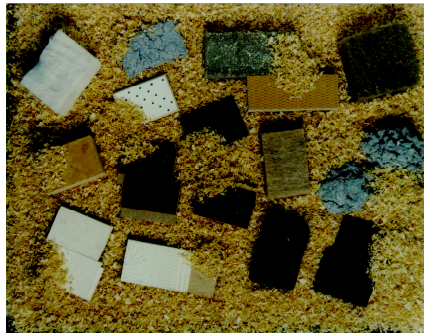
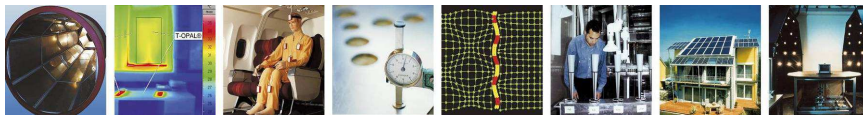


Nachwachsende Dämmstoffe mit Zukunftspotential - Mehrwert durch besondere Eigenschaften



M. Krus
W. Theuerkorn
Th. Großkinsky



© Fraunhofer IBP

 **Fraunhofer**
IBP

Vorteile bei Nutzung von Dämmstoffen aus nachwachsenden Rohstoffen (DNR)

- Weitgehende CO₂-Neutralität
- Schonung fossiler und mineralischer Ressourcen
- Verringerung von Emissionen
- geschlossene Kreislaufwirtschaft realisierbar
- Regionale Wertschöpfung
- meist unbegrenzte Verfügbarkeit der Rohstoffe

© Fraunhofer IBP

Fachsymposium Dämmstoffe und Dämmsysteme

 **Fraunhofer** 2
IBP

Vielfalt an DNR

Dämmplatten; -matten

Holzfaserdämmplatten

Flachsdämmung

Hanf-dämmung

Schilfdämmung



© Fraunhofer IBP

Fachsymposium Dämmstoffe und Dämmsysteme

Fraunhofer³
IBP

Vielfalt an DNR

Dämmplatten; -matten

Strohballendämmung

Neptunbälle

Einblasdämmung

Zellulose

Wiesengras

Holzspänedämmung

und viele mehr.....

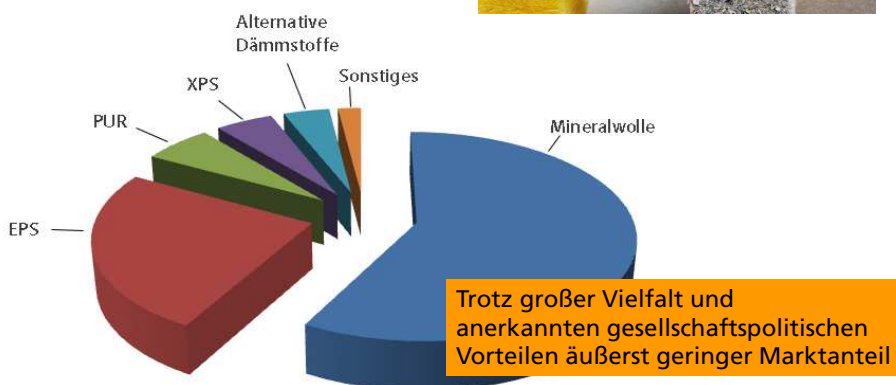


© Fraunhofer IBP

Fachsymposium Dämmstoffe und Dämmsysteme

Fraunhofer⁴
IBP

Marktanteile DNR



© Fraunhofer IBP

Fachsymposium Dämmstoffe und Dämmsysteme

Fraunhofer⁵
IBP

Konkurrenz zu konventionellen Dämmstoffen- Fakten und Vorurteile

Konventionelle Dämmstoffe

- + z.T. sehr niedrige WLF
- + hohe Dauerhaftigkeit
- + niedriger Preis
- + einfache Verarbeitung

- geringe Nachhaltigkeit
- meist aufwändige, teure Entsorgung

Nachwachsende Dämmstoffe

- + hohe Nachhaltigkeit
- + meist kompostierbar
- + geschlossene Kreislaufwirtschaft möglich
- + Stärkung der Wirtschaftskraft ländlicher Räume
- + Schonung endlicher fossiler Ressourcen

- „Häufig ungeeignet“
- „grundsätzlich nicht langlebig“ (Verrottung, Schimmel)
- hohe Feuchtezusläge
- kompliziert zu verarbeiten
- hoher Preis

Bei DNR Vorteile meist gesellschaftspolitisch, (vermeintliche) Nachteile aber beim Nutzer
 → Kundennutzen muss erkennbarer gemacht bzw. verbessert werden;
 Vorurteile müssen ausgeräumt werden

© Fraunhofer IBP

Fachsymposium Dämmstoffe und Dämmsysteme

Fraunhofer⁶
IBP

Feuchtezuschlag

hohe Feuchtezuschläge für DNR (DIN 52612-2; DIN 4108-4)

Material	Zuschlagswert Z [%]
Zelluloseflocken	20
Holzfasерplatten	10 bis 15
Holzwoleleichtbauplatte	10 bis 20
Hanf	20
Mineralwolle	5
Polystyrol	5

Sind diese Zuschläge gerechtfertigt?

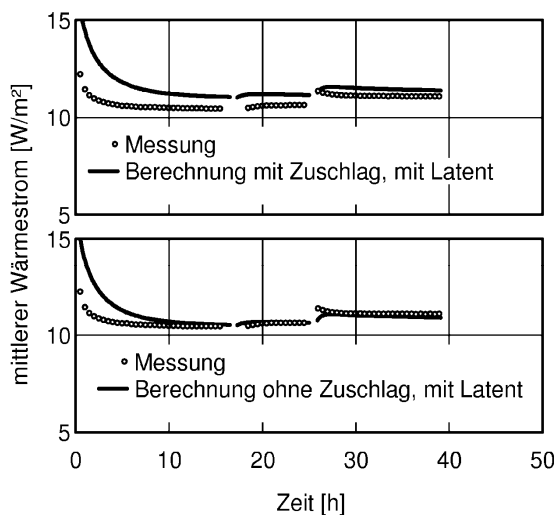
⇒ eigene Messungen an Proben
trocken und mit
80% Ausgleichsfeuchte

© Fraunhofer IBP

Fachsymposium Dämmstoffe und Dämmsysteme

Fraunhofer ⁷
IBP

Feuchtezuschlag



mit Zuschlag und
Latentwärmeeffekte
zu hohe
Wärmeströme

gute Übereinstimmung
ohne Zuschlag

Zur Zeit Diskussion mit
DIBT zur Anpassung

© Fraunhofer IBP

Fachsymposium Dämmstoffe und Dämmsysteme

Fraunhofer ⁸
IBP

Innovative Baustoffentwicklung



Vorteile von Rohrkolben (Typha) als Baustoff:

Sehr spezieller Blattaufbau mit:

+ Schwammgewebe mit niedriger WLF $\lambda \approx 0.032 \text{ W/mK}$

+ Strukturgerüst mit extremer Druckfestigkeit

+ Niedermoorpflanze mit hoher natürlicher mikrobieller Resistenz (kein Biozid erforderlich)

→ Entwicklung eines neuartigen Baustoffs



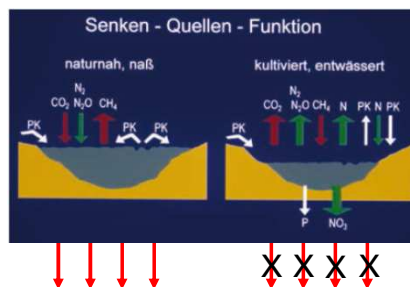
© Fraunhofer IBP

Fachsymposium Dämmstoffe und Dämmsysteme

Fraunhofer⁹
IBP

Bedeutung für die Umwelt

- Vermeidung CO₂-Abgabe durch Wiedervernässung (Anteil CO₂-Emission von D ca. 4% [SRU-Umweltgutachten2012] = 40% des PKW-CO₂-Ausstoßes)
- Bindung von CO₂ durch Typhaanbau
- Schutz vor Bodenerosion
- Reinigung nährstoffbelasteter Oberflächenwässer
- Retentionsfläche/ Überflutungsräume für Überschwemmungsschutz



© Fraunhofer IBP

Fachsymposium Dämmstoffe und Dämmsysteme

Fraunhofer¹⁰
IBP

Bedeutung für die Landwirtschaft

- **Typha ist eine der wenigen Kulturen, die eine naturnahe, standortgerechte, stabilisierende Nutzung von Niedermooren ermöglicht**
- **Hoher Flächenertrag (ca. 15 to/ha)**
- **Ertrag ab dem 2. Jahr**
- **Nutzung eher unlukrativer Flächen**
- **Ernte in den Wintermonaten (deshalb kein Widerspruch zur Biotopbildung)**



© Fraunhofer IBP

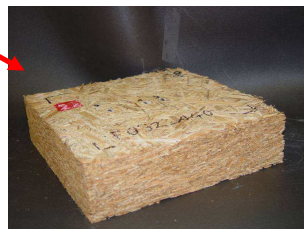
Fachsymposium Dämmstoffe und Dämmsysteme

Fraunhofer¹¹
IBP

Innovative Baustoffentwicklung

Entwicklungsprozess:

- **Entwicklung eines Baustoffs durch Kombination aller positiven Eigenschaften von Typha**
- **keine Zerkleinerung des Rohstoffs**
- **Magnesium-gebundenes Typhaboard**



© Fraunhofer IBP

Fachsymposium Dämmstoffe und Dämmsysteme

Fraunhofer¹²
IBP

Entwicklung einer Fertigungsanlage



Herstellungsprozess:

- Spaltung und Kürzung zu Typha-Stäben
- Besprühen der Partikel in Beleimtrommel
- Einbringen in die Pressform und Aushärtung



© Fraunhofer IBP

Fachsymposium Dämmstoffe und Dämmsysteme

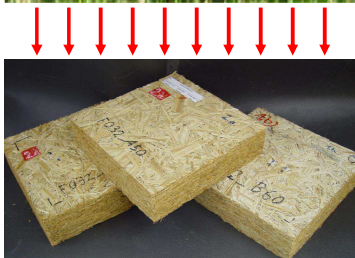
Fraunhofer¹³
IBP

Innovative Baustoffentwicklung



Vorteile des Magnesit-gebundenen Typhaboard:

- Hohe Druckfestigkeit bei niedriger Wärmeleitfähigkeit ($\lambda \approx 0.055 \text{ W/mK}$)
- gute akustische Eigenschaften
- gute brandschutztechnische Eigenschaften (B1)



© Fraunhofer IBP

Fachsymposium Dämmstoffe und Dämmsysteme

Fraunhofer¹⁴
IBP

Innovative Baustoffentwicklung



Vorteile des Magnesit-gebundenen Typhaboards :

- **Hohe Druckfestigkeit bei niedriger Wärmeleitfähigkeit ($\lambda \approx 0.055 \text{ W/mK}$)**
- **gute akustische Eigenschaften**
- **gute brandschutztechnische Eigenschaften (B1)**
- **Hohe Wärmekapazität (sommerlicher Wärmeschutz)**
- **mittlerer Diffusionswiderstand**
- **Kapillaraktivität**
- **gute Bearbeitbarkeit mit üblichen Werkzeugen**
- **100 % kompostierbar**
- **hohe Nachhaltigkeit**

© Fraunhofer IBP

Fachsymposium Dämmstoffe und Dämmsysteme

Fraunhofer¹⁵
IBP

Anwendungsbeispiel: Instandsetzung eines Fachwerkgebäudes in Nürnberg

Sehr schlechter Zustands des Fachwerks
mit statischen Problemen

- **energetische Maßnahmen und Aussteifung erforderlich**
- **Magnesit-gebundene Typha-Platte**
- **Gefach- und Innendämmung**



© Fraunhofer IBP

Fachsymposium Dämmstoffe und Dämmsysteme

Fraunhofer¹⁶
IBP

Anwendungsbeispiel: Instandsetzung eines Fachwerkgebäudes in Nürnberg

**gute Bearbeitbarkeit mit
üblichen Werkzeugen**

→ **Begeisterung bei den Handwerkern**

→ **vergleichsweise geringer
Arbeitsaufwand**

→ **Bisher kostengünstigste
Fachwerksanierung der
Altstadtfreunde Nürnberg**

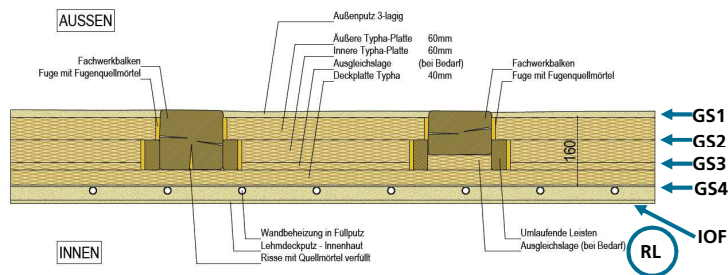


© Fraunhofer IBP

Fachsymposium Dämmstoffe und Dämmsysteme

Fraunhofer¹⁷
IBP

Wandkonstruktion und Monitoring

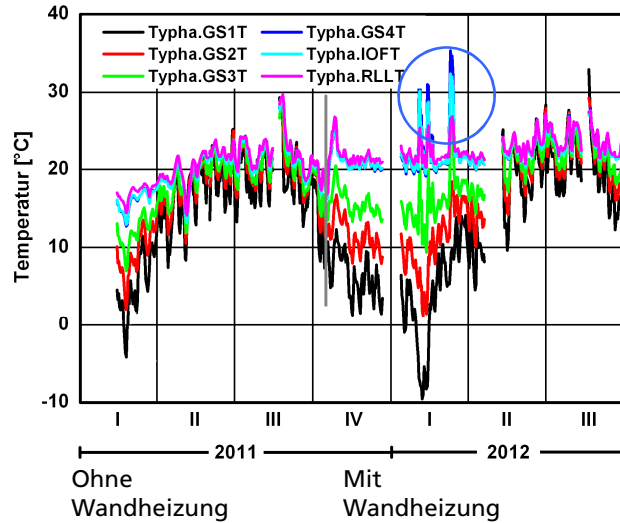


© Fraunhofer IBP

Fachsymposium Dämmstoffe und Dämmsysteme

Fraunhofer¹⁸
IBP

Grenzschichttemperaturen Tagesmittel

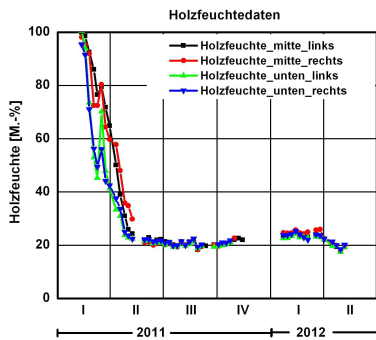


© Fraunhofer IBP

Fachsymposium Dämmstoffe und Dämmsysteme

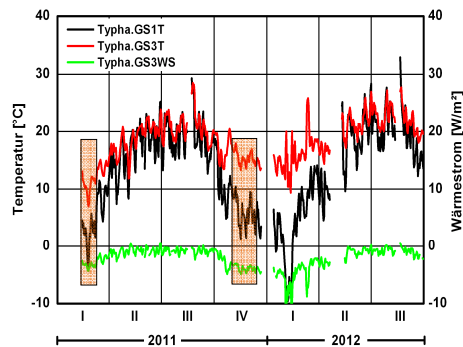
Fraunhofer¹⁹
IBP

Messergebnisse



**Schnelle Austrocknung
der Holzkonstruktion**

Bei 20 cm Wandstärke!!!



**Gesamter Fachwerkaufbau:
bezogener U-Wert: 0,31 W/m²K**

**Rechnerische „echte“ U-Werte:
Ausfächung 0,29 W/m²K
Gesamt 0,35 W/m²K**

© Fraunhofer IBP

Fachsymposium Dämmstoffe und Dämmsysteme

Fraunhofer²⁰
IBP

Erfolg der Sanierung des Fachwerkgebäudes in Nürnberg



vorher



Nach Sanierung



© Fraunhofer IBP

Fachsymposium Dämmstoffe und Dämmsysteme

Fraunhofer²¹
IBP

Einsatz als Innendämmung - Rechnerische Untersuchungen

Einfachste Montage:

- Platten stumpf auf Stoß an die Wand gedübelt
- Mit Typhaschirmchen armierter Lehmputz



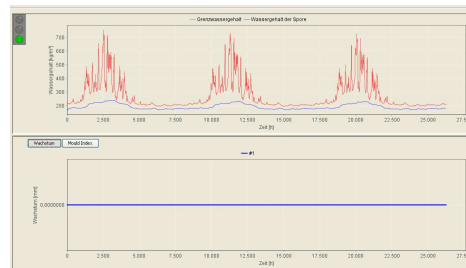
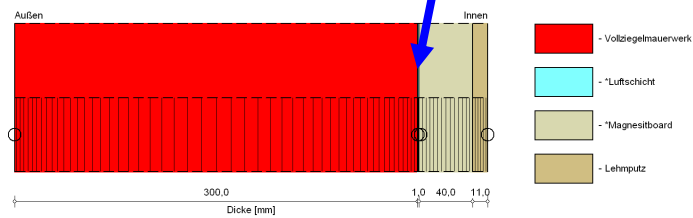
© Fraunhofer IBP

Fachsymposium Dämmstoffe und Dämmsysteme

Fraunhofer²²
IBP

Einsatz als Innendämmung - Rechnerische Untersuchungen

4 cm Innendämmung auf Ziegelmauerwerk



**Selbst bei Hinterströmung
mit 1m³/d/m**

**Keine Auffeuchtung
Kein Schimmelpilzwachstum**

© Fraunhofer IBP

Fachsymposium Dämmstoffe und Dämmsysteme

Fraunhofer²³
IBP

Mehrwert durch besondere Eigenschaften

- Entwicklung eines neuen innovativen Baustoffs mit einer Vielzahl positiver Eigenschaften
- nachhaltiges Bauen mit einem Material,
 - aus nachwachsendem Rohstoff
 - mit geringem Energieaufwand hergestellt
 - einfach rückbaubar
 - voll kompostierbar
 - Cradle to Cradle –Einsatz möglich
- einfachere Bauweisen, da Typhaboard viele konstruktionsrelevanten Eigenschaften in sich vereint (Wärmeschutz, Statik/Versteifung, Brandschutz, Feuchteschutz, Putzträger...)



**Neben gesellschaftspolitischen Vorteilen auch
in mehrerer Hinsicht erkennbare Kundenvorteile
→ Verbesserung der Marktakzeptanz**

© Fraunhofer IBP

Fachsymposium Dämmstoffe und Dämmsysteme

Fraunhofer²⁴
IBP