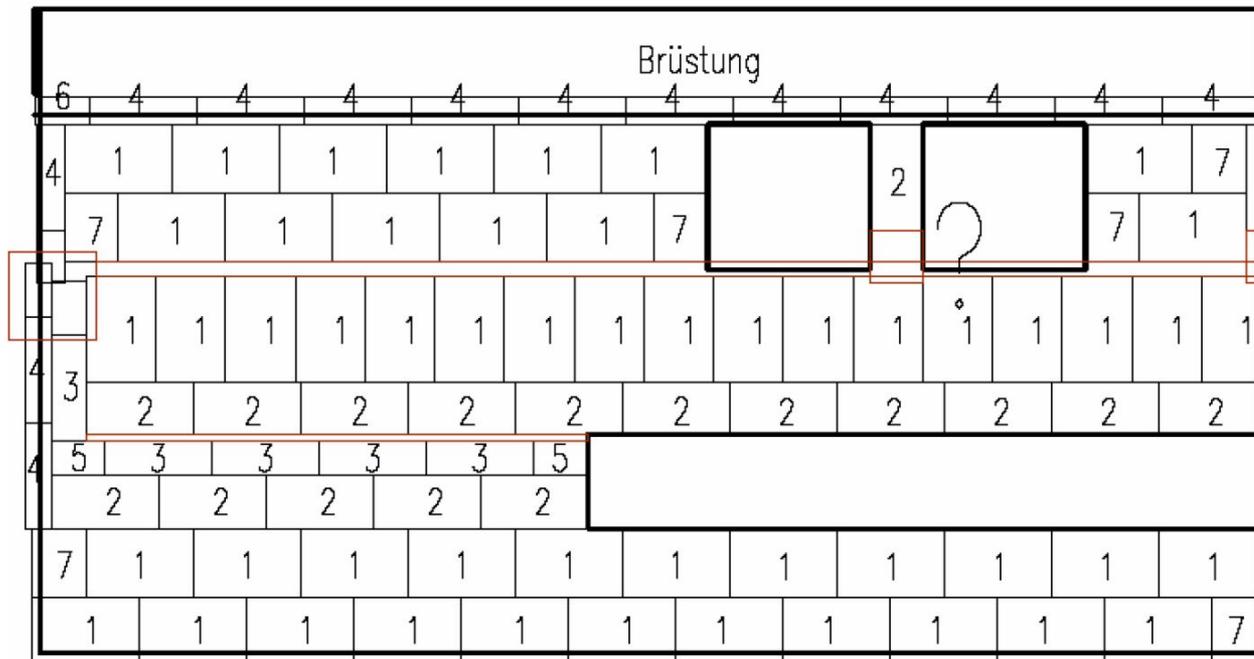


Thermosilent
(Polywert)

WDVS-
Element
(Sto AG)

Vakuumdämmung Planung

- Kein Zuschnitt auf der Baustelle, Verlegeplan erforderlich
- Möglichst wenige Formate verwenden wegen Kosten und Ersatz
- Stellen ohne VIP (Ecken) mit sehr gutem Dämmstoff belegen (z.B. PUR)



Vakuumdämmung

Risiken

- Alterungstests lassen 30 Jahre und mehr erwarten
- Bisher keine Langzeiterfahrungen
- Hohe Temperaturen verkürzen Lebensdauer
- Bisher bauaufsichtliche Zulassungen nur für begrenzte Einsatzbereiche (z. B. Innenwand, Boden, Decke)
- Spezielle Hüllfolien mit B2-Zulassung
- Bei Außenanwendung: Zustimmung im Einzelfall
- Garantiefragen bisher offen
- Qualitätssicherung wichtig
- Die Technologie wird weiterentwickelt
- Vorerst besonders interessant für Spezialanwendungen

Vakuumdämmung Einbaubedingungen

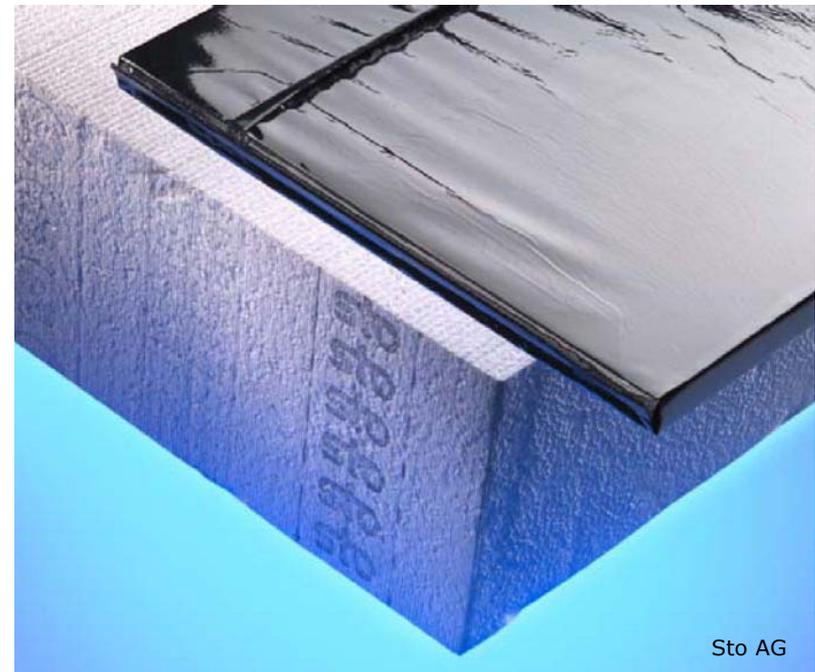
- Hüllfolie ist extrem empfindlich.
 - VIPs müssen bei Transport, Montage und Nutzung optimal geschützt werden
 - Verarbeitung nur durch geschulte Handwerker
 - Tatsächliche Lebensdauer bisher unbekannt
-
- VIPs sind nicht maßhaltig, Toleranzen einplanen
 - daher: Fugen abdichten oder 2-lagig einbauen



Vakuumdämmung

Kosten für 2 cm Platte ($U=0,24 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$)

- Ungeschützte VIP-Platte ab 60 €/m^2
- Kaschiertes Panel 80 €/m^2
- Fußbodenplatte 100 €/m^2
- VIP in PS $80\text{-}115 \text{ €/m}^2$



Vakuumdämmung Neubau

Foto: Variotec



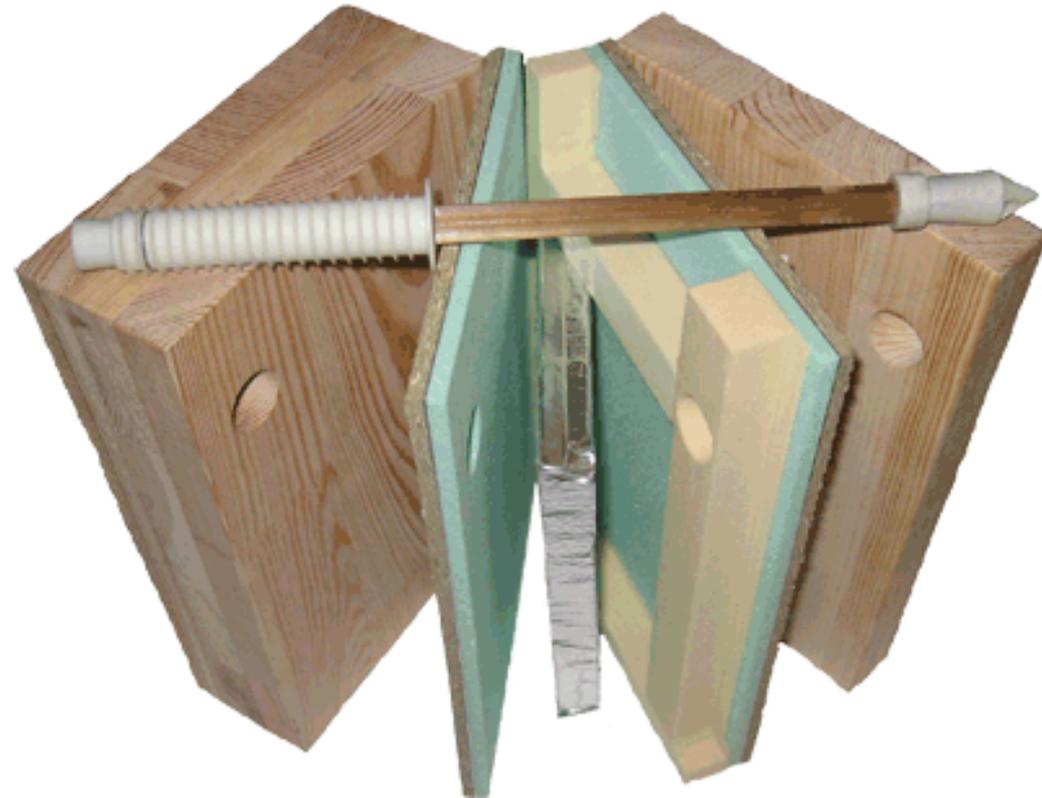
- Holzrahmenbau
- Beton
- Direktapplikation
- WDVS



Passivhaus Im Voggental 21, in Neumarkt, Oberpfalz; Hersteller VIP: variotec

Vakuumdämmung

Neubau: Holzkonstruktionen

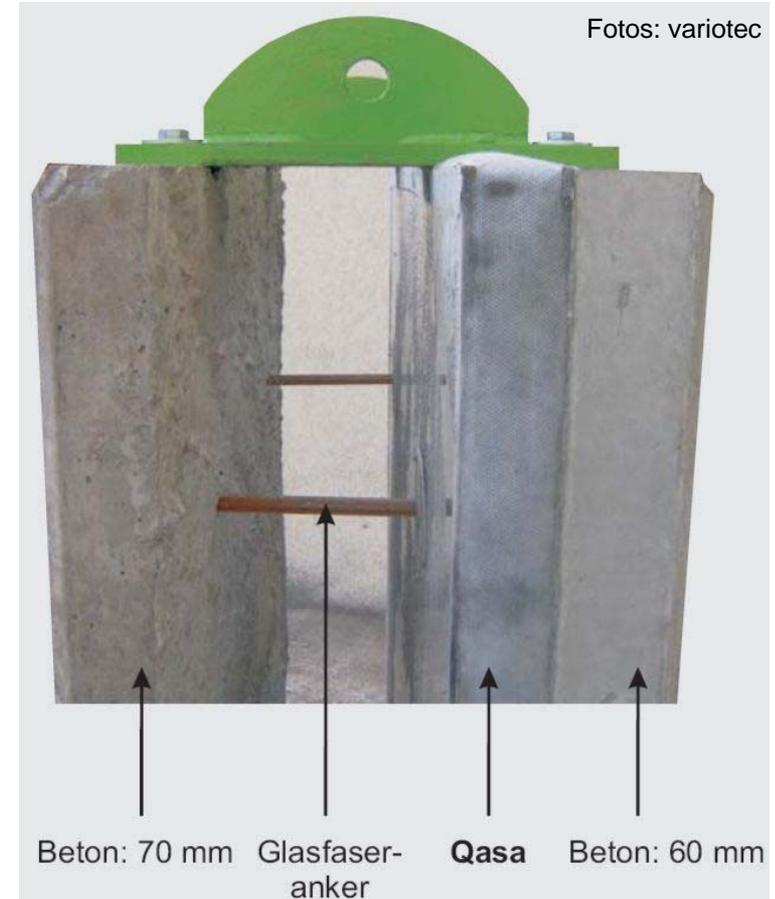


- VIP in PUR geschützt
- Glasanker leiten statische Lasten ab

Foto und Grafik: variotec

Vakuumdämmung

Neubau: Betonkonstruktionen



Vakuumdämmung

Neubau: Direktapplikation



Foto: M. Pool

850 m²
Vakuumdämmplatten
auf Beton

Herstellung der Ecken
mit schmalen Elementen,
dazwischen PU

Mehrfamilienhaus
Seitzstraße München

Vakuumdämmung

Neubau: Direktapplikation



Mehrfamilienhaus
Seitzstraße München



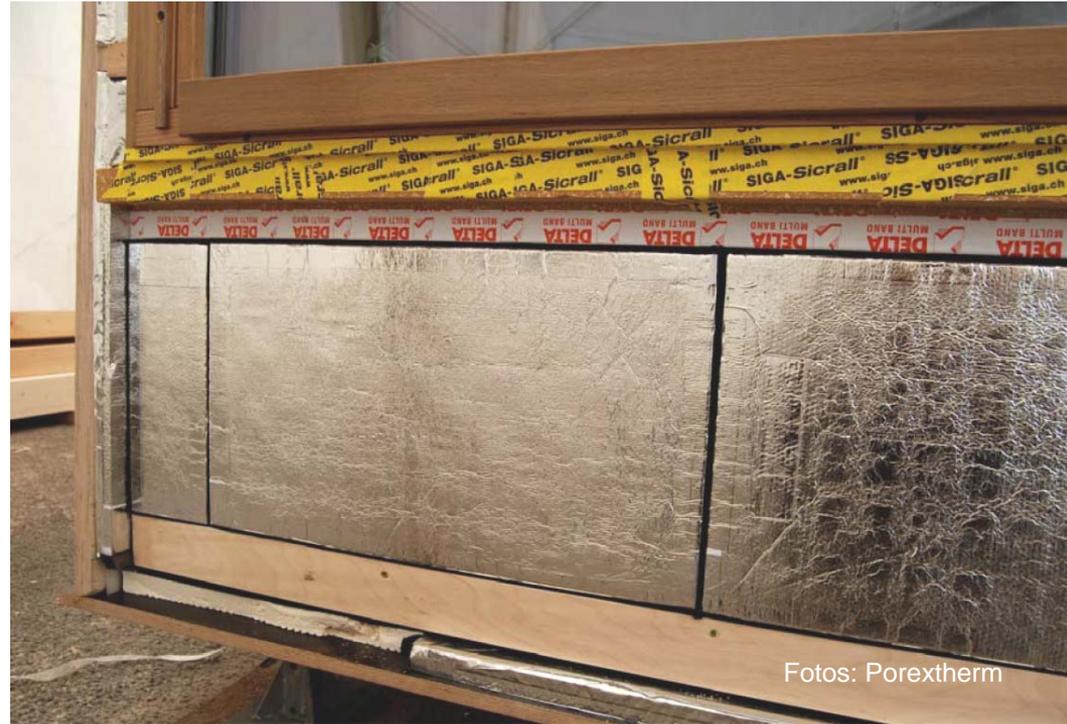
Fotos:
M. Pool



Vakuumdämmung Neubau: Elementbauweise



Foto: TU Darmstadt



Fotos: Porextherm



Fotos: Porextherm

Solardecathlon, TU Darmstadt
Prof. Hegger

Vakuumdämmung

Neubau: Wärmedämmverbundsystem



Einfamilienhaus in
Trier Petrisberg

Vakuumdämmung

Neubau: Wärmedämmverbundsystem



WDVS ist vertraute Technik, aber:
Es darf kein Kleber auf die Fugen kommen.



Einfamilienhaus in
Trier Petrisberg

Vakuumdämmung Altbau

- Wärmedämmverbundsystem (WDVS) mit PVC-Schienensystem
- Direktapplikation auf Bestandswand
- Vorgefertigte Dämmfassaden
- Innendämmung Problemstellen: Rollladenkasten, Fensterleibung



vorher

nachher

Thermografie

denkmalgeschütztes
Wohnhaus
in Nürnberg

VIP-WDVS
mit PVC-
Schiensystem

Vakuumdämmung

Altbau: VIP-WDVS mit PVC-Schienensystem

denkmalgeschütztes
Wohnhaus
in Nürnberg

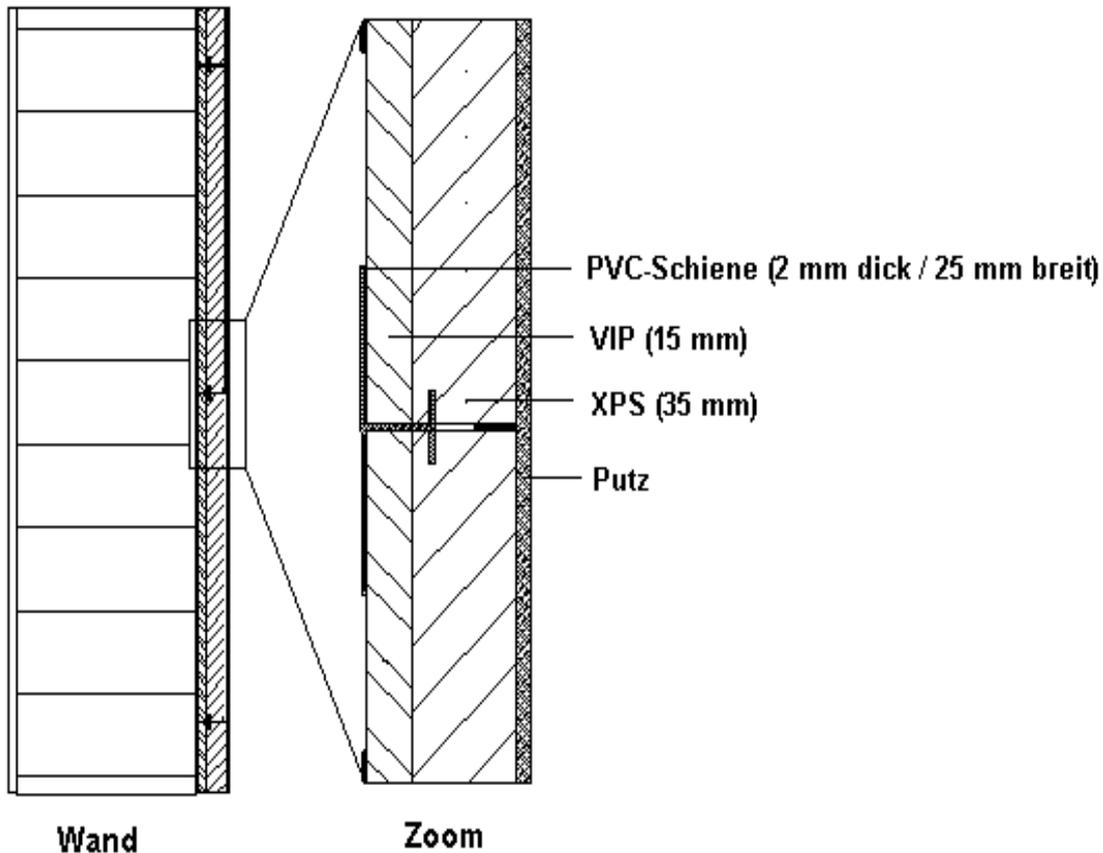


Foto: ZAE

Zeichnung und Foto: ZAE

Vakuumdämmung Altbau: Fassadenelemente



Mehrfamilien-
haus
Hofheim

Aufkleben der
Elemente auf
die Holzplatte
des Elements



Verkleben der
Stöße mit
Kompriband

Aufkleben der
dunklen
Baufurnier
Deckschicht

Fotos: Großklos IWU

Vakuumdämmung Altbau: Fassadenelemente



Mehrfamilien-
haus
Hofheim



Vorne:
fertiges Element
Dahinter:
Element beschwert
für die Verklebung

Fotos: Großklos IWU

Vakuumdämmung Altbau: Fassadenelemente

Großelement-Dämmtechnik



Mehrfamilien-
haus
Hofheim



Aufteilung der
Dämmelemente
auf die Fassade



Aufhängungspunkte
an der vorhandenen
Hauswand



Die Elemente werden
vor der Hauswand
in Position gebracht

Fotos: Großklos IWU

Vakuumdämmung Altbau: Fassadenelemente



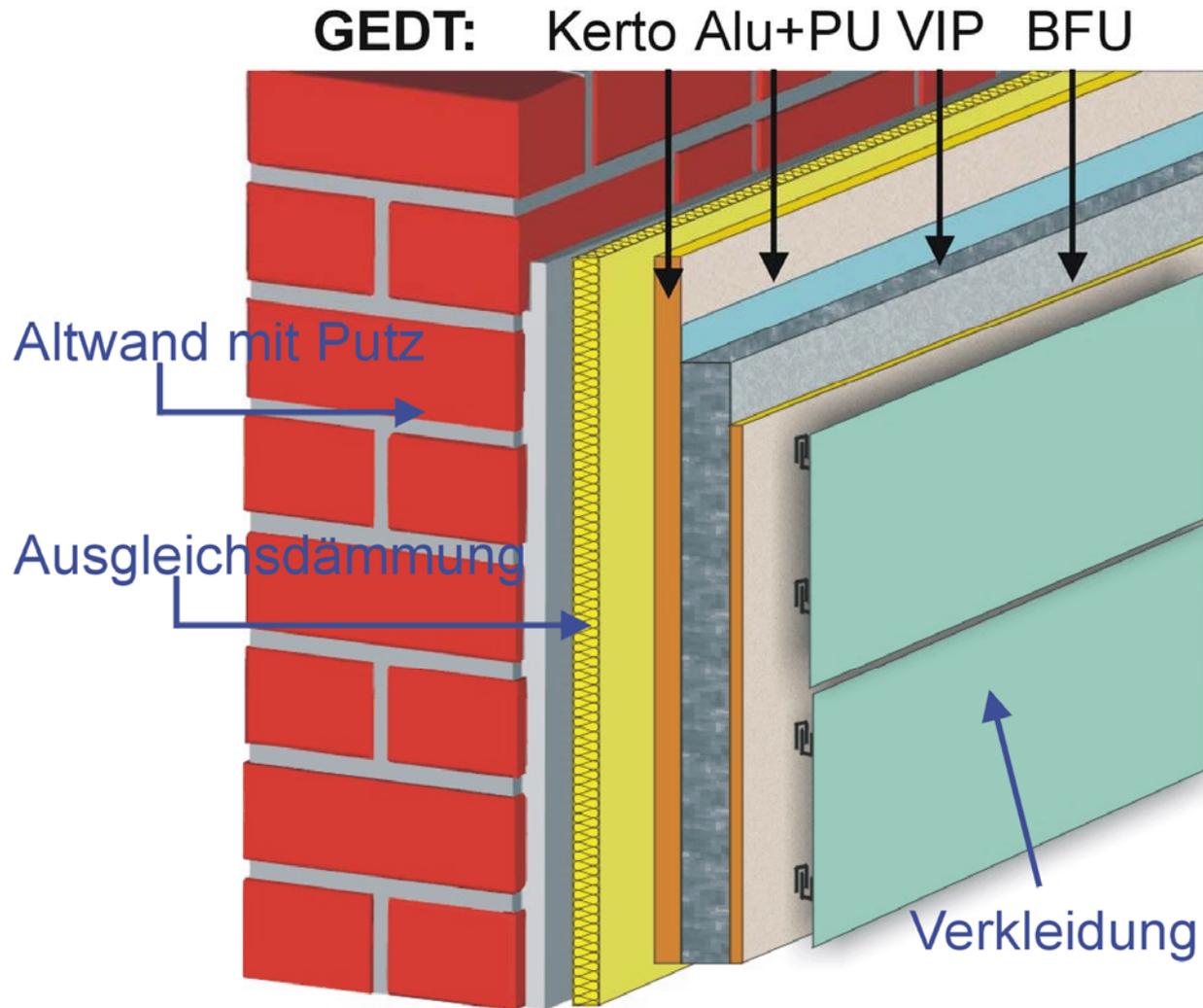
Mehrfamilien-
haus
Hofheim



Fotos: Großklos IWU

Vakuumdämmung

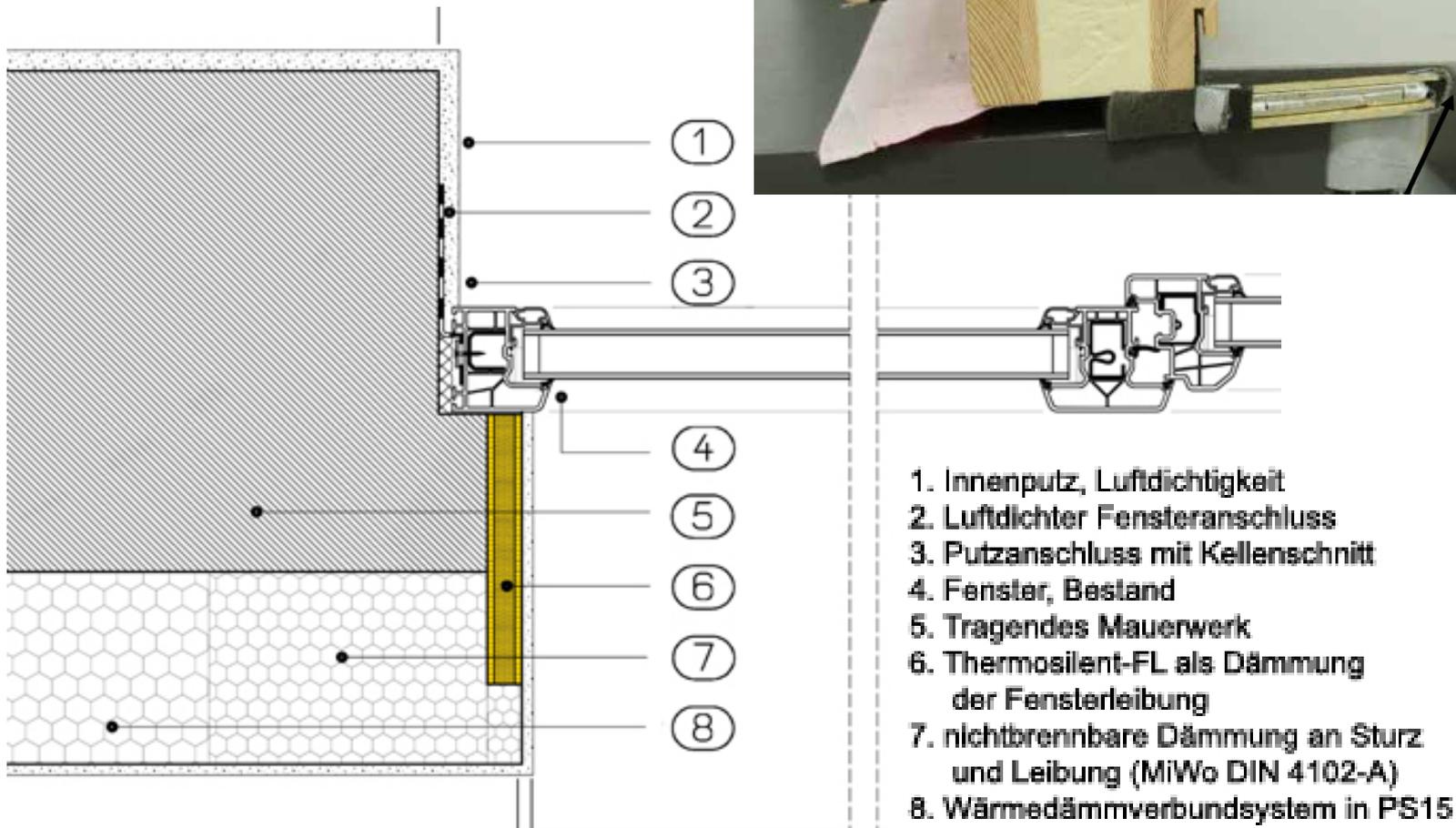
Altbau: Fassadenelemente



Mehrfamilienhaus
Hofheim



Vakuumdämmung Problemstellen



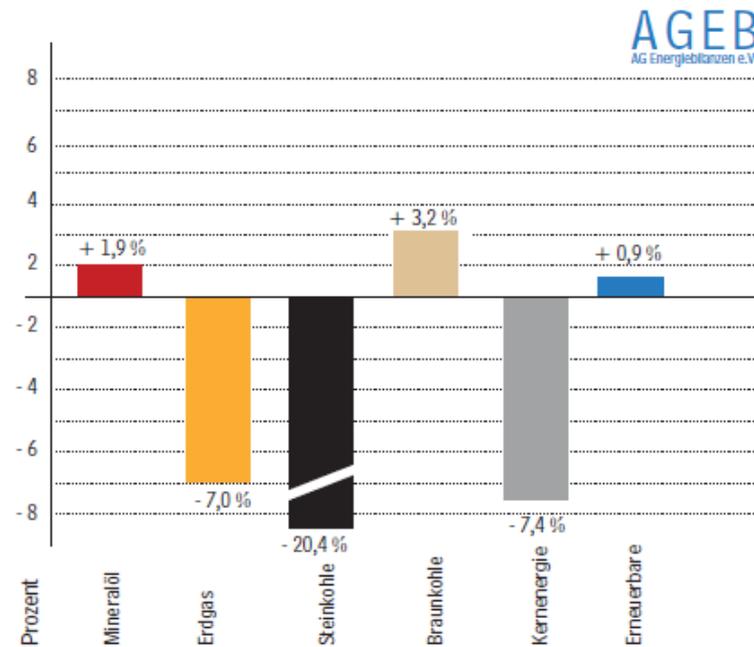
Vakuumdämmung

Problemstellen bzw. Bauhöhen



Wärmedämmung zum Schluss

Energieverbrauch
in Deutschland
2008
Veränderung in %



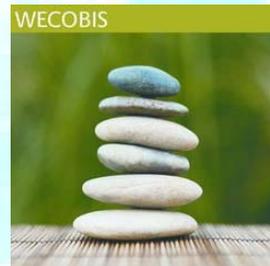
Quelle:
Arbeitsgemeinschaft
Energiebilanzen

Die Aufgabe bleibt:

- Zum Klimaschutz muss der Verbrauch fossiler Energie im Wohnungsbau drastisch reduziert werden
- Geeignete Baustoffe und technische Lösungen sind vorhanden

Dämmstoffe

Rückblick: Informationen



BMVBS
WECOBIS
Fachagentur nachwachsende Rohstoffe
Holzabsatzfonds
Informationsdienst Holz
Institut Wohnen und Umwelt
BINE Informationsdienst
Naturschutzbund Deutschland

www.nachhaltigesbauen.de
wecobis.iai.fzk.de
www.fnr.de
www.holzabsatzfonds.de
www.informationsdienst-holz.de
www.iwu.de/
www.bine.info
www.nabu.de

Reyer/Schild/Völkner: Kompendium der Dämmstoffe, Stuttgart 2002