



## Innovative Dämmstoffe- noch mehr Leistung?

# Fassaden- und Dämmtechnik

- Innovative Dämmstoffe, noch mehr Leistung?



**CAPAROL**

## ■ Dämmstoffe

Als Dämmstoffe bezeichnet man alle Stoffe, die zur Verbesserung des Wärme- und/oder Schallschutzes von Konstruktionen eingesetzt werden. Sie sind aufgrund ihrer Wärmeleitfähigkeit, ihres Brandverhaltens, ihrer Belastbarkeit und ihrer Handelsform (Platten, Schüttungen, etc.) für unterschiedliche Anwendungen geeignet. Die Anforderung an/für werkmäßig hergestellte Dämmstoffe ist in der jeweiligen Norm definiert.

Beispiele:

EPS	= DIN EN 13163
MiWo	= DIN EN 13162
Phenolharz-Hartschaum	= DIN EN 13166
PUR-Hartschaumdämmstoffe	= DIN EN 13165
Schaumglas	= DIN EN 13167
XPS-Dämmstoffe	= DIN EN 13164
Holzwolleplatten	= DIN EN 13171
...	.....



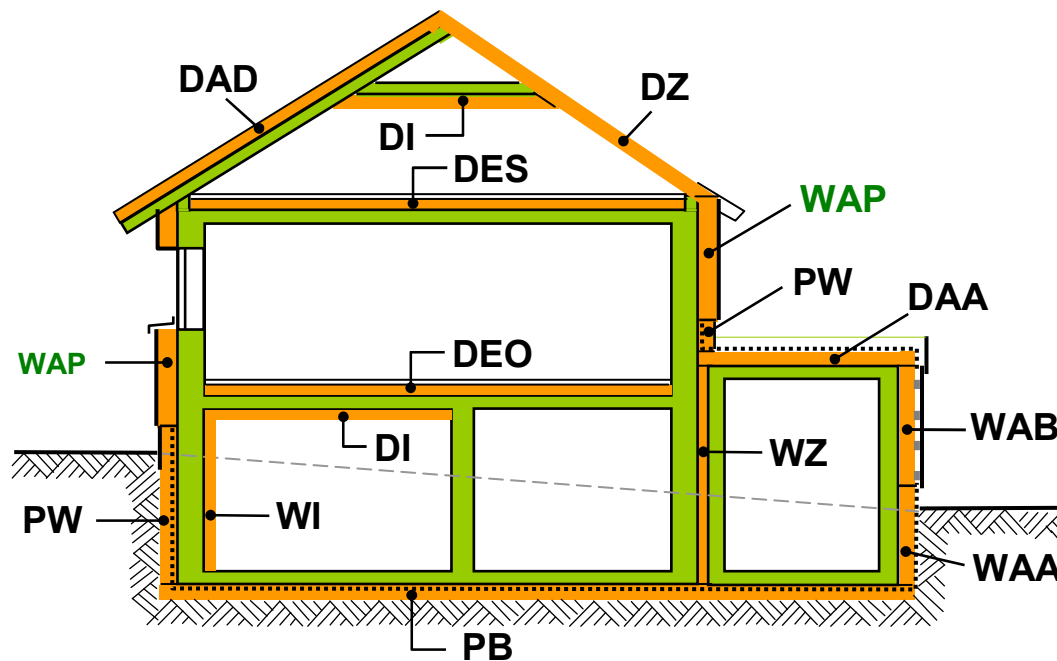
# Fassaden- und Dämmtechnik

- Innovative Dämmstoffe, noch mehr Leistung?



## ■ Dämmstoffe

In der DIN 4108-10 sind die Einsatzgebiete mit ihrem Kürzel und die Anforderungen beschrieben.



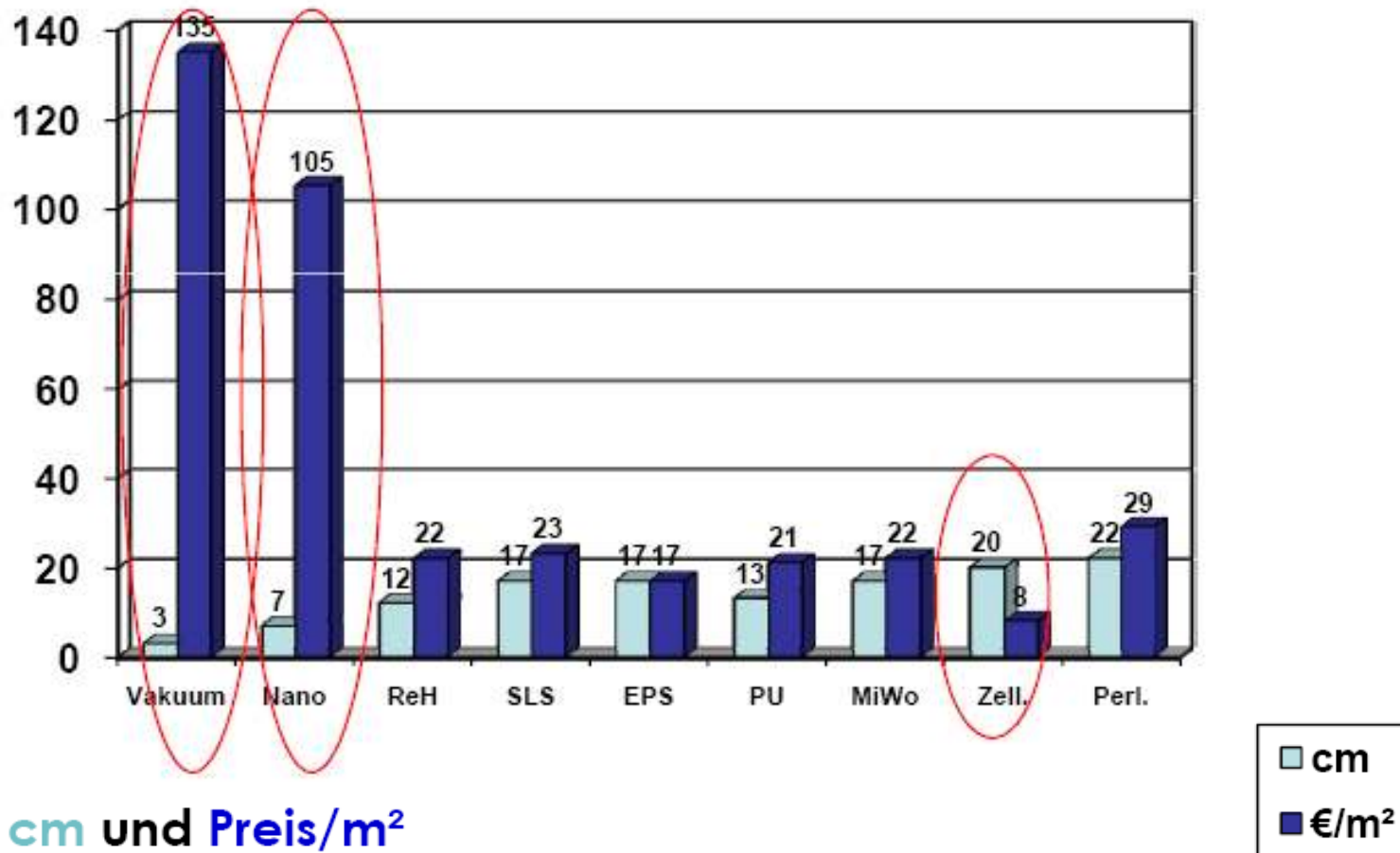
DAD	Außendämmung Dach oder Decke unter der Deckung
DZ	Zwischensparrendämmung
DI	Innendämmung Decke
DES	Innendämmung unter Estrich mit Schallschutzanforderungen
DEO	Innendämmung unter Estrich ohne Schallschutzanforderungen
<b>WAP</b>	<b>Außendämmung Wand unter Putz</b>
WAB	Außendämmung Wand unter Bekleidung
DAA	Außendämmung Dach oder Decke unter Abdichtung
WAA	Außendämmung Wand unter Abdichtung
PW	Außendämmung Wand außerhalb Abdichtung (Perimeter)
WI	Innendämmung
WZ	Kerndämmung
PB	Außenliegende Bodenplatte außerhalb Abdichtung

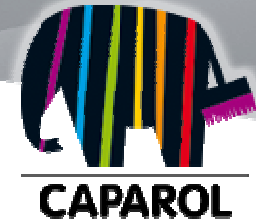
# Fassaden- und Dämmtechnik

- Innovative Dämmstoffe, noch mehr Leistung?

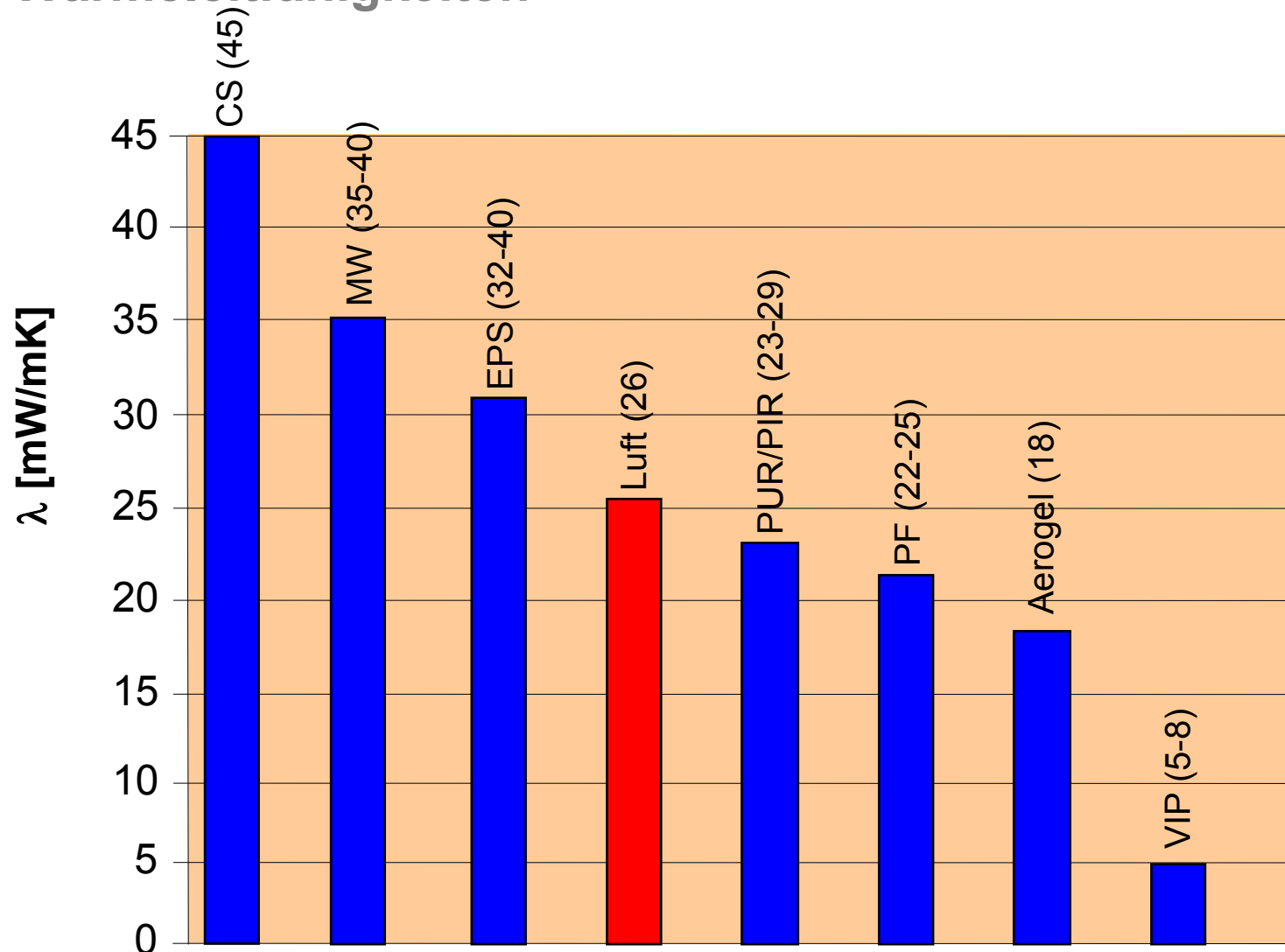


## ■ Wirtschaftlichkeit (Relation Preis-Leistung)





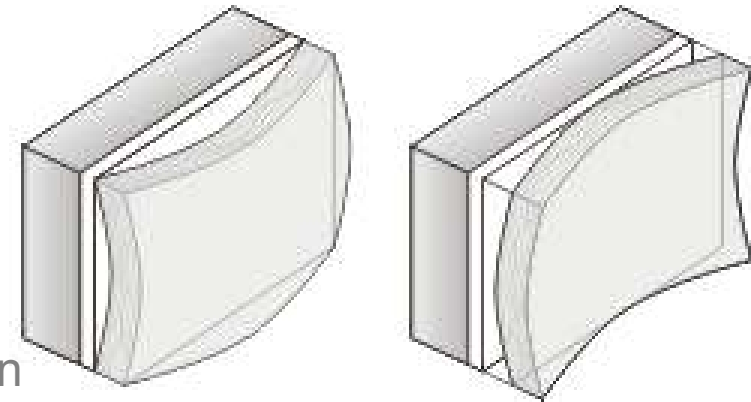
### ■ Wärmeleitfähigkeiten





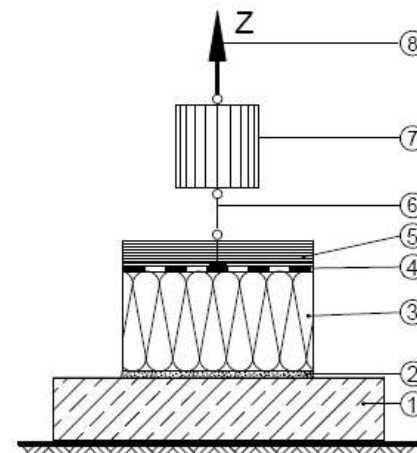
### ■ Marktgerechte Anforderungen/Eigenschaften Dämmstoffe

- *Geringe* Wärmeleitfähigkeit
- *Geringe* Wasseraufnahme
- *Hohe* Mechanische Festigkeit
- *Gutes* Verhalten bei Brand
- *Verbessernde* Akustische Eigenschaften
- *Hohe* Maßhaltigkeit
- *Positiver* Einfluss auf Gesundheit, Umwelt - Nachhaltigkeit
- *Gutmütige* Verarbeitbarkeit
- *Dauerhafte* Technische Funktionalität/Gebrauchstauglichkeit
- *Günstiger* Preis



### ■ Standsicherheitsnachweis zur Nutzungssicherheit

- Durchziehversuche an Befestigungen
- Windsog- und Haftzugversuche
- Schubversuche



#### Legende:

- 1 Untergrund (Betonplatte);
- 2 Klebemörtel des WDVS;
- 3 Dämmstoff des WDVS;
- 4 PU-Kleber (nicht systemzugehörig);
- 5 Lasteinleitungsplatte aus Furnierholz, ca. 40 mm dick bzw. Stahl;
- 6 gelenkig angeschlossene Zugstange;
- 7 Präzisionskraftaufnehmer (im Freundl Haftzuggerät F 50 HD EASY M);
- 8 Verformungsgeregelte Kräfteinleitung.

Der Kraftnullpunkt ist nach dem Versagen der Probe zu bestimmen, um die Eigengewichtskraft der Versuchseinrichtung sowie des abgezogenen Teils der Probe von der Maximalzugkraft in Abzug bringen zu können.

# Fassaden- und Dämmtechnik

- Innovative Dämmstoffe, noch mehr Leistung?



## ■ Wärme- und klimabedingter Feuchteschutz

- Feuchteschutz wird nach DIN 4108-3 nachgewiesen
- Wärmeschutz wird über den Bemessungswert der Wärmeleitfähigkeit der Dämmstoffe nachgewiesen (DIN 4108-4)

Prüfung gemäß DIN EN 12667:  
Ein-Plattengerät zur Ermittlung  
der Wärmeleitfähigkeit





### ■ Brandschutz

Die Prüfung des Brandverhalten von WDVS - einschließlich Rauchentwicklung und brennendes Abtropfen - erfolgt gemäß DIN EN 13501-1 für das System und den Dämmstoff.

Hier ist u. a. ein sogenannter SBI (Single Burning Item) Test erforderlich.



# Fassaden- und Dämmtechnik

- Innovative Dämmstoffe, noch mehr Leistung?



## ■ Gebrauchstauglichkeit, Dauerhaftigkeit

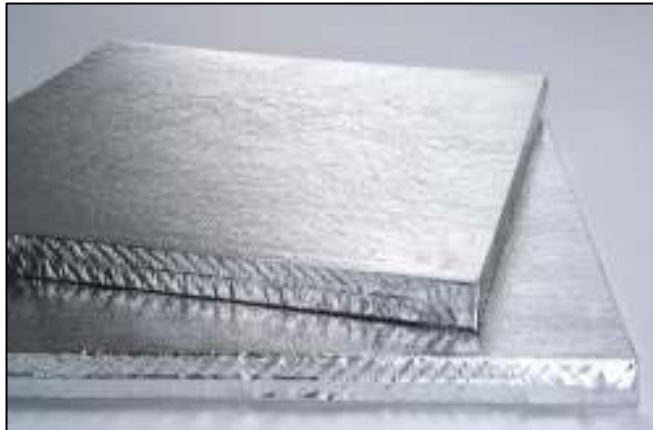
Die Gebrauchstauglichkeit wird durch eine hygrothermische Prüfwand nachgewiesen. Hierbei wird das WDVS mit Temperaturen von  $-20^{\circ}\text{C}$  bis  $+70^{\circ}\text{C}$  beaufschlagt. Innerhalb der Beanspruchungszyklen wird auch geregnet.

Innerhalb dieser Prüfwand werden auch Fenster (praxisgerecht) als potentielle Schwachstellen eingebaut.

Nach der Prüfung darf das System keine schädlichen Risse, etc. ... aufweisen.



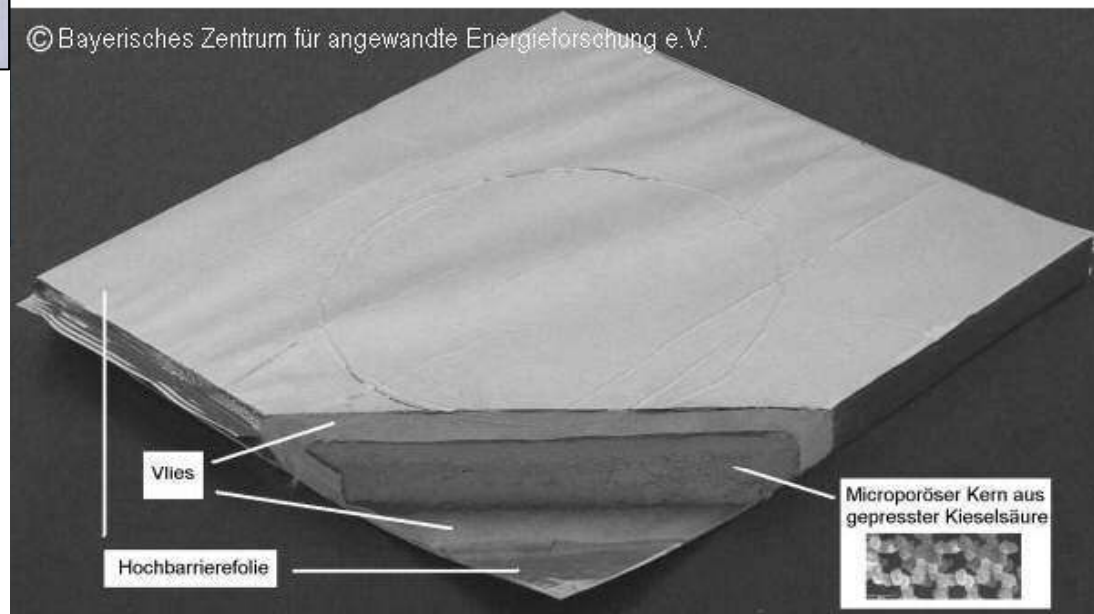
### ■ Herstellung VIP-Sandwich



#### Herstellung VIP-Sandwich

Vakuumdämmplatten werden in der Regel im Kern aus mikroporösen Materialien und einer gasdichten Umhüllung, z. B. einer Metallverbundfolie hergestellt. In einer Vakuumkammer werden die Platten vakuumiert und gasdicht versiegelt.

© Bayerisches Zentrum für angewandte Energieforschung e.V.



# Fassaden- und Dämmtechnik

- Innovative Dämmstoffe, noch mehr Leistung?



## ■ Studie: Vakuum Isolationspaneel - Sandwich

Dämmstoff	System Hersteller	Zulassung	Preis/m <sup>2</sup> Dämmstoff	Baustoffklasse System / Platte	Wärmeleitzahl	nach DIN EN	Dichte
VIP	Caparol	ggf. Zulassung im Einzelfall	ca. 150 €/m <sup>2</sup>	B2 / Cs2d0	0,012 W/mK	-----	35 – 45 kg/m <sup>3</sup>

Ziel: "Rein" Geklebt System!

Um die Platten verputzbar zu machen müssen diese z. B. mit EPS kaschiert werden.

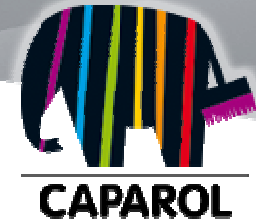
### Allgemeines

- Sehr aufwendig in der Herstellung
- Nicht schneidbar
- Fassadenplan muß erstellt werden

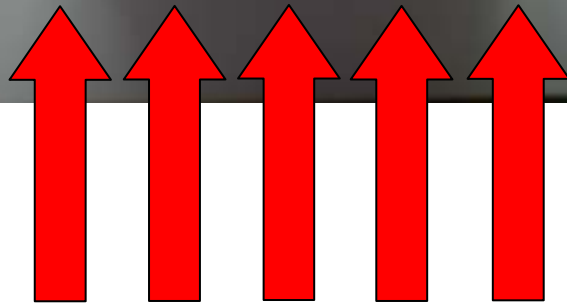


# Fassaden- und Dämmtechnik

- Innovative Dämmstoffe, noch mehr Leistung?

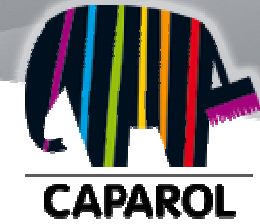


Wärmeleitfähigkeit = ca. 0,012 W/mK

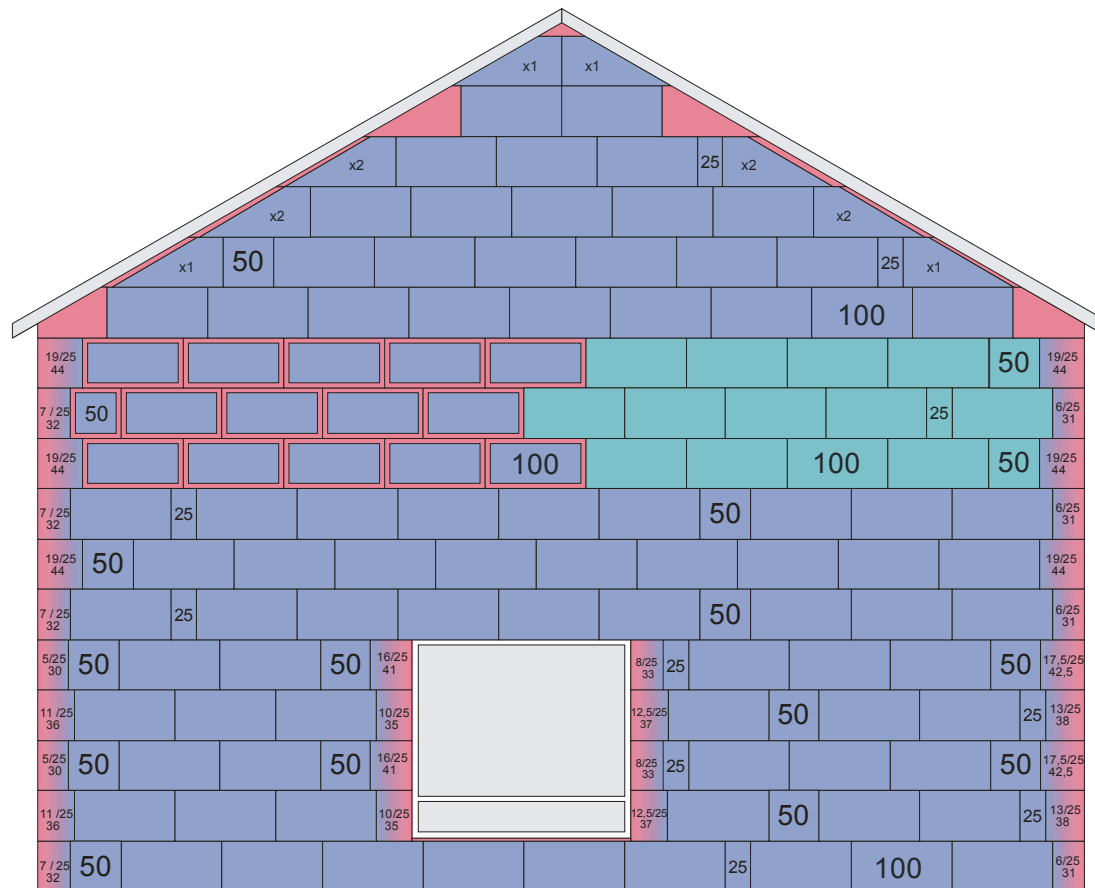


# Fassaden- und Dämmtechnik

- Innovative Dämmstoffe, noch mehr Leistung?



## Caparol Firmengelände (Fassaden-Sanierung 2010)



### Konzept 2

- = 2a 100 VIP-Panell-Sandwich (2 cm EPS, 2 cm VIP, 2 EPS)
- = 2a 50 VIP-Panell-Sandwich (2 cm EPS, 2 cm VIP, 2 EPS)
- = 2a 25 VIP-Panell-Sandwich (2 cm EPS, 2 cm VIP, 2 EPS)
- = 2b 25 + 10
- = 2b 25 + 20
- = 2b 25 + 25
- = 2b 25 + Dreieck 10
- = 2b 25 + Dreieck 15

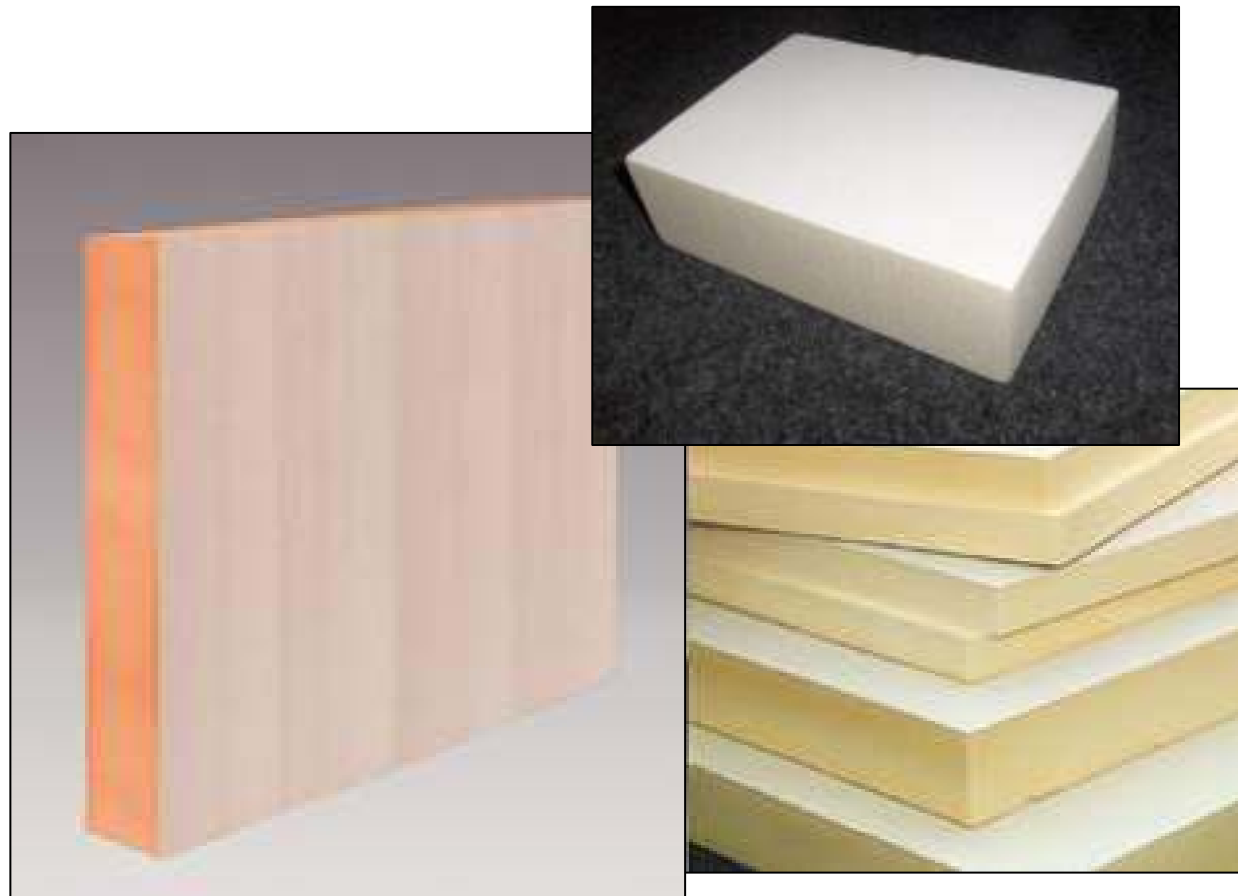
### Konzept 3

- = 3a 100 VIP-Panell-Sandwich (2 cm EPS, 2 cm VIP, 2 EPS eingerückt)
- = 3a 50 VIP-Panell-Sandwich (2 cm EPS, 2 cm VIP, 2 EPS eingerückt)

### Konzept 5

- = 5a 100 VIP-Panell (1 cm EPS, 2 cm VIP, 1 cm EPS)
- = 5a 50 VIP-Panell (1 cm EPS, 2 cm VIP, 1 cm EPS)
- = 5a 25 VIP-Panell (1 cm EPS, 2 cm VIP, 1 cm EPS)
- = 5b 25 + 10
- = 5b 25 + 25

- *WDVS mit „neuartigen“ Dämmstoffen á la Phenolharz (PF)- oder Polyurethan (PUR-PIR) Dämmplatten*



# Fassaden- und Dämmtechnik

## - Innovative Dämmstoffe, noch mehr Leistung?



### ■ Studie: PUR/EPS-Sandwich

Dämmstoff	System Hersteller	Zulassung	Preis/m <sup>2</sup> Dämmstoff	Baustoffklasse System / Platte	Wärmeleitzahl	nach DIN EN	Dichte
PUR / EPS	Caparol	Sommer 2012	ca. 22-23€/m <sup>2</sup>	B1	0,024 W/mK	13164 / 13163	28 kg/m <sup>3</sup>

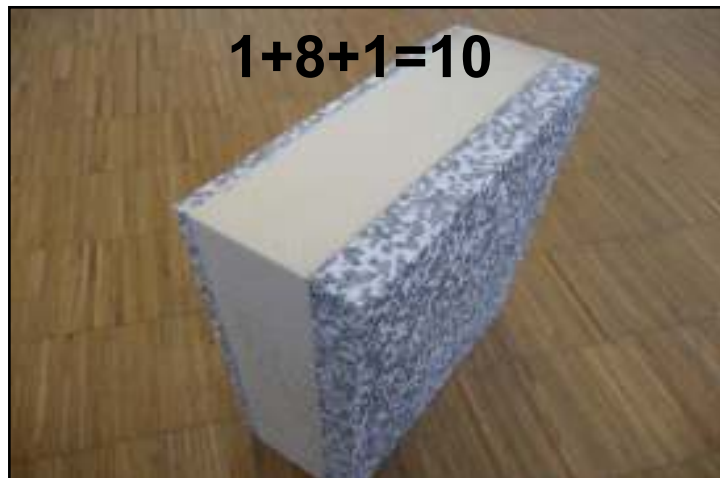
### Herstellung Sandwich

Die Materialien: Polyurethan-Dämmstoff alukaschiert und EPS-Hartschaum können kombiniert werden, indem man beide Werkstoffe aufkaschiert.

Somit kann man den vermeintlichen Nachteilen der „reinen“ PUR/PF-Platte entgegenwirken.

PUR-Dämmstoff mit Deckschichten aus Aluminiumfolie

- Mindestdicke der Aluminiumfolie: 0,05 mm → diffusionsdicht
- WLZ mit Aluminiumfolie: 0,023 W/(m<sup>2</sup>\*K)
- WLZ ohne Aluminiumfolie: 0,028 W/(m<sup>2</sup>\*K)



Vorteile:

- bekannter Dämmstoff für die Verarbeitung
- bewährte Klebe- und Armierungsfläche
- schleifbar
- Wiedererkennungswert der Dalmatineroptik
- durch außenseitige Kaschierung = UV- und Feuchtegeschützt





### ■ *Bewertung von WDVS mit PF / PUR-PIR Dämmplatten*

Materialbedingt:

- Formstabilität der Dämmstoffe – hohe Maßtoleranzen
- Hohe Druckempfindlichkeit – leicht zu beschädigen bei Lagerung & Transport
- Platten schwinden bei thermischer und hygrischer Belastung
- UV-Einfluss verfärbt die Oberfläche der Dämmstoffe
- Hohe Wasseraufnahme der Dämmstoffe
- Große Sprödigkeit der Dämmstoffe, bröselige Oberfläche

Verarbeitungsbedingt:

- Spezielle Putzsysteme für die Platten notwendig
- Sorgfältigere Verarbeitung notwendig
- Schleifen bei vorhandenem Vlies erschwert
- Heißdrahtschneiden nicht möglich, aufwendig mit spez. Säge, Messer
- Langzeitwirkung im WDVS ist nicht bekannt

# Fassaden- und Dämmtechnik

## - Innovative Dämmstoffe, noch mehr Leistung?



Die Industrie führt mit hohem Aufwand Produkttests und Materialprüfungen durch. Die vorgenannten Systeme werden von allen Beteiligten weiterhin als hochkritisch angesehen. Nachteile dieser Platten wie z. B.:

- fehlende Schleifbarkeit
- differentes Schneiden, Schneidverhalten
- Sprödigkeit
- fehlende UV-Beständigkeit
- Schwinden
- hohe Wasseraufnahme
- evtl. Dübelabzeichnungen
- fehlende Langzeiterfahrung ...

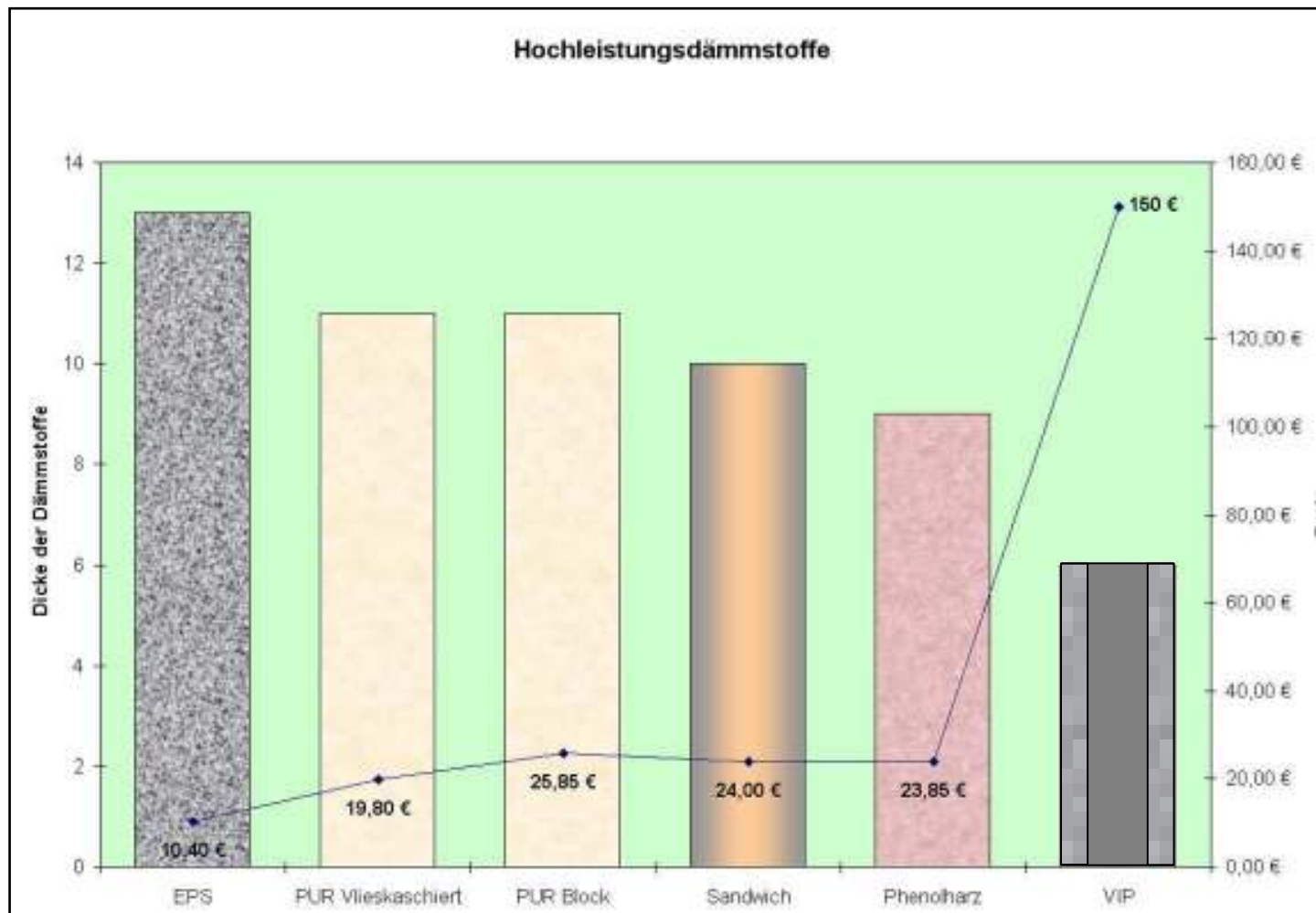
... führen zu besonderen Anforderungen an Transport, Lagerung auf der Baustelle und letztlich an die Verarbeitung.

# Fassaden- und Dämmtechnik

- Innovative Dämmstoffe, noch mehr Leistung?



- Dämmplattendicke (Preise nach EnEV 2009)

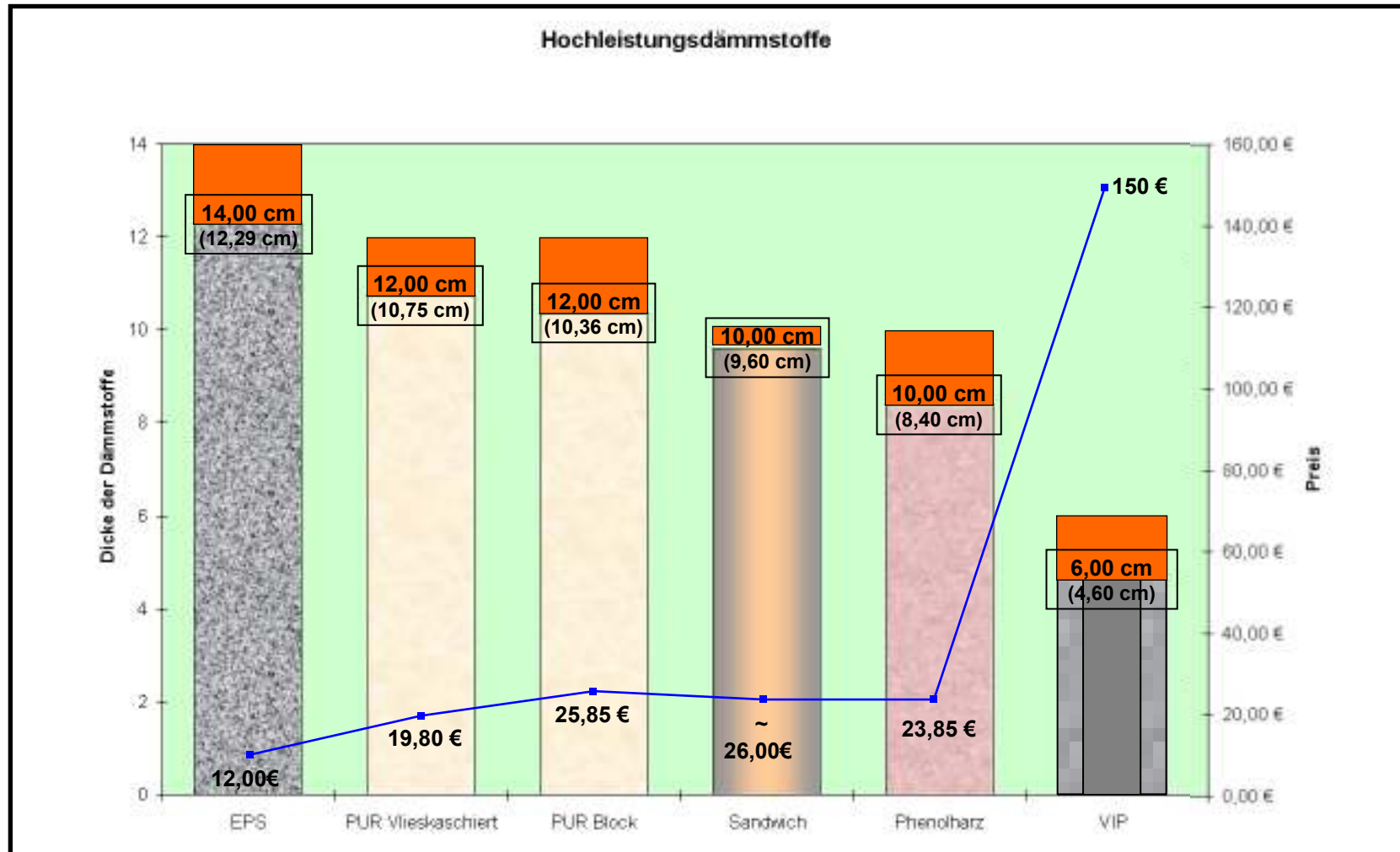


# Fassaden- und Dämmtechnik

- Innovative Dämmstoffe, noch mehr Leistung?



- Dämmplattendicke (Preise nach EnEV 2009)



# Fassaden- und Dämmtechnik

- Innovative Dämmstoffe, noch mehr Leistung?



## Kundenwünsche:

- schlanke Wände
- keine „Schießscharten“
- Freiheitsgrade bei der Gestaltung
- Dachüberstände
- ggf. keine Erneuerung der Fensterbänke und anderer aufwendiger Details
- Gerüstproblematik
- Forderung Handwerker und Architekten: dünne Dämmstoffe
- max. Sicherheit, kein Experimente



### Dalmatiner S 024: Alleinstellung

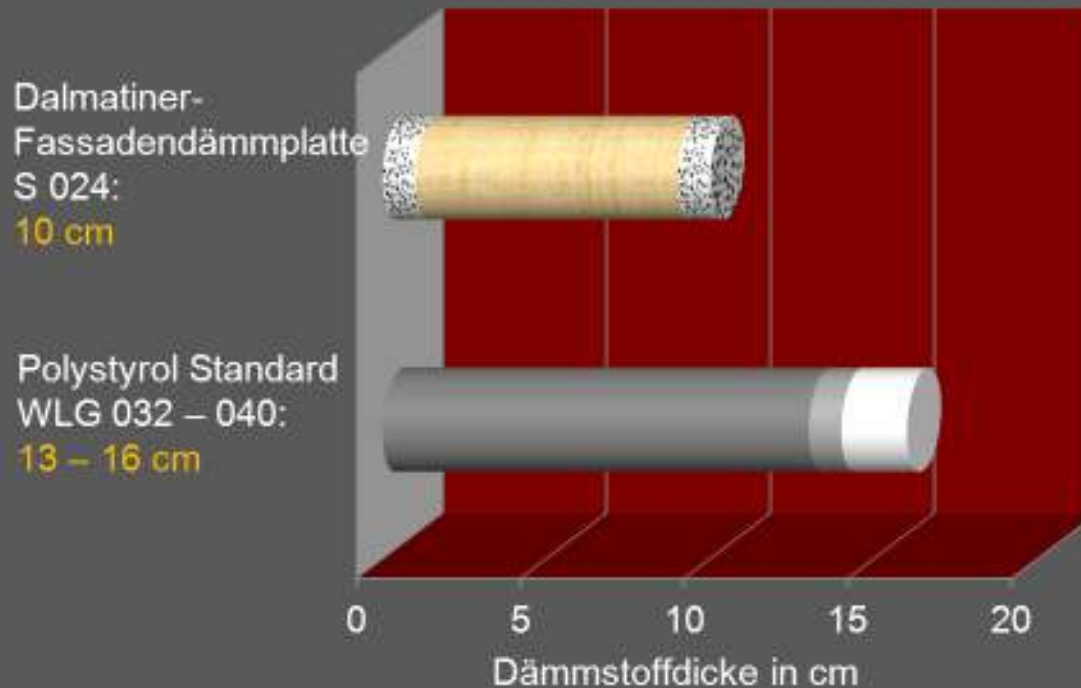
- Hoher Dämmwert (PUR) + Dalmatiner Vorteile
- Dämmleistung + Sicherheit in einer Platte: nur S 024
- Bauphysikalisch durch das Fraunhofer-Institut geprüft
- Brandprüfung bestanden, Klassifizierung: schwer entflammbar
- Details gelöst + CADs + Ausschreibungstexte + Broschüre + Muster
- Komplette Dokumentation und Markteinführung zum 01. 04. 2012
- Mit 10 cm Dicke die EnEV erfüllen
- Sicher, schlank, serienreif: Dalmatiner-Fassadendämmplatte S 024

# Fassaden- und Dämmtechnik

- Innovative Dämmstoffe, noch mehr Leistung?



Hochleistungsdämmstoffe werden an Bedeutung gewinnen



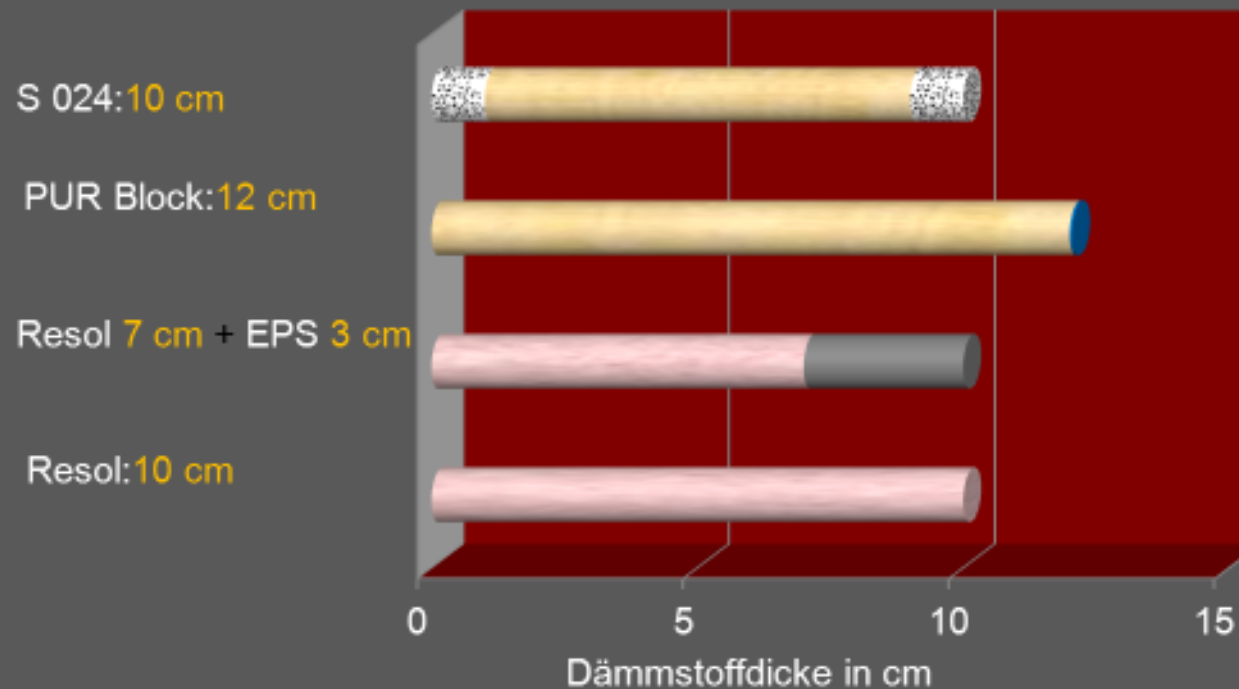
EnEV 2009 (2012) Dämmung Fassade Altbau:  
Anforderungen erfüllt bei 14 cm WLG 035

# Fassaden- und Dämmtechnik

- Innovative Dämmstoffe, noch mehr Leistung?



## Hochleistungsdämmstoffe: was bietet der Markt?



EnEV 2009 (2012) Dämmung Fassade Altbau:  
Anforderungen erfüllt





### ■ *Bewertung von WDVS mit innovativen Dämmstoffen*

#### ➤ **Fazit**

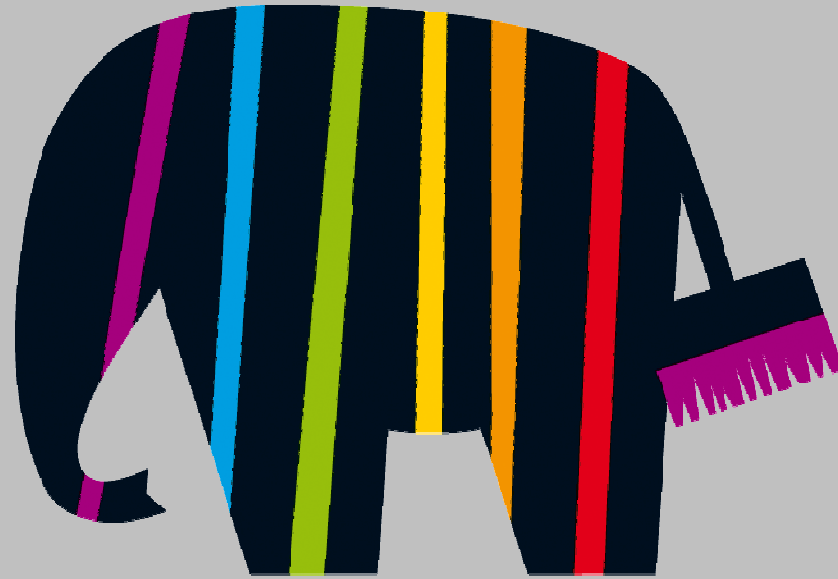
- Technisches Risiko und Reklamationsanfälligkeit werden als kritisch eingestuft.
- Innovative, entwicklungsfähige WDVS mit Dämmstoffen, dessen technische Eigenschaften sehr sensibel sind.
- Derzeit ohne Alternative im Dämmeffekt, anwendbar nur mit besonderer Aufmerksamkeit.
- Einem Einsatz für Sonderanwendungen und für Lösungen im Bereich von Loggien, Durchfahrten, Dachgauben oder Leibungen steht unter Einhaltung der Verlegerichtlinien und des speziellen Systemaufbaus nichts entgegen.



---

**CAPAROL**

**Gut ist wer besser werden will**



---

**CAPAROL**

**Qualität erleben.**