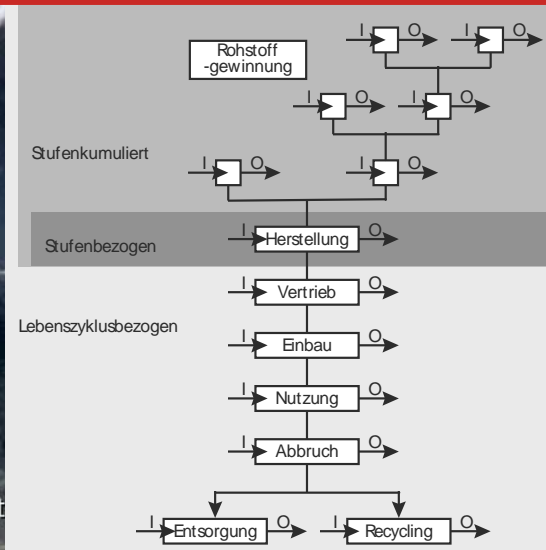


Dämmstoffe auf dem Öko-Prüfstand



David Weintraub/Photo Researchers, Inc.
© 1988-2000 Microsoft und/oder deren Lieferanten. Alle Rechte vorbehalten.



DI Dr. Bernhard Lipp, Mag. Hildegund Mötzl

IBO Österreichisches Institut für Baubiologie und -ökologie GmbH

Dämmstoffe - Übersicht



Mineralische R.

Glaswolle
 Steinwolle
 Schaumglas
 Mineralschaum
 Blähperlite
 Blähglimmer
 Blähton

Fossile R.

Polystyrol EPS
 Polystyrol XPS
 Polyurethan
 Polyethylen
 Ortschaum

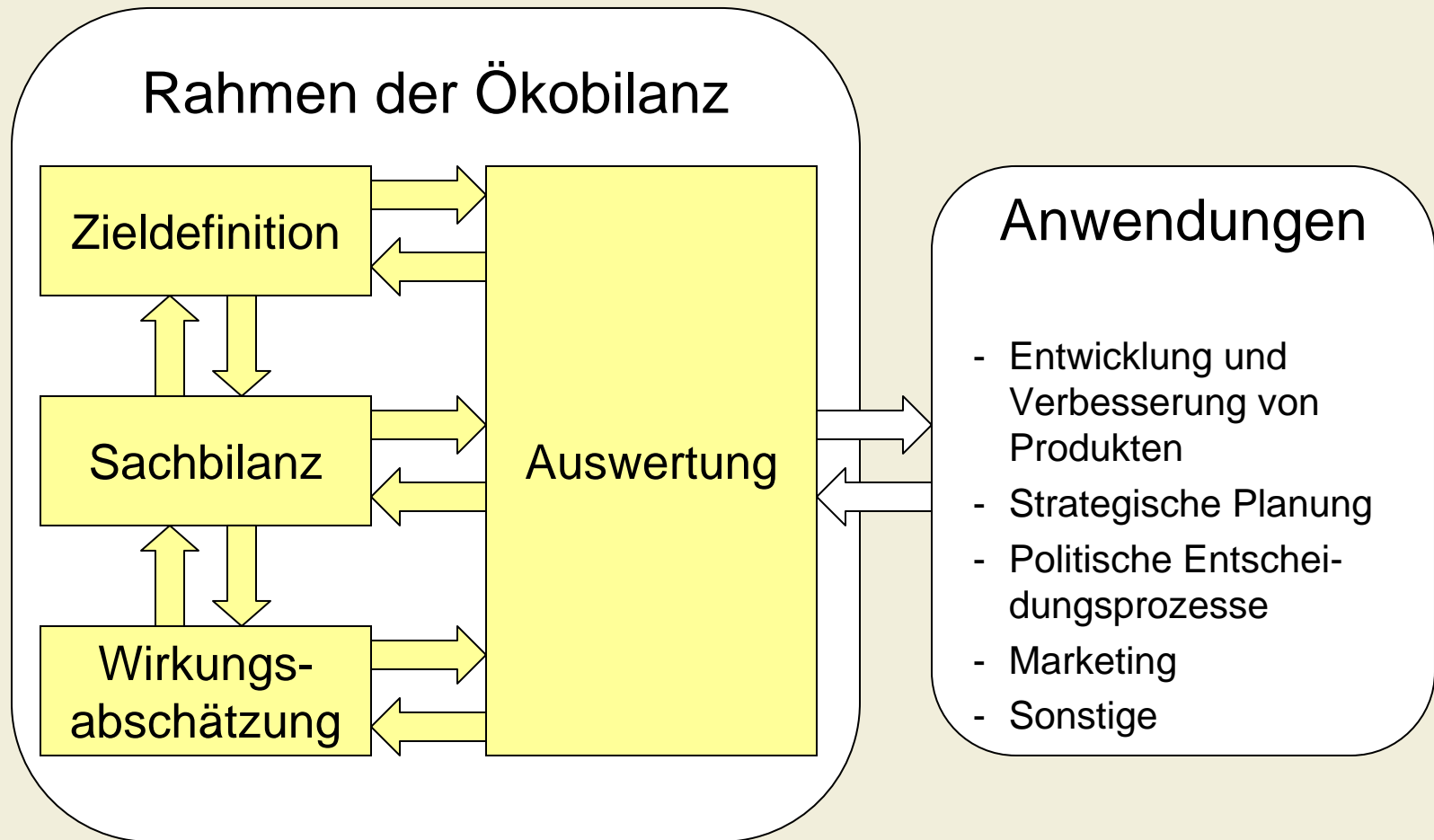
Nachwachs R.

Kork
 Flachs
 Hanf
 Schafwolle
 Kokos
 Holzfaser, -späne
 Roggen

Recycling R.

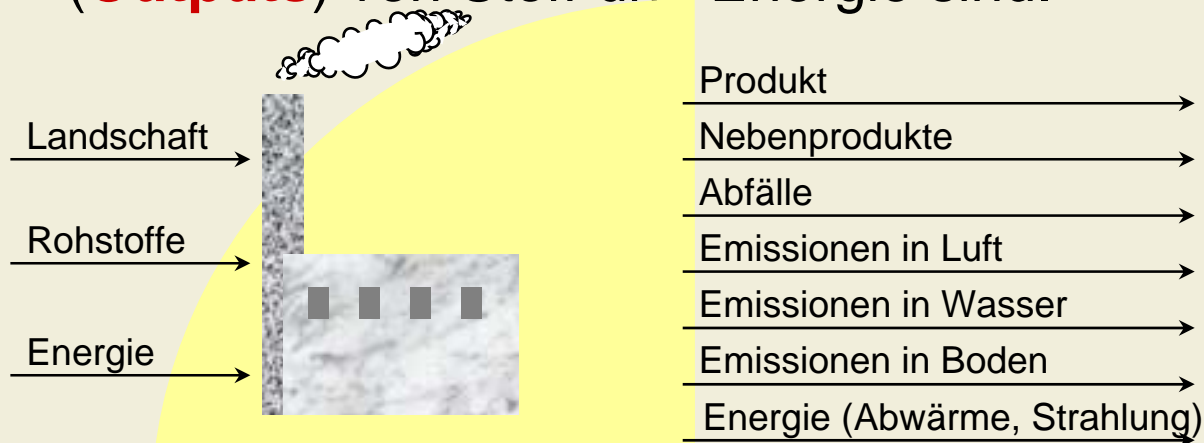
Altpapierflocken
 Altpapierplatten
 Blähglas
 Schaumglas-
 granulat

Sonderformen: Vakuumdämmung, Transparente Wärmedämmung



Bilanzmodell

Das zu analysierende System wird durch ein **genau definiertes Modell** abgegrenzt (Bilanzmodell). In diesem Bilanzmodell finden Prozesse statt, die abhängig von Zuflüssen (**Inputs**) und Abflüssen (**Outputs**) von Stoff und Energie sind.



Dämmen und die Presse:



Beim Sanieren auch ans Material denken:

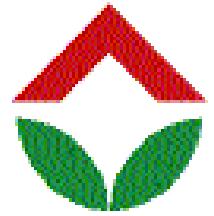
Wirtschaftsblatt 04.02.2011

"Am häufigsten greifen Kunden beim Dämmen zu Styropor, also einem Erdölprodukt, das unter hohem Energieaufwand hergestellt wird."

Dämmstoff aus fossilen Rohstoffen, Beispiel Produktion: EPS-Dämmstoff

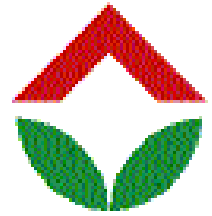


Wirkungskategorien



Abk.	Einheit	Bezeichnung
PEI e	MJ	Bedarf an erneuerbaren Energieträgern
PEI ne	MJ	Bedarf an nicht erneuerbaren Energieträgern
GWP	kg CO ₂ -eq	Treibhauspotential
AP	kg SO _x -eq	Versauerungspotential
POCP	kg Ethylen-eq	Photosmogpotential
ODP	kg R11-eq	Ozonabbaupotential
NP	kg PO ₄ --eq	Überdüngungspotential

Verputzte Dämmfassaden



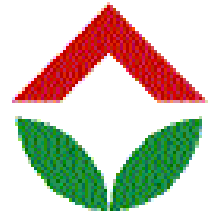
Material	Wärmeleitfähigkeit W/mK	Masse kg/m ²	PEI MJ/m ²	GWP kg CO ₂ eq/m ²	AP kg SO ₂ eq/m ²
Mineralschaumplatte	0,045	45,3	216	21,3	0,050
Korkdämmplatte	0,04	42,0	298	-51,7	0,116
Expandiertes Polystyrol (EPS)	0,04	6,3	621	21,1	0,136
Steinwolle	0,04	45,5	1060	74,6	0,478
Steinwolle Lamelle	0,04	29,8	694	48,9	0,313
Zellulose zw. Holz-C-Profilen, 5 cm Holzwolleleichtbauplatte magnesitgebunden	0,04/0,09*	46,9	330	-42,7	0,160
Zellulose zw. Holz-C-Profilen, 4 cm poröse Holzfaserplatte	0,04/0,045*	34,2	240	-31,1	0,117
Zellulose zw. Holz-C-Profilen, 2,4 cm Schalung, 3 cm Kork	0,04/0,04*	43,6	307	-39,7	0,149

* Erster Wert für den Dämmstoff, zweiter Wert für den Putzträger

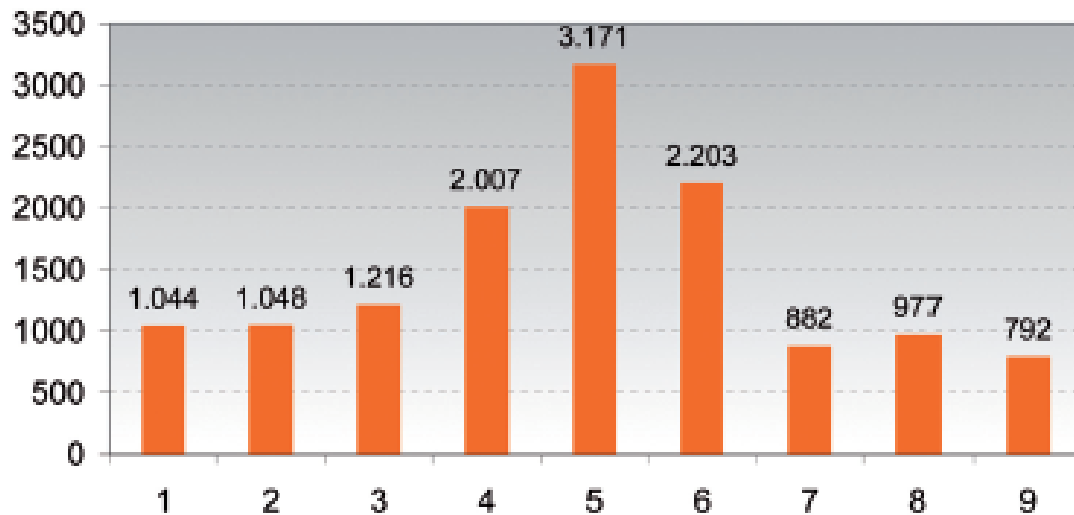
Dämmstoff

Der Dämmstoff dient neben seiner Wärmeschutzfunktion auch als Putzträger. Die folgenden Kennwerte werden auf einen Wärmedämmwiderstand von $D = 8,75 \text{ m}^2\text{K/W}$ bezogen (entspricht 35 cm Dämmstoff der Wärmeleitfähigkeitsgruppe 0,04 W/mK, Berechnung gemäß EN ISO 6946).

Verputzte Dämmfassaden (PEI_{ne})



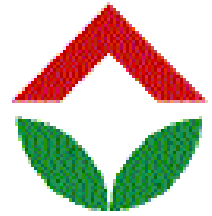
Primärenergieinhalt, nicht erneuerbar (PEI)
Primary energy content [MJ/m²]



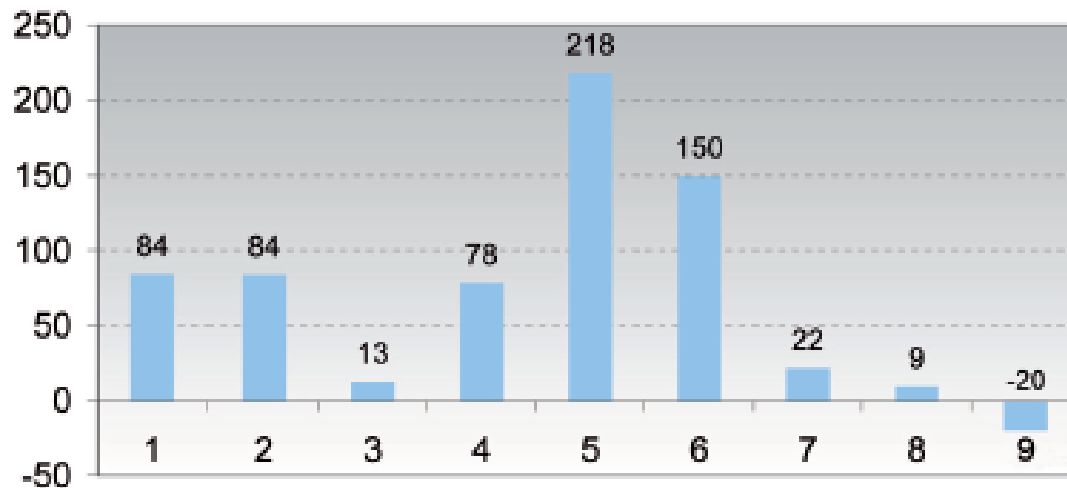
- 1 Mineralschaumplatte 2-lagig mit Silikatputz
- 2 Mineralschaumplatte 2-lagig mit Silikonharzputz
- 3 Korkdämmplatte 1-lagig
- 4 EPS 1-lagig mit Stufenfalz
- 5 Steinwolle 2-lagig
- 6 Steinwolle Lamelle 1-lagig
- 7 Zellosedämmung, Holzwolleleichtbauplatte
- 8 Zellosedämmung, Holzfaserdämmplatte
- 9 Zellosedämmung, Korkputzträger



Verputzte Dämmfassaden (GWP)

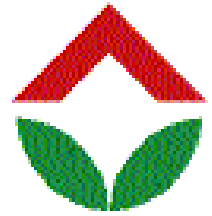


Treibhauspotential (GWP)
Global warming potential [kg CO₂eq./m²]

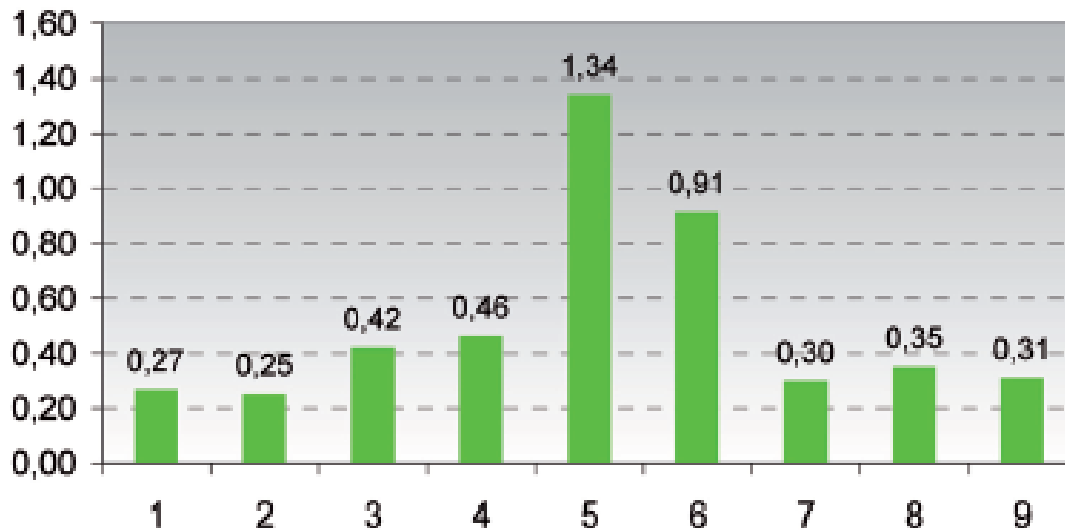


- 1 Mineralschaumplatte 2-lagig mit Silikatputz
- 2 Mineralschaumplatte 2-lagig mit Silikonharzputz
- 3 Korkdämmplatte 1-lagig
- 4 EPS 1-lagig mit Stufenfalz
- 5 Steinwolle 2-lagig
- 6 Steinwolle Lamelle 1-lagig
- 7 Zellulosedämmung, Holzwolleleichtbauplatte
- 8 Zellulosedämmung, Holzfaserdämmplatte
- 9 Zellulosedämmung, Korkputzträger

Verputzte Dämmfassaden (AP)



Versäuerungspotential (AP)
Acidification potential [kg SO₂eq./m²]



- 1 Mineralschaumplatte 2-lagig mit Silikatputz
- 2 Mineralschaumplatte 2-lagig mit Silikonharzputz
- 3 Korkdämmplatte 1-lagig
- 4 EPS 1-lagig mit Stufenfalz
- 5 Steinwolle 2-lagig
- 6 Steinwolle Lamelle 1-lagig
- 7 Zellosedämmung, Holzwolleleichtbauplatte
- 8 Zellosedämmung, Holzfaserdämmplatte
- 9 Zellosedämmung, Korkputzträger

Einführung von Ökobilanzen in der Wohnbauförderung



Voraussetzungen für die Umsetzung

Die ökologische Bewertung muss zu einer, eindeutigen Kennzahl führen.

Die ökologische Bewertung soll („darf“) zu keinem Mehraufwand in der Planung führen.

Konzept der Bewertung

Die ökologische Bewertung wird automatisch mit der Berechnung des Energieausweises durchgeführt.



Der Ökoindikator 3 (OI3)

- ... ist eine Kennzahl für die bauökologischen Eigenschaften (nicht für die Nachhaltigkeit)
- ... beruht auf der Methode der Ökobilanz
- ... ist eine von mehreren Bewertungskriterien für die ökologischen Eigenschaften von Gebäuden

Ökoindikator 3 (OI3)



Kombination aus den Ökoindikatoren

- Primärenergieinhalt,
- Treibhauspotential und der
- Versäuerung

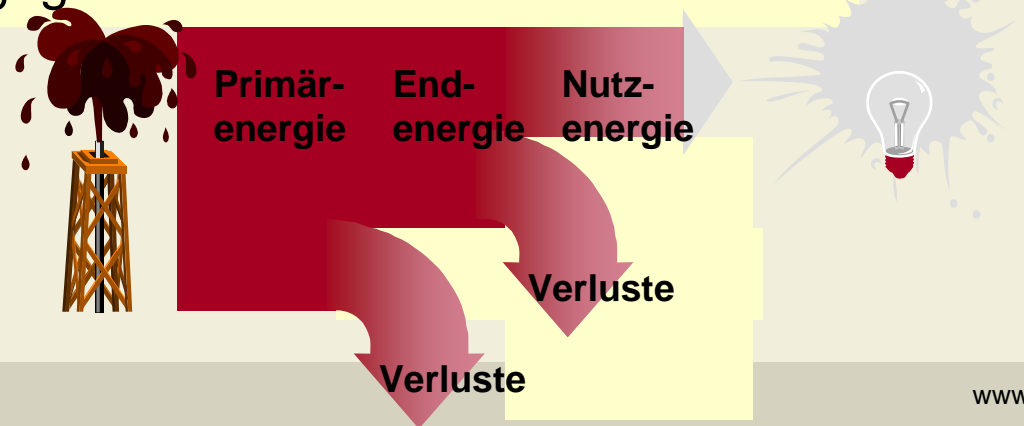
O... Oeko
I.... Indikator
3.... Anzahl der
Kennzahlen

Primärenergieinhalt (PEI)



Der **“Primärenergieinhalt”** berechnet sich aus dem oberen Heizwert all jener **energetischen Ressourcen**, die in der Herstellungskette des Produkts verwendet wurden. Einheit: MJ

Der Primärenergieinhalt ist keine Wirkungskategorie sondern eine Stoffgröße, er wird aber häufig gleichberechtigt mit den restlichen ökologischen Wirkungskategorien angegeben.



Treibhauseffekt (Global Warming)



= Veränderung des Strahlungsgleichgewichts der Erde durch anthropogene Treibhausgase



Als Folge der Klimaveränderung werden sich die Wüstengebiete ausdehnen



Vulkanausbrüche haben schon immer zum Treibhauseffekt beigetragen. Dies kann aber nicht als Gegenargument zur Tatsache des anthropogenen Treibhauseffekts vorgebracht werden.

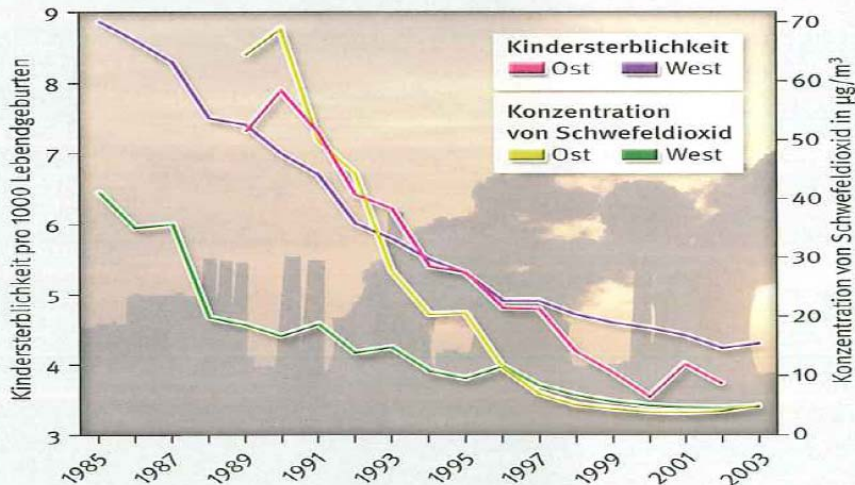
Versäuerung (AP)



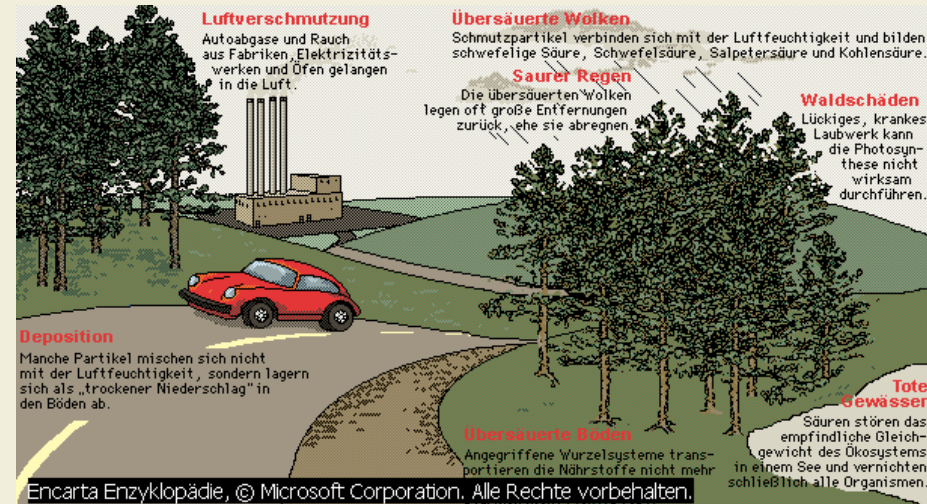
Versäuerung wird hauptsächlich durch die Wechselwirkung von Stickoxid- (NO_x) und Schwefeldioxidgasen (SO_2) mit anderen Bestandteilen der Luft wie dem Hydroxyl-Radikal verursacht.

SMOG-BEKÄMPFUNG RETTET LEBEN

Kindersterblichkeit und Luftverschmutzung



Seit der Ausstoß von giftigem Schwefeldioxid sinkt, nimmt auch die Kindersterblichkeit in Deutschland ab. Allerdings: In der Nähe von Kohlekraftwerken ist die Belastung nach wie vor hoch.

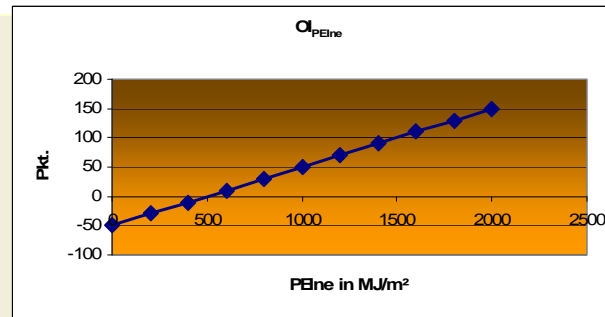


OI3-Punkte: Skalierung

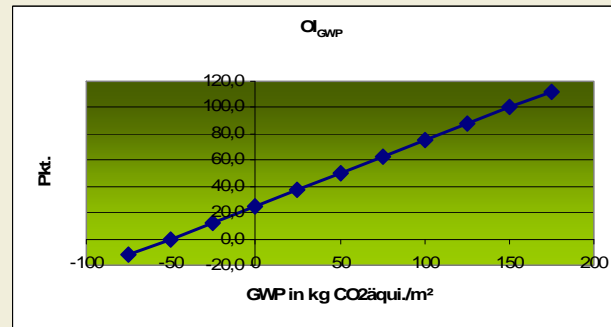


$$OI3 = 1/3 * ($$

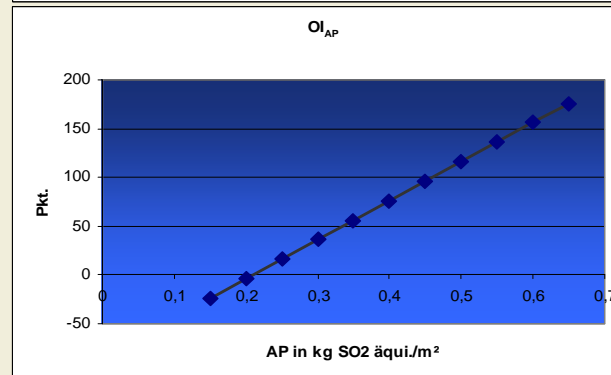
+



+



+



$$= 1/3 *$$

$$(1/10 * (PEI - 500) +$$

$$10/2 * (GWP + 50) +$$

$$100 / (0,46 - 0,21) * (AP - 0,21))$$

)

Ökoindikatoren $\Delta OI3$:



Dämmstoff	Dicke m	d/ λ	Dichte kg/m ³	Wärmel eitfähig W/mK	DeltaOI3	Masse kg/m ²	Global Warmin g Pot. (GWP1 00) g CO2 ec	Acidific ation g SO2 ec	PEI nicht erneuerbar MJ	PEI ne Prozess MJ	PEI erneuerbar MJ
Mineralschaumplatte	0,39	8,67	115	0,045	17,31	44,85	21,26	0,05	213,93	213,93	13,23
Korkplatte	0,39	8,67	120	0,045	18,58	46,8	-57,56	0,13	332,28	332,28	940,68
Holzfaser-Dämmplatte 160 kg/m ³	0,39	8,67	160	0,045	89,22	62,4	-36,00	0,41	1216,80	1205,51	1385,28
Polystyrol expandiert (EPS) -F- Fassad	0,35	8,75	18	0,04	43,77	6,3	21,74	0,14	642,60	393,12	5,49
Steinwolle MW-PT	0,35	8,75	130	0,04	111,48	45,5	74,62	0,48	1060,15	1030,58	65,98



OI3 ist Bestandteil folgender **WBF-Programme**:

- Salzburger Wohnbauförderung (seit 22.3.2003)
- Vorarlberger Wohnbauförderung
- Niederösterreichische Wohnbauförderung
- Steiermärkische Wohnbauförderung
- Kärntner Wohnbauförderung

OI3 ist Bestandteil folgender **Gebäude-Tools**:

- IBO-ÖKOPASS
- klima:aktiv-Haus
- TQB (ÖGNB)

Dämmen und die Presse II:



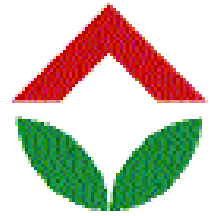
Beim Sanieren auch ans Material denken

Wirtschaftsblatt 04.02.2011

"Auf der einen Seite wird saniert, um Energie zu sparen, auf der anderen ein Produkt verwendet, das viel Energie benötigt."

"Es solle nicht nur an die Nutzungsphase gedacht werden, sondern auch an die Primärenergie."

Berechnung der Ökologischen Dämmdicken



Berechnung des Heizwärmebedarfs nach ÖN EN 832

$$\Delta Q = Q - Q_{\text{Ref}} = 1/\eta_{\text{H}} * (Q_{\text{H}} - Q_{\text{H,Ref}}) =$$

$$= 1/\eta_{\text{H}} * (U - U_{\text{Ref}}) * \text{HGT} * 0,024 * t_{\text{Nutz}}$$

Heizenergiebedarf Q , Q_{ref} in kWh/m²

Heizwärmebedarf Q_{H} , $Q_{\text{H,Ref}}$ in kWh/m²

Wirkungsgrad des Heizsystems η_{H}

Heizgradtage HGT = 3500 Kd

Nutzungsdauer $t_{\text{Nutz}} = 80$ Jahre

Umweltbelastungen gemäß
Ökoinventare für Energiesysteme

Ausgewertet für
4 Heizsysteme
5 Dämmstoffe
7 Wirkungskategorien

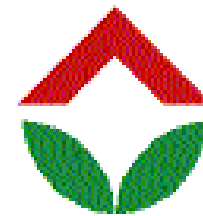
Hildegund Mötzl, Thomas Zelger,
„Ökologie der Dämmstoffe“,
Springer Wien 2000

Wirkungsgrade:

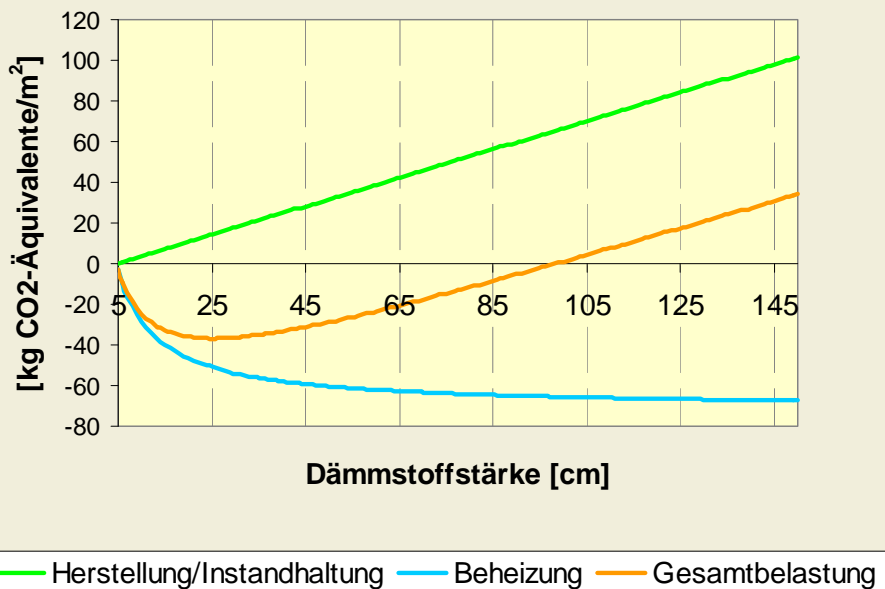
Holzheizung	80 %
Gasheizung	90 %
Ölheizung	90 %
Fernwärme	95 %

Nicht berücksichtigt:
Be- und Entlastungen
zu unterschiedlichen
Zeiten

Gesamtbelastung: Herstellung + Beheizung

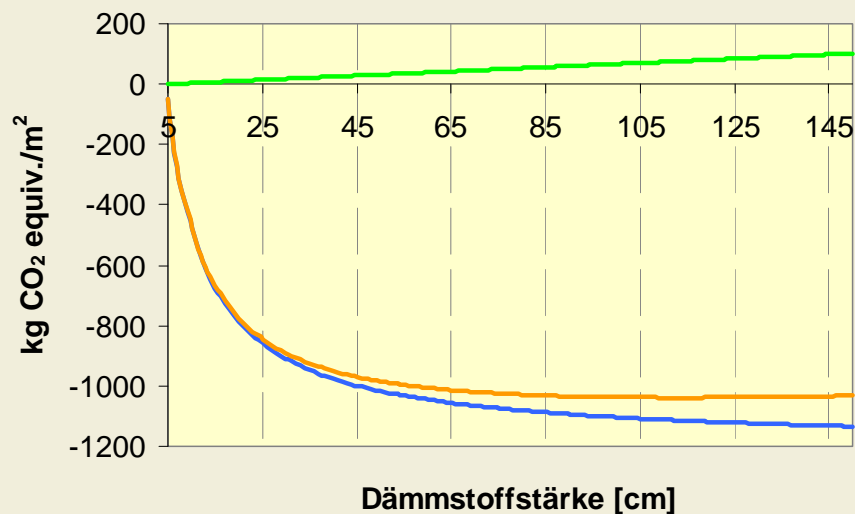


Treibhauseffekt
EPS-WDVS und Holzheizung

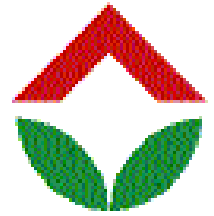


Achtung: Extremfall !!

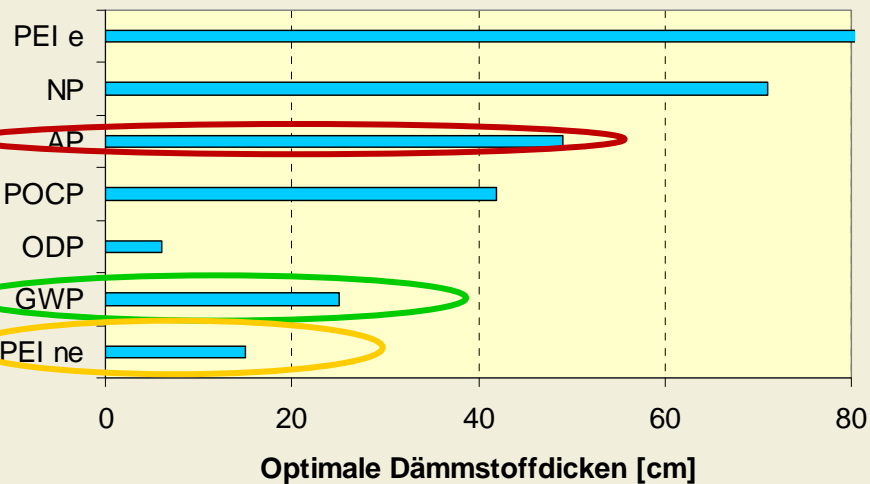
Treibhauseffekt
EPS-WDVS und Ölheizung



Optimale Dämmstoffdicke

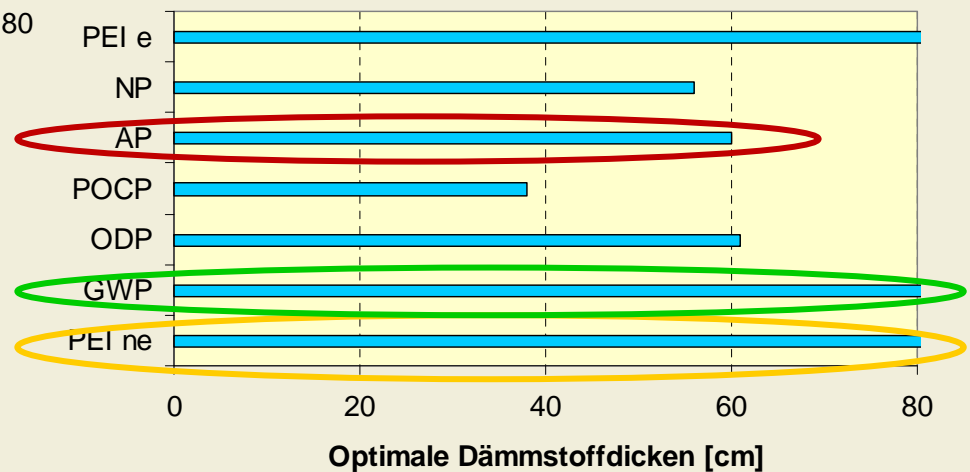


EPS-WDVS und Holzheizung



Achtung: Extremfall !!

EPS-WDVS und Ölheizung





Dämmen rechnet sich!

Ökologisch am besten sind Dämmungen von **20 bis 40 cm**.

Passivhäuser zeigen die **geringsten ökologischen Gesamtbelastungen**.

Die Errichtungsaufwände im Passivhaus liegen in der Größenordnung der Betriebsaufwände.

Dämmstoffe aus erneuerbaren Rohstoffen haben häufig zwar auch Schwächen, zeigen aber oft ein insgesamt sehr günstiges ökologisches Profil.

Es empfiehlt sich, zertifizierte Dämmstoffe zu verwenden.

HFKW-geschäumte Dämmplatten sollten nicht eingesetzt werden!

Weitere Informationen



Hildegund Mötzl, Thomas Zelger:
Ökologie der Dämmstoffe
Springer, Wien 2000

Gerd Zwiener, Hildegund Mötzl:
Ökologisches Baustofflexikon
Hütthig, Heidelberg März 2006