



Ökologische Dämmstoffe

Vortragsreihe EBZ-Stuttgart

Mittwoch, 19. Dezember 2007



Ökologische Dämmstoffe



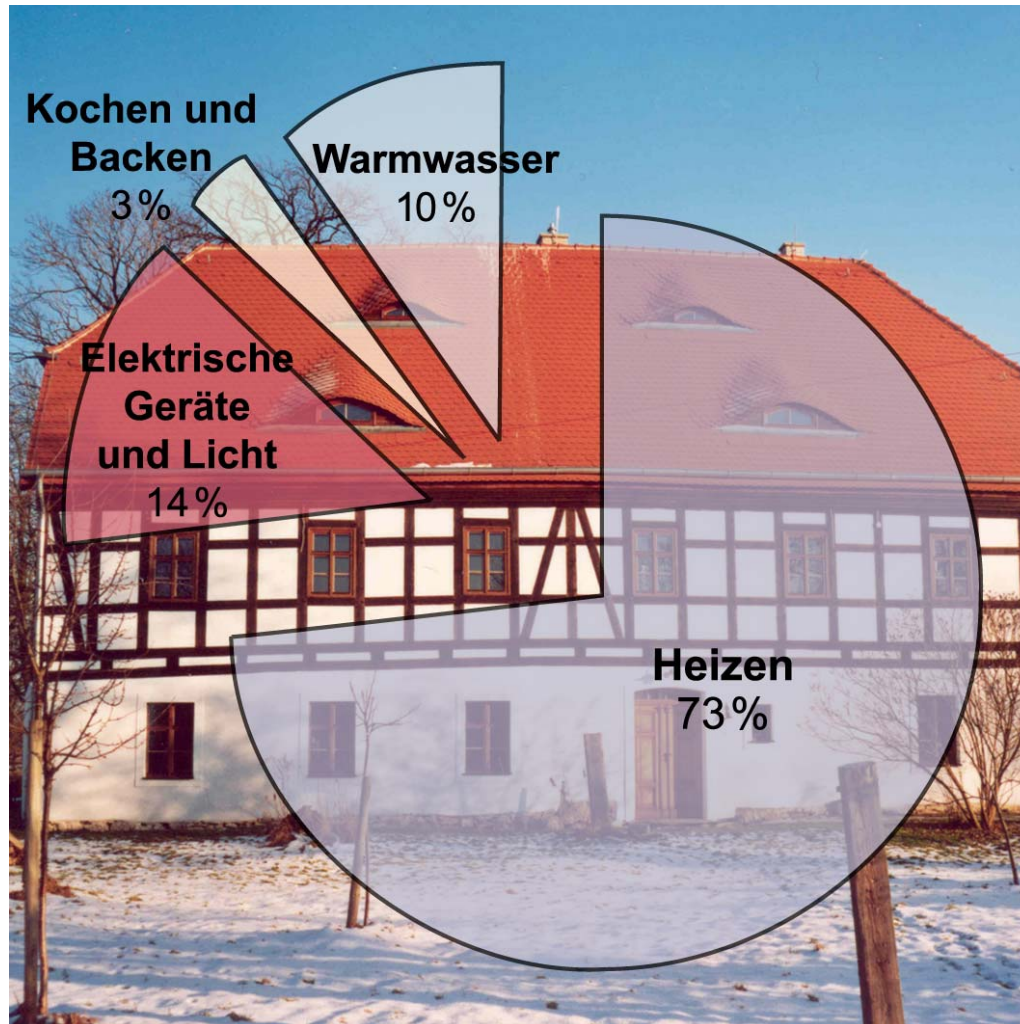
Ökologische Dämmstoffe

Gliederung des Vortrags

Mittwoch, 19. Dezember 2007

- **Motivation zur Wärmedämmung**
- **Bauphysikalische Eigenschaften**
- **Nachwachsende Dämmstoffe und Ihre Verwendung**
- **Markteinführungsprogramm des Bundes**
- **Kosten im Vergleich**
- **Ausblick und zukünftige Entwicklung**

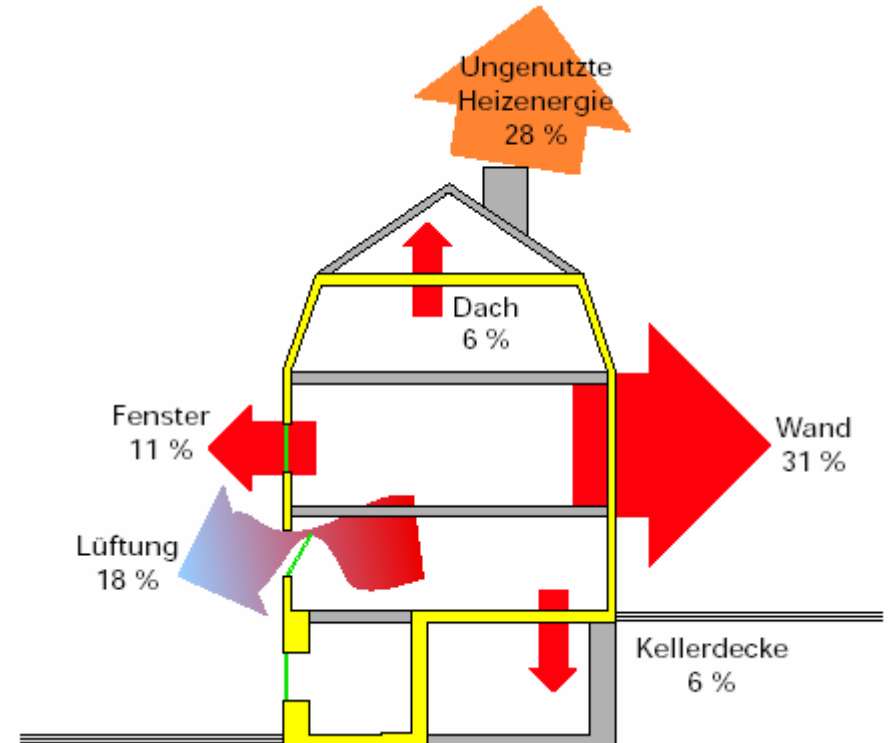
Energieverbrauch von Wohngebäuden



Energiebilanz Beispiel Fachwerk



Ökologische Dämmstoffe

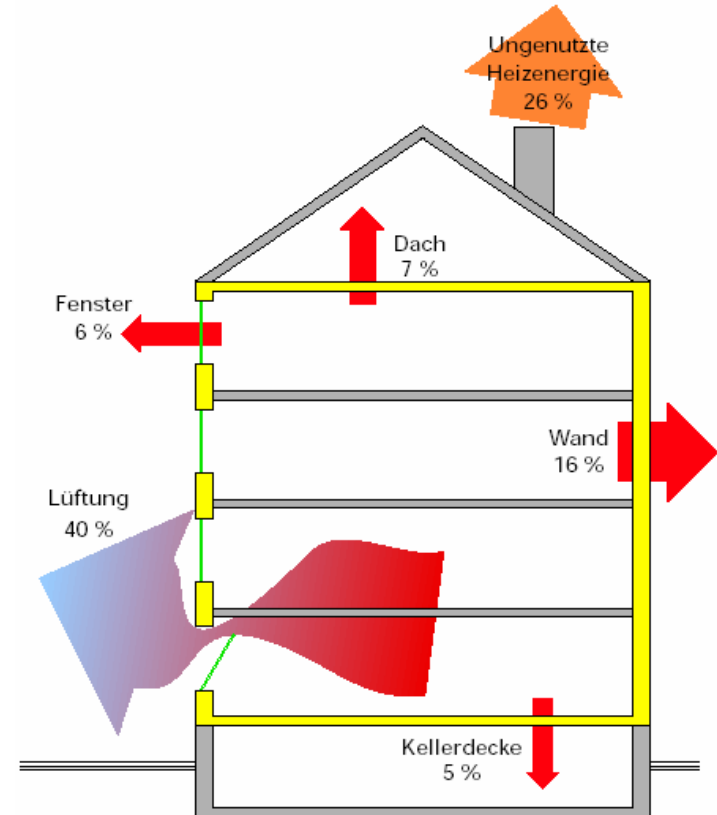


**Heizenergiebedarf:
ca. 180 bis 400 kWh/m²a**

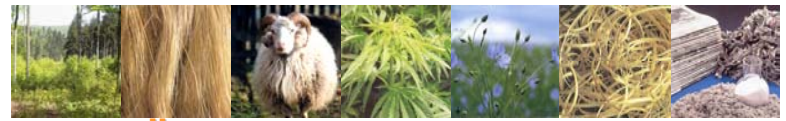
Energiebilanz Gründerzeit



Ökologische Dämmstoffe



**Heizenergiebedarf:
ca. 150 bis 200 kWh/m²a**



Ökologische Dämmstoffe

Maßnahmen zur Verringerung des Energieverbrauchs

20 cm Dachdämmung
ca. -10%

Fenster mit
Wärmeschutzverglasung
ca. -10%

12cm
Außenwanddämmung
ca. -30%

6 cm
Kellerdeckendämmung
ca. -5%

Neue Brennwertheizung
ca. -10%



Ökologische Dämmstoffe

Konventionelle Dämmstoffe: Einteilung und Bewertung

1. Anorganische oder mineralische Dämmstoffe

1.1 Glas – Mineralwolle und Steinwolle

Diese Materialien werden überwiegend aus einer silikatischen Schmelze (wie Schlacke, Kalk, Glas, Dolomit) gewonnen. Die Bindung erfolgt über Phenol-Formaldehydharz (Anteil bis zu 10 %), mit oder ohne Trägerschichten aus Aluminium, PVC etc. $\lambda = 0,040$, gute Diffusionseigenschaften.

•**Anwendungen:** Dämmung von Dächern, Wänden, Kerndämmung, Rohrleitungen, Ritzen, Wärmedämmverbundsysteme. Bei Verlegung sind evtl. zusätzliche Windsperren sowie Feuchtigkeitseinflüsse (Dampfbremse) zu beachten.

•**Gesundheit:** evtl. Gesundheitsgefährdung (Lungenkrebs) durch Fasern, mineralische Stäube; vor allem bis 1995. Bei **Mineralfasern** muss bei der Einhaltung des **KI-40** (Kanzergenitätsindex) heute nicht mehr vor möglichen kanzerogenen Gefahr gewarnt werden. Deshalb sollte man auf eine KI-40-Deklaration achten.

•**Ökologie:** Aufwendige Herstellungsprozesse, hoher Energieverbrauch, keine Wiederverwertung in Deutschland.

1.2 Schaumglas oder Schaumglasschotter aus Altglasmehl

Das Ausgangsprodukt ist mit Kohlendioxid geschäumtes Glas (Quarzsand). $\lambda = 0,045$ bis $0,06$ Diffusion: praktisch dampfdicht, Schaumglasschotter ist kapillARBrechend.

fäulnisfest, feuchtigkeitsresistent, mechanisch stark belastbar.

•**Anwendungen:** Einsatz als Platten, Segmente für Flachdach, Terrassendämmung.

•**Gesundheit:** nur bei Verklebung, die mit Bitumen oder Spezialkleber erfolgt, besteht gesundheitliche Bedenklichkeit. Vorsicht durch Staubbelastung bei Schüttungen und beim Schneiden

•**Ökologie:** Energieaufwand bei Herstellung ist je nach Herstellungsprozess teilweise hoch.



Ökologische Dämmstoffe

Dämmstoffe: Einteilung und Bewertung

1. Anorganische oder mineralische Dämmstoffe

1.3 Blähton, Perlit:

Ton bzw. Perlitgestein wird hohen Temperaturen ausgesetzt, dabei entstehen feine Luftkammern in den Kügelchen. $\lambda = 0,1$ bis $0,25$, Diffusion gut.

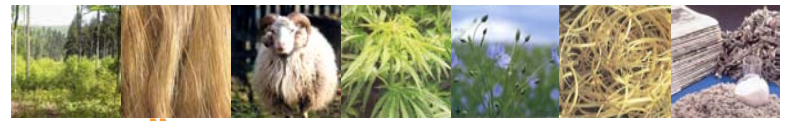
- **Anwendungen:** Vorwiegend als Dämmschüttungen in Fußbodenkonstruktionen, Holzbalkendecken.
- **Gesundheit:** gesundheitlich bestehen keine Bedenken.
- **Ökologie:** Der Energieaufwand bei Herstellung ist relativ hoch, die Dämmwirkung nur mittelmäßig, Baustoffe voll wiederverwert- bzw. biologisch abbaubar.

2. Organische Dämmstoffe (Kunststoffdämmstoffe)

Baustoffe auf der Basis von Erdölprodukten. Teilweise Zusatz von Treibmitteln. Es handelt sich um **Polystyrol, Extruderschaum, Polyurethan-Hartschaum**. $\lambda = 0,030$, Diffusion schlecht.

- **Anwendungen:** Dachdämmung, Kerndämmung, Wand, Rohrleitungen, Bodendämmung.
- **Gesundheit:** Da es sich um **Styrol, Isocyanate, Phenole, Flammschutzmittel** etc. handelt, können teilweise gesundheitsbeeinträchtigende Wirkung bei der Verarbeitung bzw. insbesondere im Brandfall nicht ausgeschlossen werden. Dies gilt auch für die Brandschutzmittel selbst, mit denen diese Dämmstoffe teilweise behandelt werden.
- **Ökologie:** Hoher Energieaufwand, Belastungen durch großchemische Produktion, nur teilweise recyclebar.

Die Nachwachsenden Rohstoffen



Ökologische Dämmstoffe



Hanf



Getreide



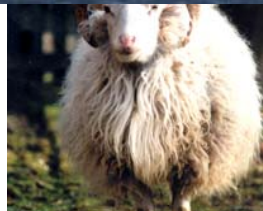
Schilf +
Gras



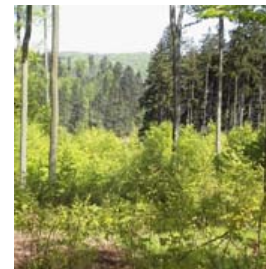
Kokos



Kork



Wolle



Holz



Ökologische Dämmstoffe

3.1 Ökologische Dämmstoffe: Bewertung

Kork: hergestellt aus der Rinde der Korkeiche, gebunden durch eigene Naturharze (Backkork oder expandierter Kork) oder mit Bitumen oder Kunstharzen. $I = 0,045$, Diffusion beim Korkschat gut, bei Korkplatten geringer.

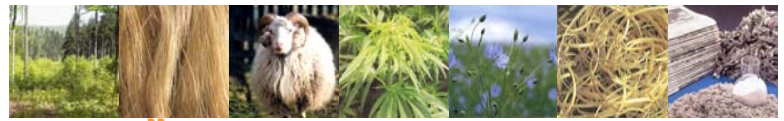
- **Anwendungen:** Schüttungen in Decken, Böden; als Platten in Wänden oder Dach.
- **Gesundheit:** Eigengeruch kann in Platten belästigend wirken bei Backkork oder imprägniertem Kork. Selten Pestizid belastet
- **Ökologie:** wiederverwertbar; lange Transportwege von den Herstellerländern und Beeinträchtigung des dortigen Ökosystems durch übermäßigen Monokulturanbau möglich.

Hanf, Flachs, Kokosfaser: wird aus den Rohstoffen gewonnen und zu Matten, Filzen verarbeitet. $I = 0,04$ bis $0,05$, Diffusion sehr gut. Das Material ist absolut verrottungssicher, bedarf der Imprägnierung für die Brandschutzklasse B2 mit Borsalzen oder Wasserglas

- **Anwendung:** Geeignet für Dachdämmung, Innenwände, Ausstopfen.
- **Gesundheit:** Absolut unbedenklich.
- **Ökologie:** Biologisch abbaubar, recyclebar, Reststoffverwertung. Teilweise Probleme nur durch lange Transportwege wenn der Kork aus Asien oder Afrika kommt.

Holzwohleplatten: Ausgangsmaterial ist eine langfaserige Holzwohle mit Bindemittel Zement oder Magnesia im Pressverfahren hergestellt als Platten. $I = 0,09$ Diffusion gut.

- **Anwendungen:** Außenwanddämmung, Innenwand, Dach, Decken, gut als gleichzeitiger Putzträger geeignet.
- **Gesundheit:** keinerlei negative Auswirkungen bekannt, unbedenklich.
- **Ökologie:** biologisch abbaubar, recyclebar.



Ökologische Dämmstoffe

3.2 Ökologische Dämmstoffe: Bewertung

Holzweichfaserplatten: Holzfasern aus Weichholz, Bindemittel Naturharz sowie holzeigene Inhaltsstoffe. Herstellung von Platten mit oder ohne Bitumen, Paraffinzusatz. $\lambda = 0,040-0,045$, Diffusion gut.

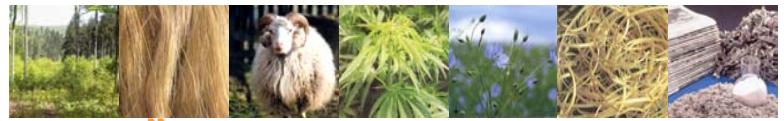
- **Anwendungen:** Dachdämmung, Zwischen- und Außenwände .
- **Gesundheit:** keine nachteiligen Wirkungen bekannt, bei Verwendung von Bitumen kann es zu kanzerogenen Ausdünstungen von Polyzyklischen Aminen (PAK) kommen.
- **Ökologie:** verrottet, kompostierbar (ohne Bitumen/Paraffin); hoher Energieeinsatz bei der Produktion.

Zellulosedämmung: Ausgangsmaterial ist Altpapier von Tageszeitungen mit Borsalzen vermischt. (Borax, Borsäure) Es ist ein loses, flockiges Material, das im Einblasverfahren eingebracht werden muss. (Handeinbringung bedingt Wärmebrücken! durch Nachsacken). $\lambda = 0,040$, Diffusion gut. Das Material ist vor Durchfeuchtung zu schützen.

- **Anwendung:** Dach- und Wandbereich.
- **Gesundheit:** starke Staubentwicklung (je nach Hersteller) beim Verarbeiten.
- **Ökologie:** geringer Energieaufwand, Recyclingprodukt.

Schilf, Gras und Stroh: Die Ausgangsmaterialien kommen direkt vom Feld. Keine chemische Behandlung erforderlich. $\lambda = 0,052- 0,08$, Diffusion gut. Schilf ist sehr feuchtenresistent, kann wenig Wasser speichern.

- **Anwendung:** Dach- und Wandbereich.
- **Gesundheit:** unbedenklich, da keine chemischen Zusatzprodukte.
- **Ökologie:** geringer Energieaufwand, Recyclingprodukt, regional verfügbar



Ökologische Dämmstoffe

Vorteile von Baustoffen aus Nachwachsenden Rohstoffen

- Nachhaltige Erzeugung von Baustoffen
- Schonung fossiler, nichtregenerativer Ressourcen
- CO₂ - Minderungspotenzial
- keine negativen Auswirkungen auf die Gesundheit
- gute Wiederverwendbarkeit bzw. Recyclingfähigkeit
- Entschärfung der Abfallproblematik durch Kompostierbarkeit bzw. thermische Verwertung
- Stärkung regionaler Wirtschaftskreisläufe
- geringer Energiebedarf für die Herstellung

Baustofftechnische Eigenschaften



Wärmeleitfähigkeit λ in W/mK:	zwischen 0,040 und 0,075 W/mK
Rohdichte ρ in kg/m³:	zwischen 20 und 270 kg/m³
Wärmekapazität c in J/kgK:	zwischen 1300 und 2700 J/kgK
Diffusionswiderstandszahl μ:	zwischen 1 und 10
Baustoffklasse:	B1 schwer entflammbar B2 normal entflammbar

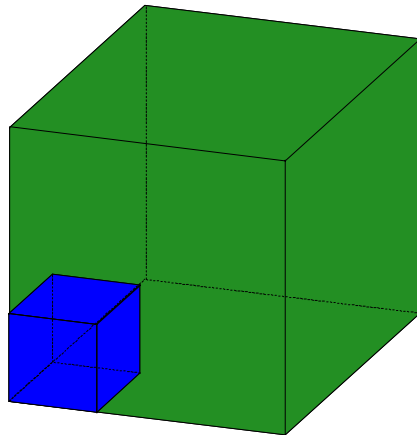


Ökologische Dämmstoffe

Sorptionsfähigkeit



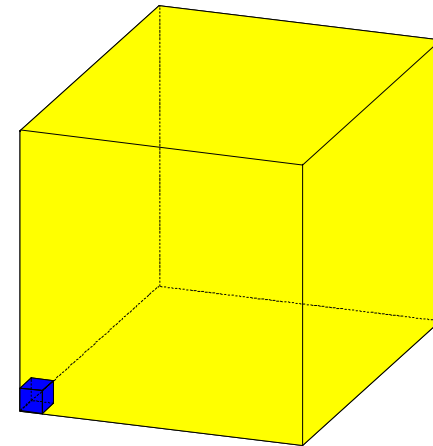
30% = 30 Liter



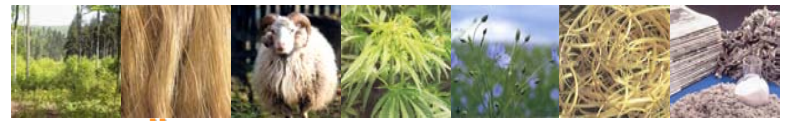
Zellulose
100 kg/m³



2% = 0,5 Liter

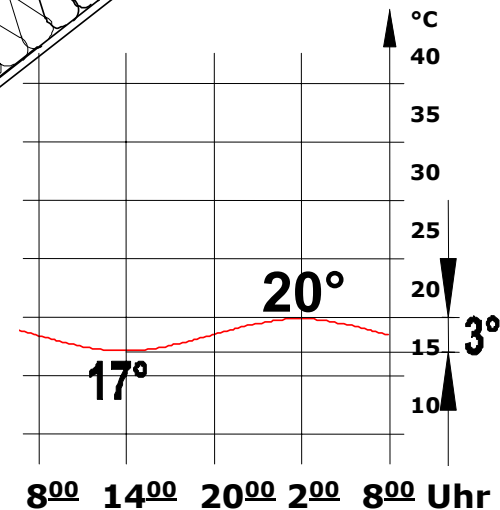
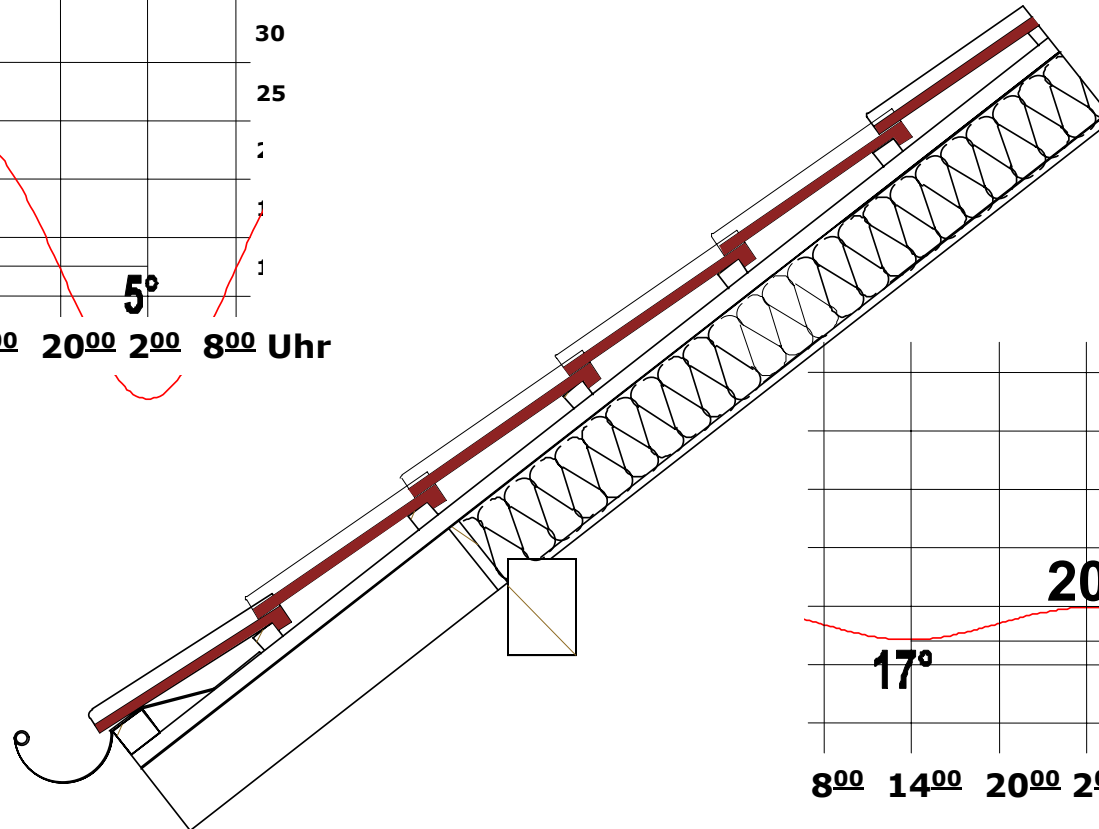
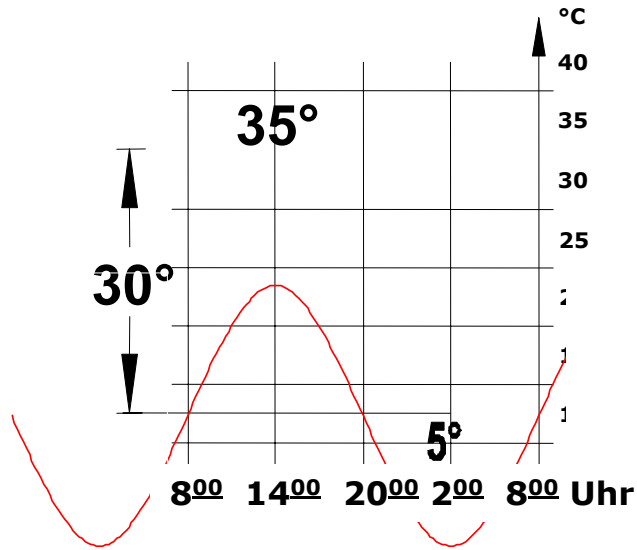


Mineralfaser
25 kg/m³



Ökologische Dämmstoffe

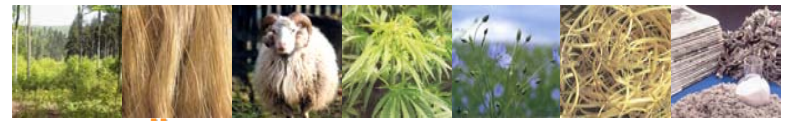
Sommerlicher Wärmeschutz



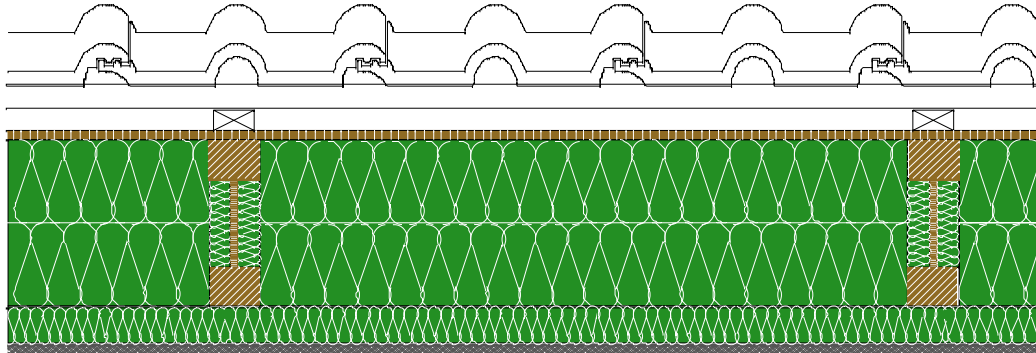
Phasenverschiebung = 12 Stunden

Temperaturamplitudenverhältnis = TAV = 10

Sommerlicher Wärmeschutz



Ökologische Dämmstoffe



Beispieldach Zellulosedämmung

U-Wert: 0,21 W/(m²K)

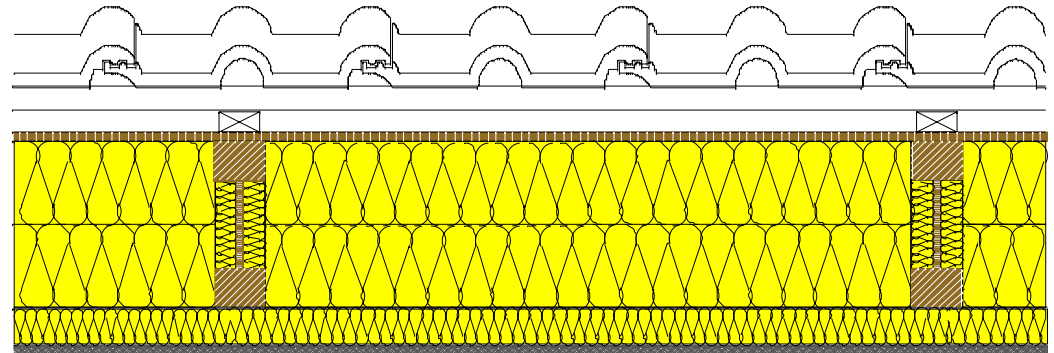
TAV: 14

Phasenverschiebung: 11 h

U-Wert: 0,21 W/(m²K)

TAV: 5

Phasenverschiebung: 6 h



Beispieldach Mineralfaserdämmung



Zellulose



Ökologische Dämmstoffe

Einsatzmöglichkeiten:



Zellulose-
dämmplatten

Fa. Homann



Sprühverfahren



Einblasverfahren



Aufblasverfahren



Getreide



Ökologische Dämmstoffe

Baustoffkennwerte:

Wärmeleitfähigkeit λ : 0,050 - 0,070 W/mK

Diffusionswiderstandsfaktor μ : 3

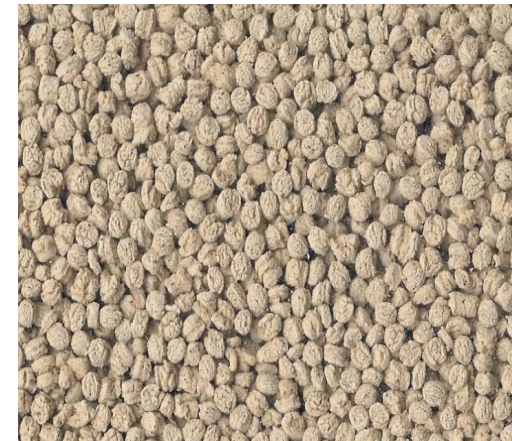
Rohdichte ρ : 105 - 240 kg/m³

Brandklasse nach DIN 4102: B2

Produktpalette:

Schüttdämmung, Einblas- und Aufdachdämmung

z. Bsp. Ceralith





Getreide



Ökologische Dämmstoffe

Einsatzmöglichkeiten:



Ausgleichs-
schüttung



Dach- und
Wanddämmung



Dämmschüttung



Schilf



Ökologische Dämmstoffe

Baustoffkennwerte:

Wärmeleitfähigkeit λ : 0,045 - 0,060 W/mK

Diffusionswiderstandsfaktor μ : 2-5

Rohdichte ρ : 150 - 220 kg/m³

Brandklasse nach DIN 4102: B2

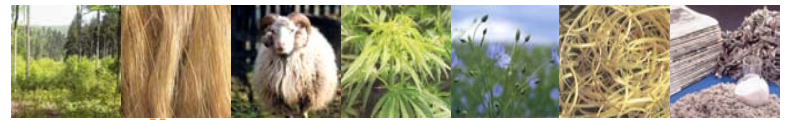


Produktpalette:

Dämmplatten, Putzträger, Leichtbauwände

Noch keine bauamtliche Zulassung





Schilf

Ökologische Dämmstoffe

Einsatzmöglichkeiten:



Wärmedämm-
verbundsystem



Innendämmung



Aufdachdämmung



Kork



Ökologische Dämmstoffe

Baustoffkennwerte:

Wärmeleitfähigkeit λ : 0,040 - 0,050 W/mK

Diffusionswiderstandsfaktor μ : 5-10

Rohdichte ρ : 100 - 180 kg/m³

Brandklasse nach DIN 4102: B2

Produktpalette:

Dämmplatten, Putzträger

Bei zu hohen Backtemperaturen Schadstoffe (PAK)





Kork



Ökologische Dämmstoffe

Einsatzmöglichkeiten:



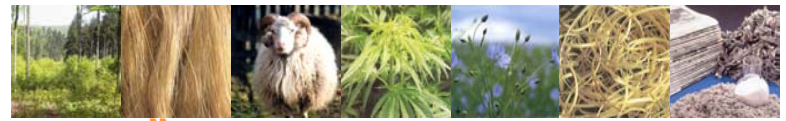
Wärmedämm-
verbundsystem



Schüttung



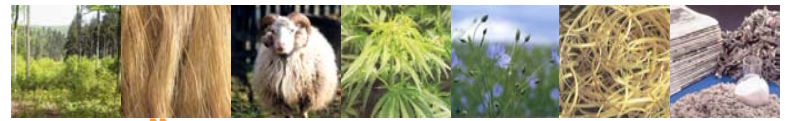
Trittschalldämmung



Ökologische Dämmstoffe

Markteinführungsprogramm Naturdämmstoffe – Richtlinien

- Laufzeit:** 23.07.2003 – 31.12.2007
- Förderzweck:** Kauf von Dämmstoffen für die Wärme- und Schalldämmung auf der Basis nachwachsender Rohstoffe
- Förderumfang:** Verringerung der Kostendifferenz zu konventionellen Dämmstoffen
- Förderbetrag:** Kategorie 1 der Förderliste-Dämmstoffe: 35 €/m³
Kategorie 2 der Förderliste-Dämmstoffe: 25 €/m³
- Bedingung:** Gebäude auf deutschem Staatsgebiet,
Kauf von Mengen > 5 m³ Dämmstoff pro Förderantrag



Ökologische Dämmstoffe

Markteinführungsprogramm Naturdämmstoffe – Aktueller Stand

- offene, ständig aktualisierte Liste
- vom Fraunhofer-Institut für Bauphysik (FhG-IBP) erstellt und gepflegt
- enthält zurzeit*
13 Unternehmen und
19 Produkte

* Stand August 2007

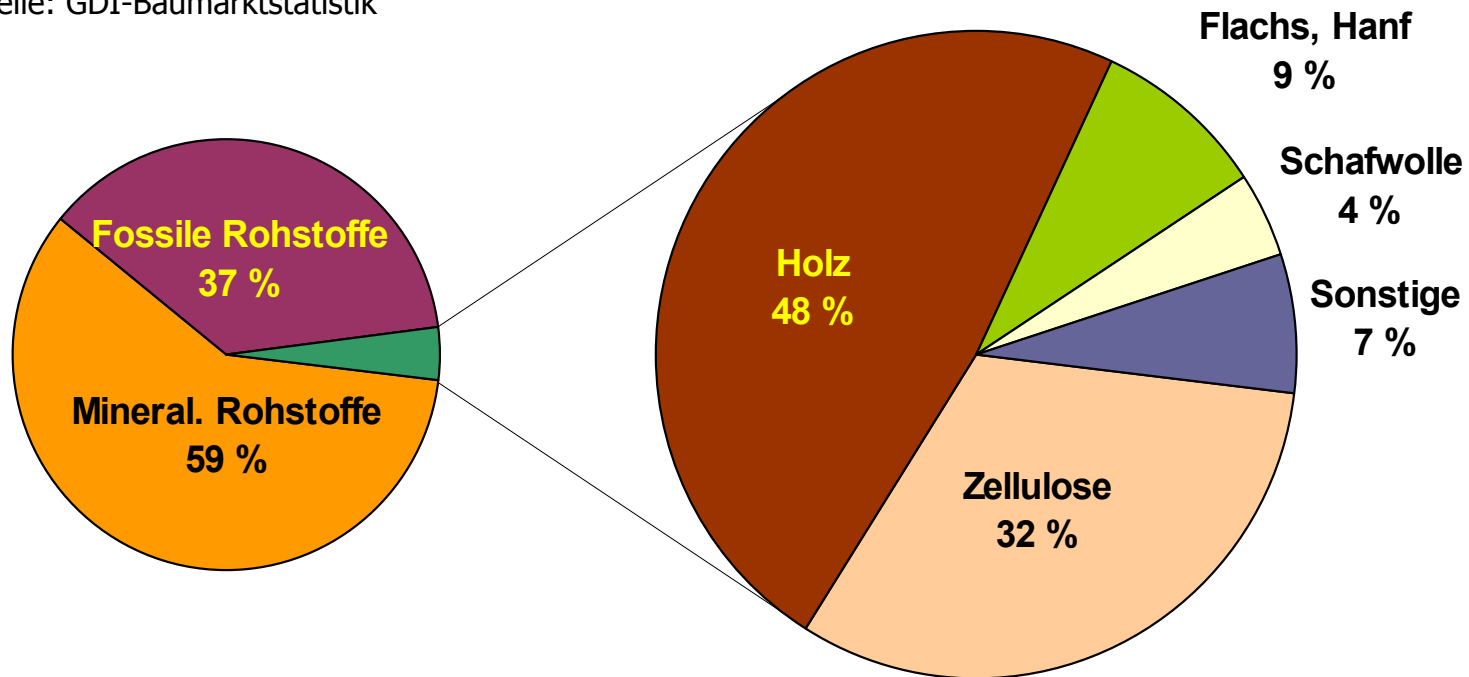
Alchimea Naturwaren GmbH
Daemmwool Naturdämmstoffe GmbH
Deutsche Heraklith GmbH, Flachs
Eiberger GmbH, Hanf mit Polyester
EuroHanf, Dämmwolle aus Hanf
Dieter Fellerhoff Naturfaserdämmstoffe
Flachshaus GmbH
Hanffaser Uckermark Nowotny GmbH
Hock Vertriebs-GmbH & Co. KG, Hanf
Romonta-Ceralit GmbH
Steico AG, Hanfprodukte
Woolin Group Naturprodukte GmbH
Biowert Industrie GmbH, Wiesengras

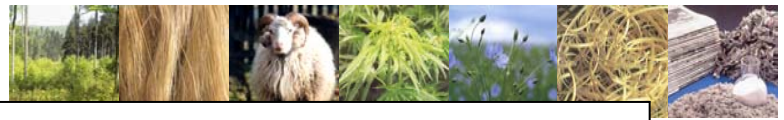


Markteinführung Naturdämmstoffe – Marktanteile in D

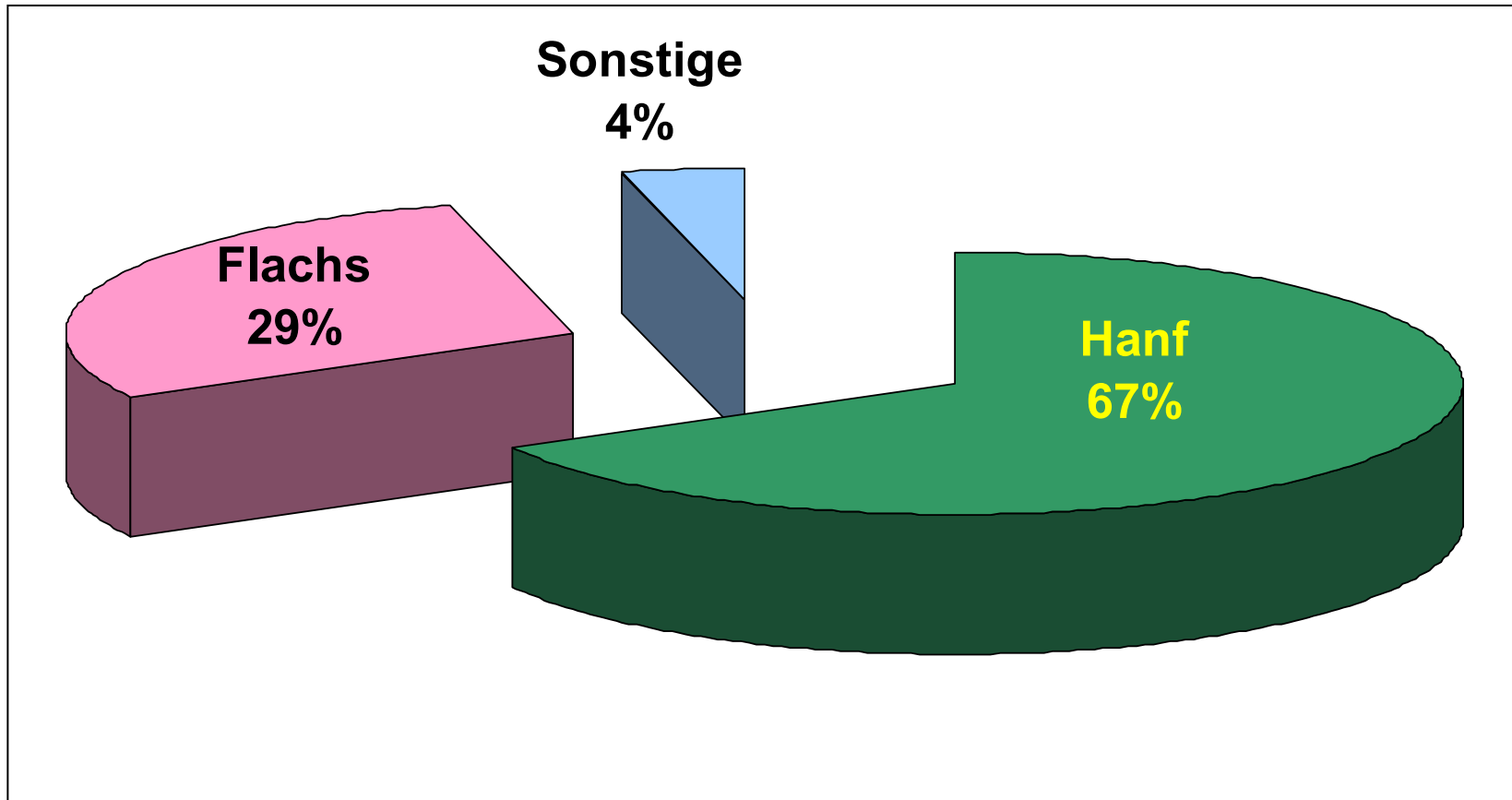
1999	2000	2001	2002	2003	2004
34,0 Mio. m ³	32,7 Mio. m ³	28,1 Mio. m ³	26,3 Mio. m ³	26,4 Mio. m ³	25,2 Mio. m ³

Quelle: GDI-Baumarktstatistik

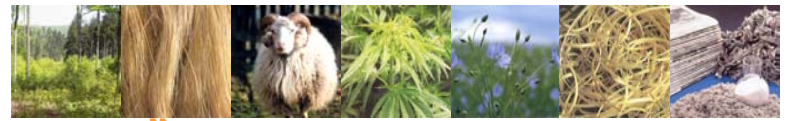




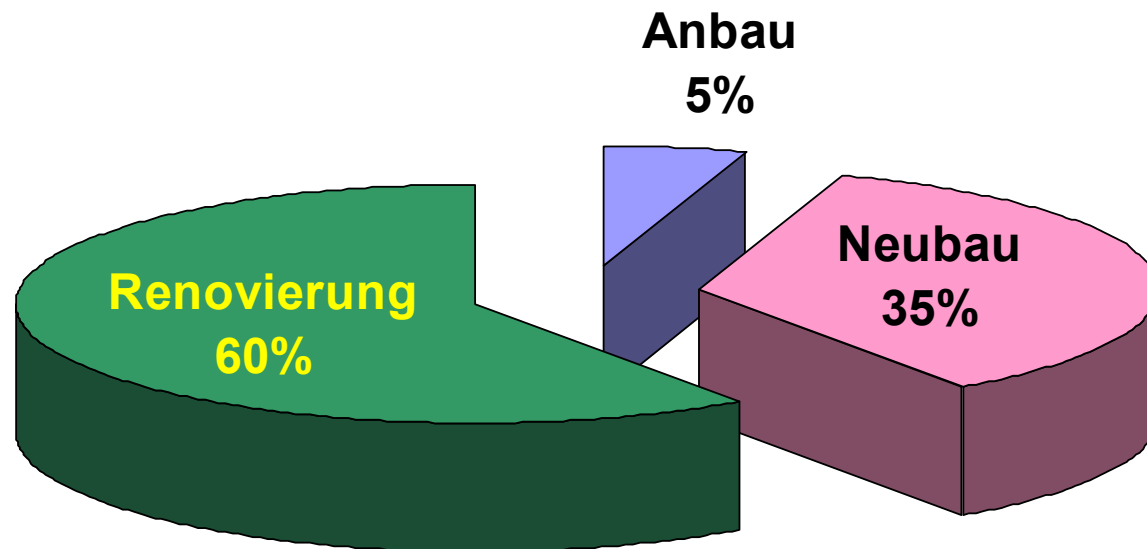
Zahlen zur Förderung Geförderte Produkte - Rohstoffbasis



Stand: November 2007

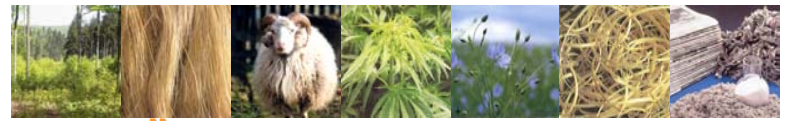


Zahlen zur Förderung Einsatzbereiche der Dämmstoffe



Stand: November 2007

Zahlen zur geförderten Dämmstoffen



Ökologische Dämmstoffe

Stand: 01.11.2007

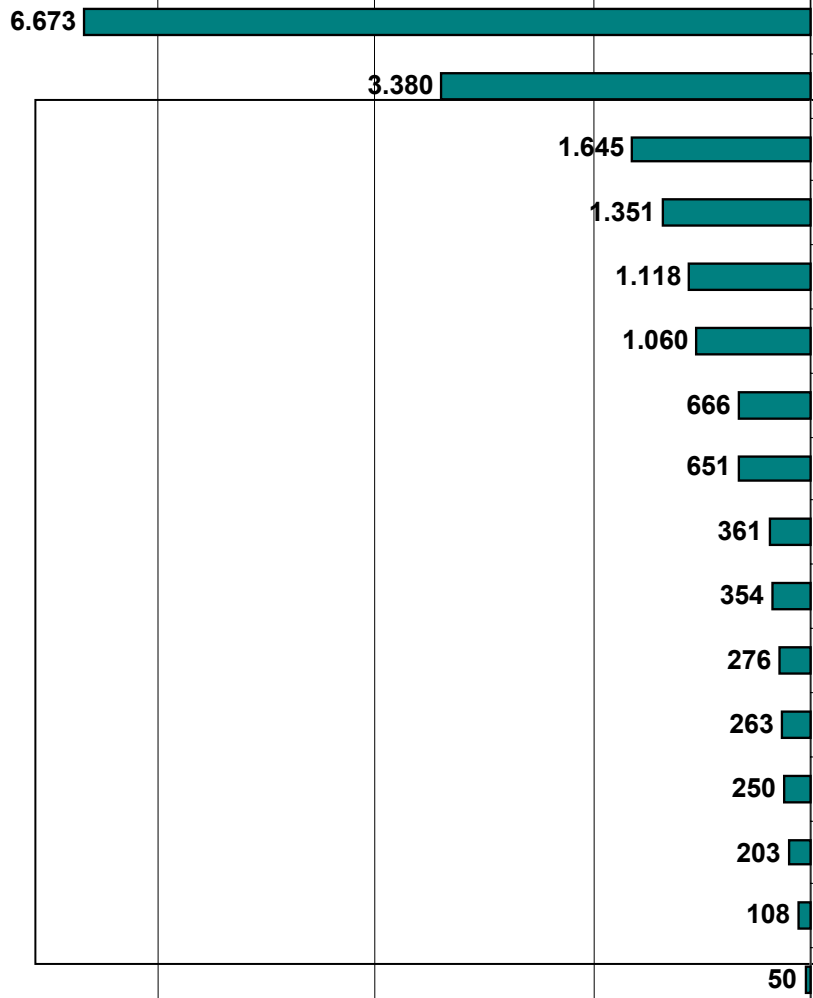
Eingegangene Anträge: 18.409

	abgelehnt	beantragt	bewilligt	geförderte Dämmstoffe [cbm]
2003	87		837	18.500
2004	251		4.438	97.486
2005	201		4.050	87.006
2006	188		4.271	88.492
2007	181	291	3.614	76.293
gesamt	908	291	17.210	367.777

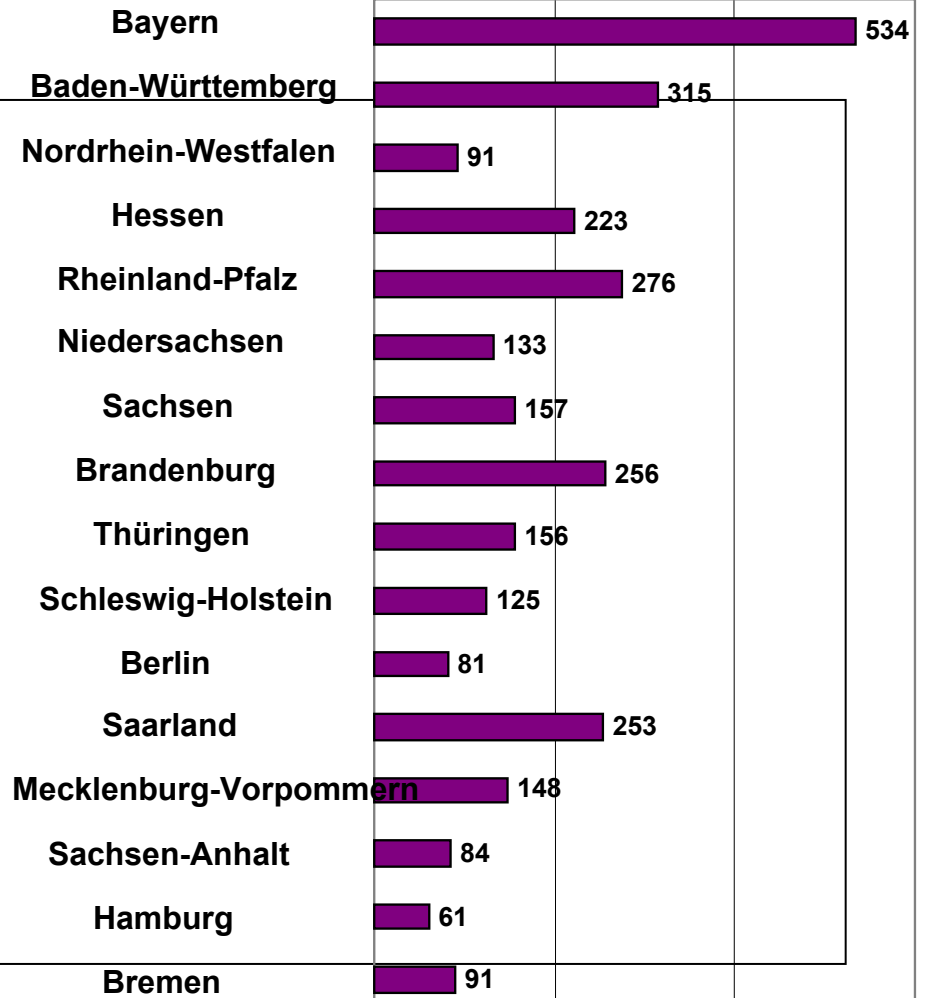
Zahlen zur Förderung Bundesländer / Einwohner

ffe

Anzahl Anträge / Bundesland



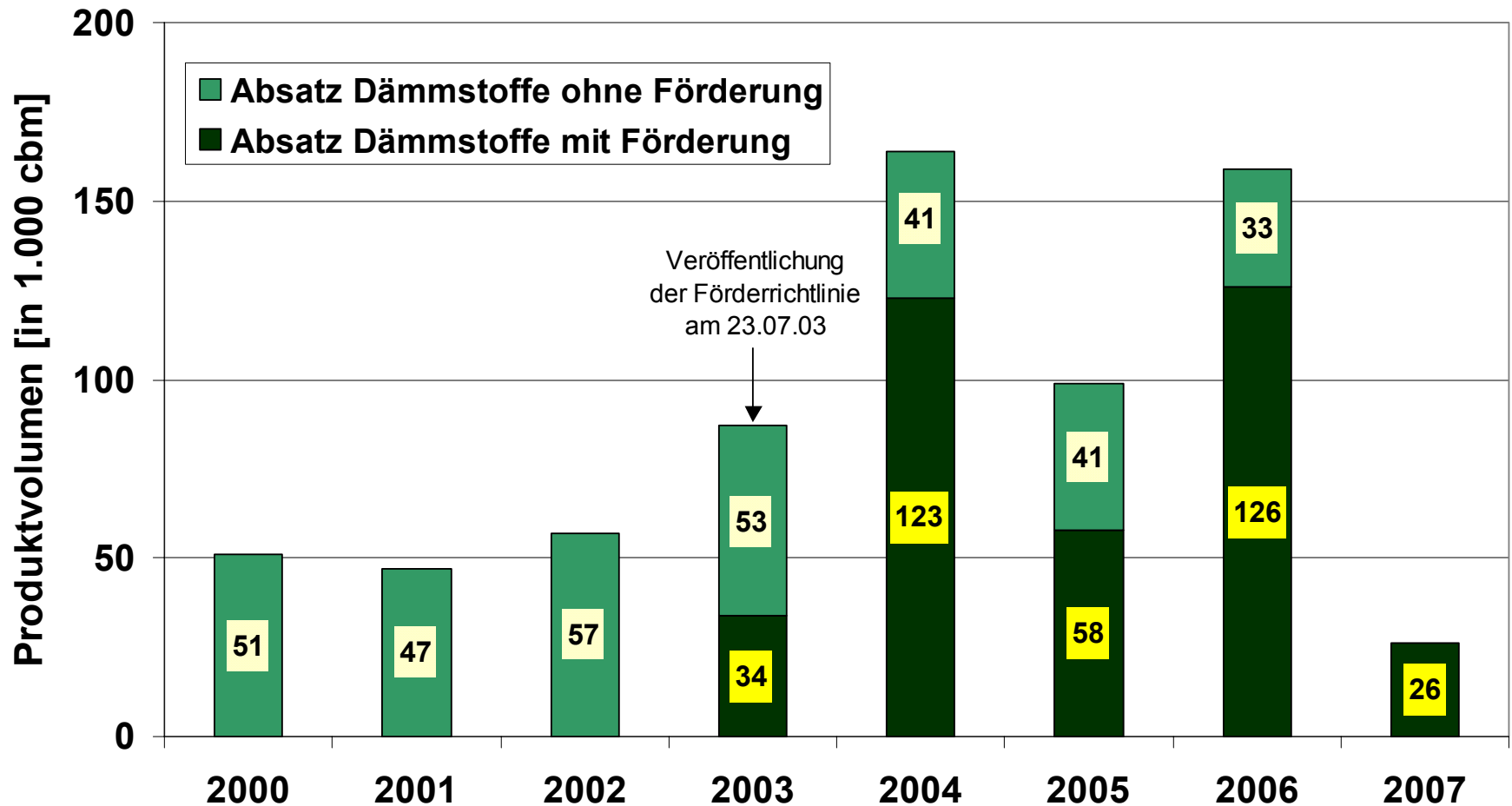
Anträge / 1 Mio. Einwohner



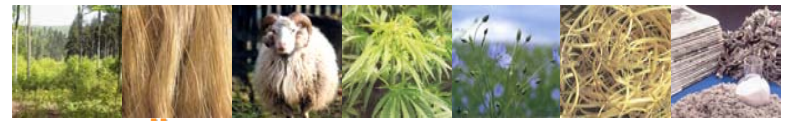
Zahlen zur Förderung



Ökologische Dämmstoffe



Ökologische Amortisation



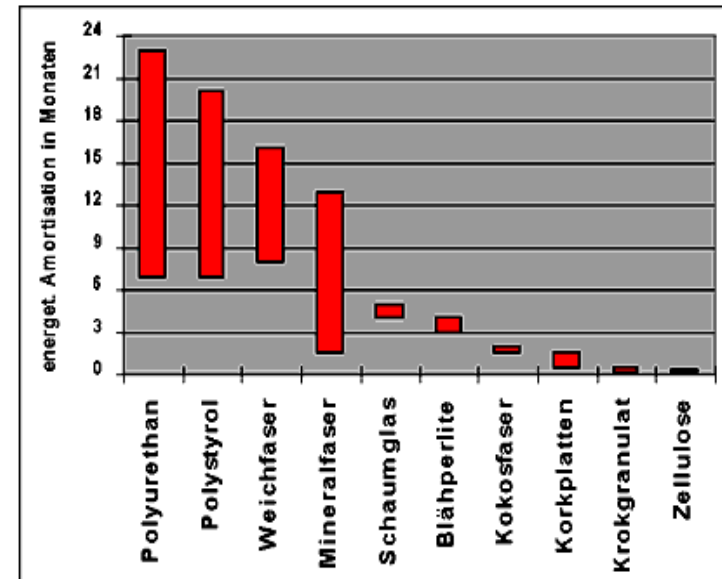
Ökologische Dämmstoffe

Dämmstoffe weisen eine **gute energetische Amortisation** auf.

Das bedeutet, dass die Energie für ihre **Herstellung wesentlich geringer ist**, als die Energieeinsparung während der Nutzungsphase. Ihr Einsatz ist deshalb **grundsätzlich sinnvoll**. Die **Energieamortisation** von Dämmstoffen liegt im Bereich **einiger Monate**.

Ist eine weitere **Erhöhung der Wärmedämmung** eines schon gedämmten Gebäudes sinnvoll?

Prinzipiell ja. Bei hohen Dämmstoffstärken fällt durch die größere Masse die höhere Herstellungsenergie von künstlichen Dämmstoffen stärker ins Gewicht. **Naturnahe Dämmstoffe weisen eine zeitlich frühere energetische Amortisation auf.**



Bildnachweis:

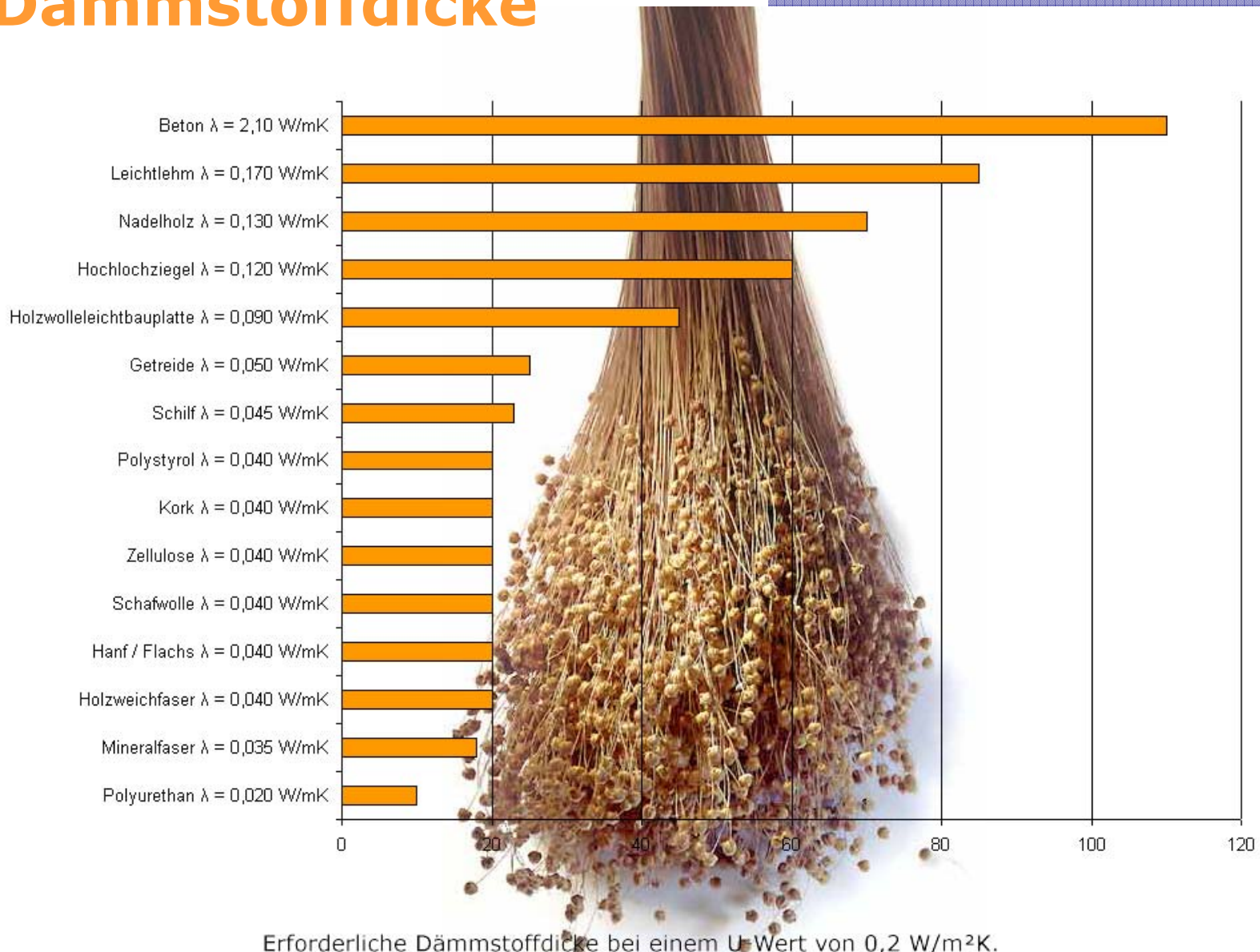
(1) Photo: W.Mück

(2) Ranft F.; DBZ 10/96

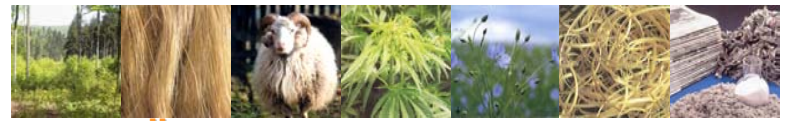
Vergleich Dämmstoffdicke



Ökologische Dämmstoffe

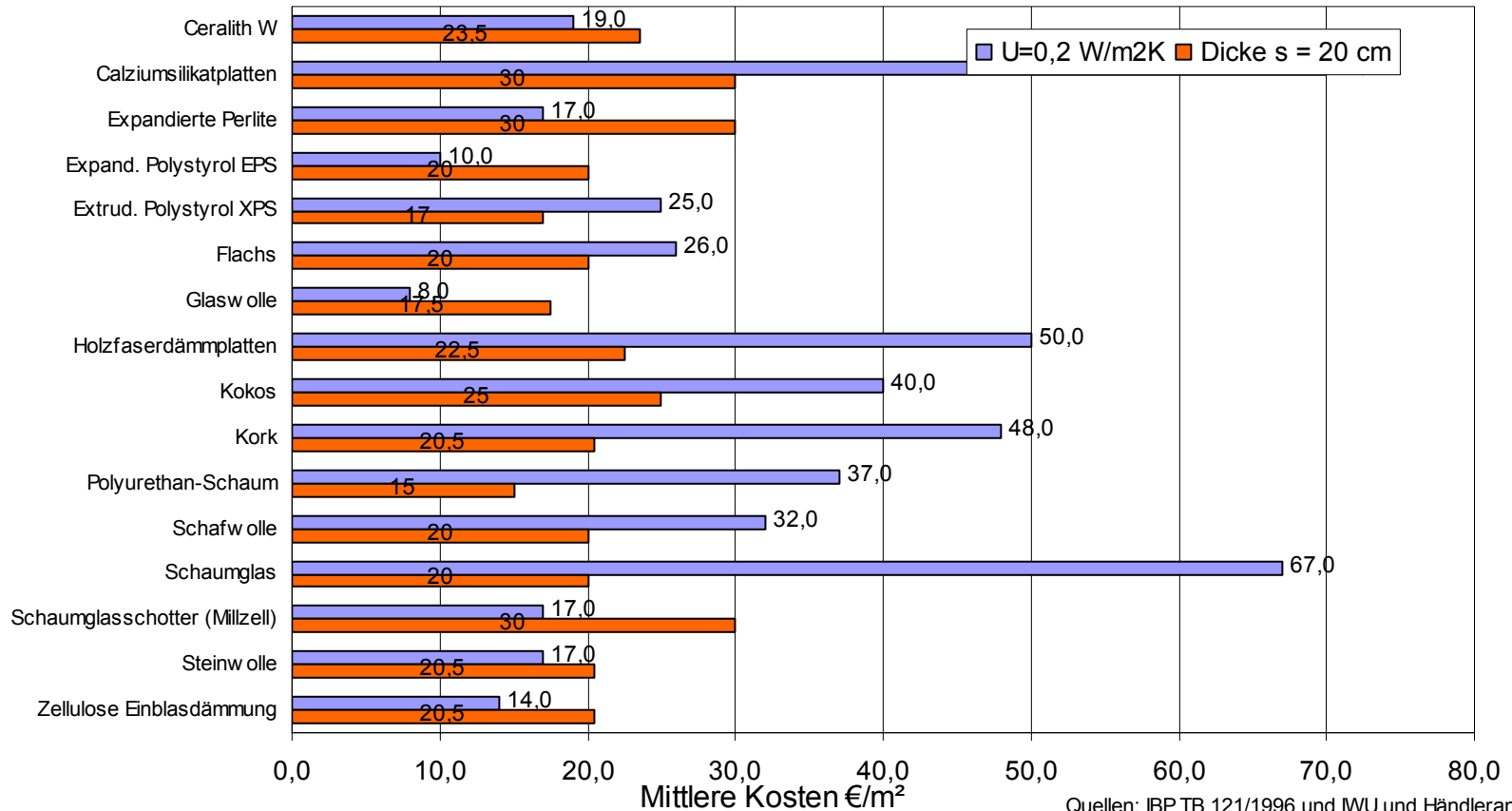


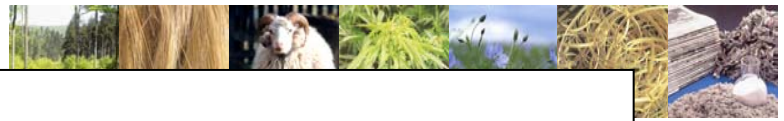
Vergleich Dämmstoffkosten



Ökologische Dämmstoffe

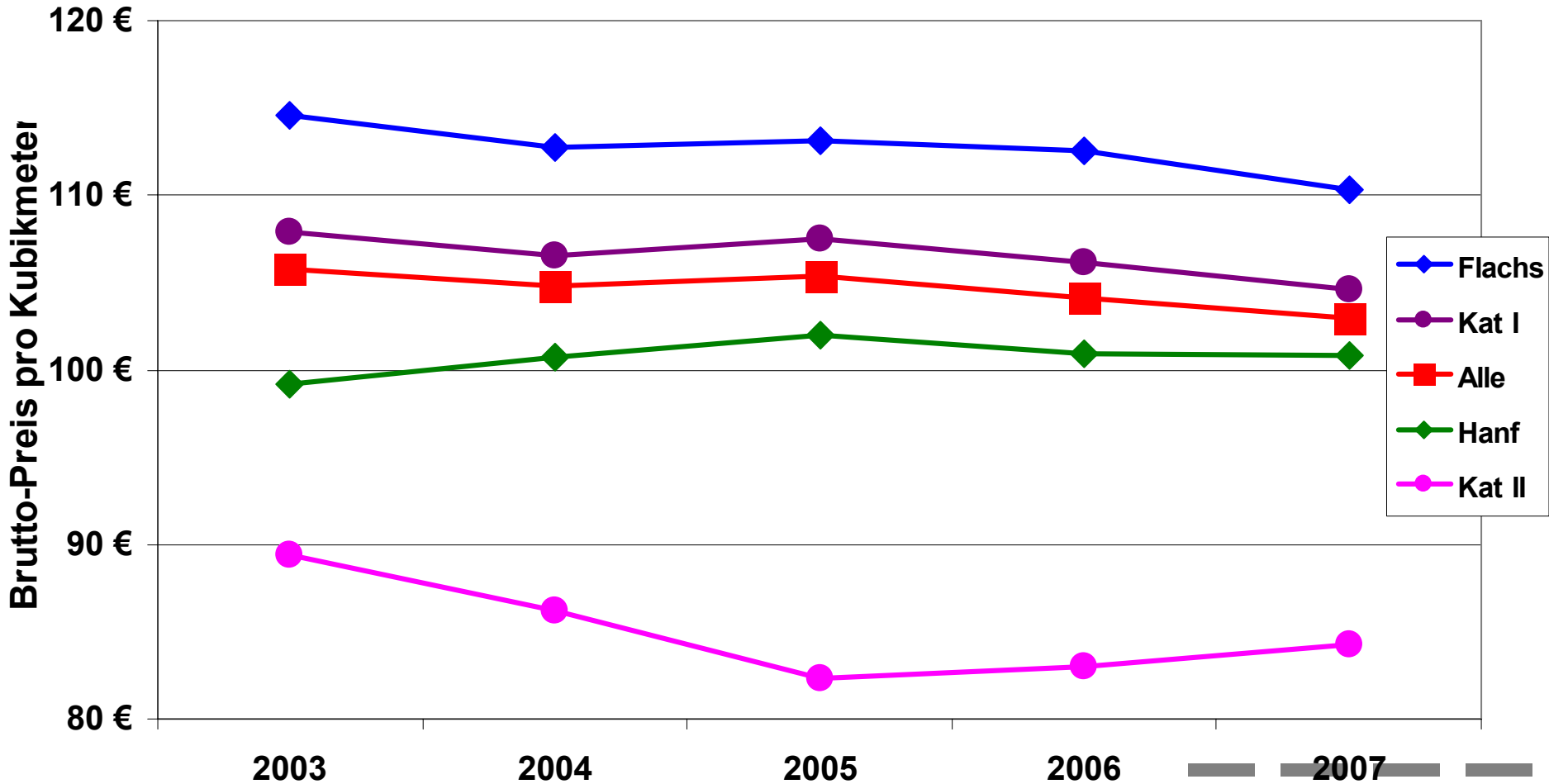
Stand 2004





Zahlen zur Förderung Entwicklung der Preise

Durchschnittliche Brutto-Verkaufspreise





- Marktanteil konnte verdoppelt werden. Allerdings: angestrebtes Marktvolumen von 200.000 m³ wurde bisher nicht erreicht.
- Preise für Naturdämmstoffe konnten stabilisiert werden. Die Preisdifferenz zwischen konventionellen Dämmstoffen und Naturdämmstoffen wurde verringert.
- Hersteller haben bestehende Produktionskapazitäten modernisiert und neue Produktionskapazitäten geschaffen.
- Durch die größere Nachfrage nach Hanfrohstoffen wurde für die anbauenden Landwirte eine Absatzsicherheit geschaffen.
- Bekanntheitsgrad von Naturdämmstoffen konnte erheblich ausgebaut werden. Durch Verbraucherinformationen wurden Vorurteile gegenüber den Produkten abgebaut.

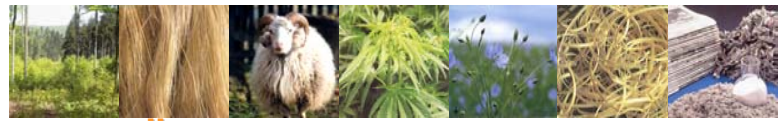
- Die direkte Förderung läuft definitiv zum 31.12.2007 aus.
- Aktivitäten im Bereich „Öffentlichkeitsarbeit“ und „Verbraucherinformation“ werden verstärkt:
 - Internetseite www.naturdaemmstoffe.info geht über in www.natur-baustoffe.info
 - Ab 2008 übernimmt die FNR direkt die Beratung zum Schwerpunkt „Bauen und Wohnen mit nachwachsenden Rohstoffen“. Zuständige Mitarbeiter: Herr Klopp, Herr Brückner
Servicetelefon 038 43 / 69 30 - 180
 - Gemeinsame Aktionen mit den Herstellern??
- Sonderbonus für Dämmstoffe aus nachwachsenden Rohstoffen im Rahmen des CO₂-Gebäudesanierungs-Programms am Mitte 2008 geplant.

Markteinführungsprog. Ende zum 31.12.2007



Bei der Antragstellung ist Folgendes unbedingt zu beachten:

- Das Markteinführungsprogramm „Einsatz von Dämmstoffen aus nachwachsenden Rohstoffen“ läuft zum **31.12.2007** endgültig aus.
- Bei der Auszahlung von Fördermitteln können nur Anträge berücksichtigt werden, die bis zum **31.12.2007** bei der Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V., Hofplatz 1, 18276 Gülzow **eingegangen** sind.
- Zur Einhaltung der Frist ist es möglich, eine Kopie des ausgefüllten und unterschriebenen Antragsformulars vorab als Fax (038 43 / 69 30 – 140) oder als Email (g.peterek@fnr.de) zu senden.
- Der Antrag kann nur akzeptiert werden, wenn **auch der Kauf** und **die Bezahlung bis zum 31.12.2007** erfolgt sind.



Ökologische Dämmstoffe

Zukünftige Entwicklung



Strohballenbau

Das neue Zeichen
für mehr Verbraucherschutz

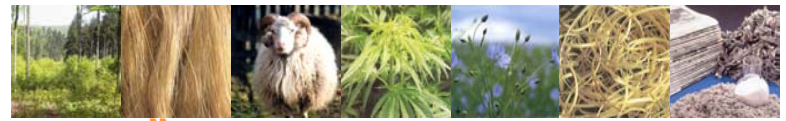
nachhaltige + fossile
RESSOURCEN



Holzfaser mit Lehm



Dämmschilf



Ökologische Dämmstoffe

Informationen

Fachagentur für nachwachsende Rohstoffe

➔ www.fnr.de

Kompetenzzentrum Bauen mit Nachhaltigen Rohstoffen

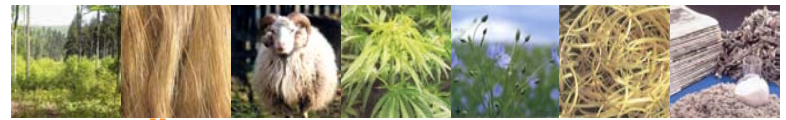
➔ www.knr-muenster.de

Arbeitsgemeinschaft für Dämmstoffe aus nachwachsenden Rohstoffen

➔ www.adnr.info

Baubiologische Fachinformationen

➔ www.baubiologie.de



Ökologische Dämmstoffe

Herzlichen Dank für Ihre Aufmerksamkeit !



Sie wollen nachhaltig Bauen?

Wir helfen Ihnen gerne!

Rufen Sie an, 07192- 93 54 93
Herzlichen Dank für die Mithilfe an :

HANDWERKSKAMMER
ZU LEIPZIG

Umwelt- und Transferzentrum



Kompetenzzentrum für
umweltgerechtes Bauen



Kompetenzzentrum
Bauen mit Nachwachsenden Rohstoffen

FNR, Förderung Nachwachsender Rohstoffe