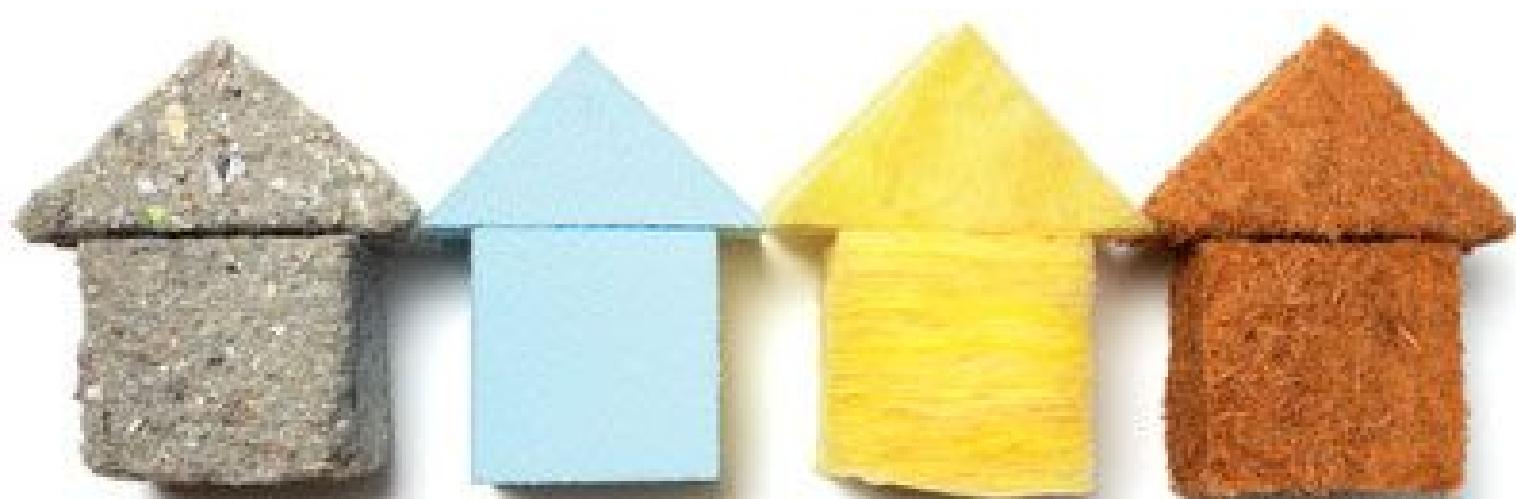


„Graue Energie“ in Dämmstoffen – ein Teilaspekt Lohnt sich Dämmung aus Sicht von Ökobilanzen ?

Thomas Lützkendorf

KIT- Karlsruher Institut für Technologie, Fakultät für Wirtschaftswissenschaften, Lehrstuhl Ökonomie und Ökologie des Wohnungsbaus



<http://www.vzbv.de/vzbv/img/content/Energie-Daemmstoffe-Ingo-Bartussek-fotolia.jpg>

Ausgangspositionen und Fragen

Was ist mit „grauer Energie“ gemeint ?

Für welche Fragestellungen ist dies geeignet ?

Was bedeutet dies für die Beurteilung von Dämmstoffen ?

Wer kannte die Zusammenhänge und wie lange schon ?



„... Noch fehlten in Deutschland ganzheitliche Klimakonzepte, wie die 2.000-Watt-Gesellschaft in der Schweiz.

Regionale Baukulturstrategien und eine stärkere Berücksichtigung des Energieeinsparens durch den Erhalt der Gebäudebestände fehlten weitgehend – **Stichwort graue Energie. ... „**

http://www.bundesstiftung-baukultur.de/service/presse/pressemeldungen/pressemeldung-detail/article/pressemeldung-angekommen-im-alltag/print.html?cHash=1679d456d5e48a476d170cf15cd58f8&no_cache=1



bauKULTUR
BUNDESSTIFTUNG

→
PM_BSBH_Biennale-2012.pdf
1_BSBH_Biennale-2012.jpg
2_BSBH_Biennale-2012.jpg
3_BSBH_Biennale-2012.jpg
4_BSBH_Biennale-2012.jpg

© Eindruck von der 13. Architekturbiennale, Deutscher Pavillon | Michael Braum für die Bundesstiftung Baukultur

29.08.2012
[Pressemeldung] **Angekommen im Alltag**

Richtigerweise und prägnanter als in vergangenen Jahren rückt der deutsche Beitrag „Reduce/Reuse/Recycle“ zur 13. Architekturbiennale in Venedig Alltagsorte in den Fokus.

„Der deutsche Beitrag ist angekommen bei den interessanten und international relevanten Fragen einer überfälligen städtebaulichen und architektonischen Debatte“, lobt Michael Braum, Vorstandsvorsitzender der Bundesstiftung Baukultur die Ausstellung im deutschen Pavillon, kuratiert von Muck Petzet und gestaltet von Konstantin Grcic. Mit der programmativen Forderung des Vermeidens, Weiterverwendens und Wiederaufbereitens setze der Beitrag ein richtiges Zeichen.

Weniger ist oft mehr: das bestätigte zuletzt der Konvent der Baukultur am 18. Juni in Hamburg. So forderten die rund 350 Berufenen mit dem „Hamburger Appell“ eine Entschlunung des Verkehrs und eine bessere Gestaltung städtischer Verkehrsinfrastrukturen. Zu den Berufenen zählen neben dem Biennale-Direktor David Chipperfield auch Elisabeth Merk und Brian Cody.

Wiederkehr alter Ideen

Wie können wir baukulturelle Substanz in Zeiten des Klimawandels erhalten? Dazu müssen architektonische Antworten gefunden werden, fordert Braum. Hierzu liefere der deutsche Biennale-Beitrag wichtige Impulse. „Ich wünsche mir, dass es nicht dabei bleibt“, sagt Braum. Noch fehlten in Deutschland ganzheitliche Klimakonzepte, wie die 2.000-Watt-Gesellschaft in der Schweiz. Regionale Baukulturstrategien und eine stärkere Berücksichtigung des Energieeinsparens durch den Erhalt der Gebäudebestände fehlten weitgehend – Stichwort graue Energie.

„Rote Köpfe“ wegen „grauer Energie“ ?

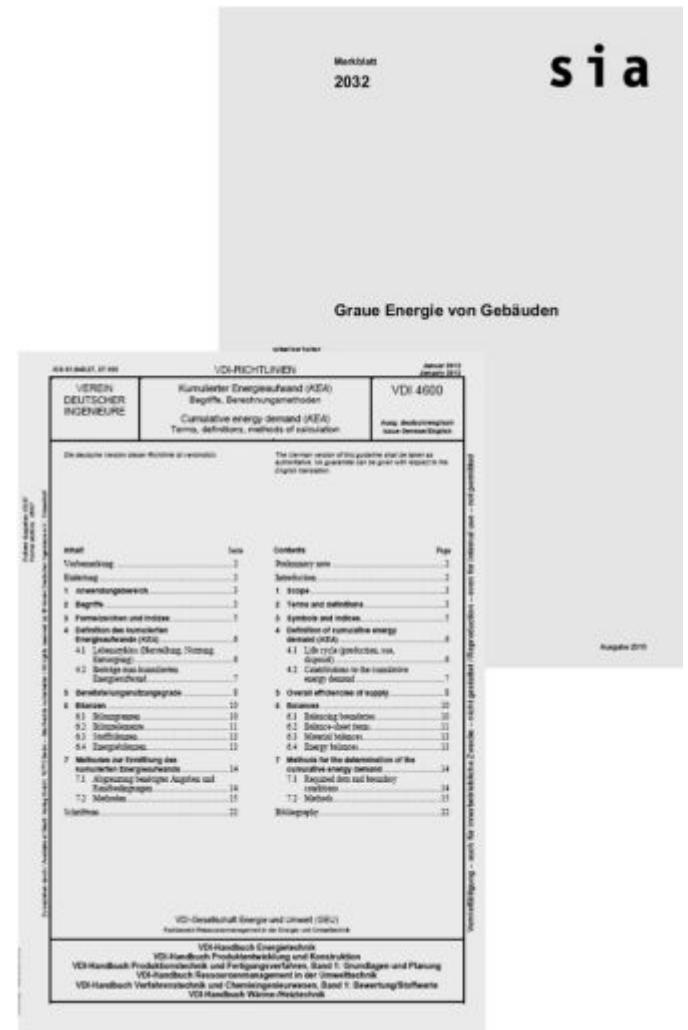
Für das aktuelle Interesse am Thema gibt es Gründe:

- wachsende relative Bedeutung der Herstellungsenergie
- Skepsis gegenüber Nutzen von Dämmstoffen
- Neubewertung vorhandener Bausubstanz
- Interesse an Ökobilanzierung u. Nachhaltigkeitsbewertung
- Stand der Normung zur Nachhaltigkeitsbewertung
- Erstellung und Nutzung von EPD's
- ...



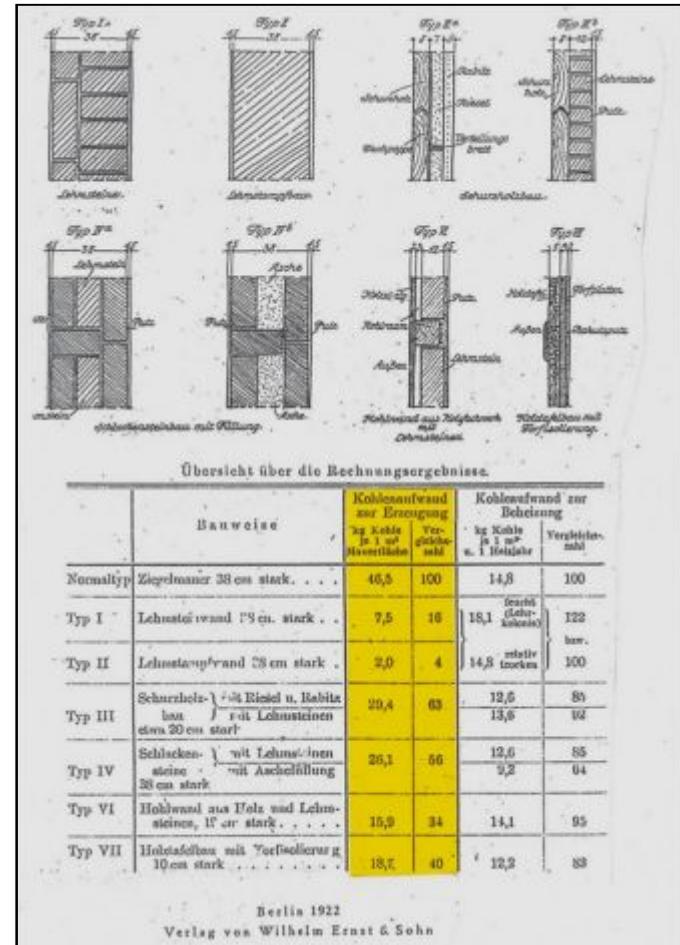
Schweiz, 1990

- „**Graue Energie**“ ist ein Begriff aus der Schweiz, der in Deutschland umgangssprachlich genutzt wird.
Verwendet werden spezifische Systemgrenzen und Definitionen, die sich von denen bei uns unterscheiden.
- Gemeint ist der in einem Produkt **vergegenständliche Energieaufwand (embodied energy)** zu einem Zeitpunkt (i.d.R. gradle to gate bzw. gradle to handover)
- In Deutschland üblich ist die Verwendung des **kumulierten Aufwandes an Primärenergie (ne/e) – KEA** bzw. des **kumulierten Verbrauchs an Primärenergie (ne/e) – KEV**
- Ermittelt werden kann u.a. eine „**energetische Amortisationszeit**“ (Rückzahltdauer) bzw. ein „Erntefaktor“.
- Ergänzend kann eine „**ökologische Amortisationszeit**“ ermittelt und bewertet werden – i.d.R. auf Basis des GWP (global warming potential / Treibhauspotenzial)



Frühe Daten und Anforderungen

- Fragen nach dem Energieaufwand für die Herstellung von Außenwänden wurden in Deutschland bereits **1922** gestellt und beantwortet.
Daten wurden für Bauteile veröffentlicht.
- Bereits **1923 wurde die Anforderung formuliert**, bei der Auswahl von Baustoffen auch auf den Energieaufwand infolge der Herstellung zu achten.



F. Müller

Die Bauwirtschaft im Kleinwohnungsbau – Druckschr. Nr.5
Berlin 1922

Die Auseinandersetzung mit Fragen der energetischen Amortisation von Produkten und Technologien, die ihrerseits zur Einsparung von Energie im Lebenszyklus von Gebäuden beitragen, hat eine lange Tradition

- In den siebziger Jahren gibt es ein Wiedererwachen des wissenschaftlichen Interesses am ver gegenständlichten Energieaufwand
- Vor dem Hintergrund der Ölkrise werden in den achtziger Jahren Fragen der Optimierung des Energieaufwandes im Lebenszyklus von Gebäuden diskutiert (einmaliger und laufender Aufwand).

Energetische Amortisation von Dämmstoffen

Energetische Amortisation von Dämmstoffen (Energierücklaufzeit)						
Material	Dämmstoff- gewicht in kg/m ³	Wärmeleit- fähigkeit in W/m und Kelvin	Energieverbrauch in kWh für die Herstellung von 1 m ³ Dämmstoff		Dauer in Monaten, bis Energie zur Herstellung durch Einspa- rung kompen- siert ist	
			insgesamt	davon nicht erneuerbar		
Polystyrol	15 – 30	0,035 – 0,040	530 – 1.050	530 – 1.050	7 – 20	
Polyurethan	30 – 35	0,020 – 0,035	1.140 – 1.330	1.140 – 1.330	9 – 23	
Mineralfaser	20 – 140	0,035 – 0,045	100 – 700	100 – 700	1,5 – 13	
Blähperlite	90 – 100	0,050	210 – 235	210 – 235	3 – 4	
Kokosfaser	75 – 85	0,045	365 – 405	95	1,5 – 2,0	
Kork						
Dämmplatte	90 – 110	0,045	360 – 440	35 – 65	0,5 – 1,5	
Natur-Schrot	65 – 85	0,042 – 0,046	270 – 380	10 – 40	0,1 – 0,5	
Holzfaser- dämmplatte	190 – 240	0,045 – 0,053	1.510 – 1.705	590 – 785	8 – 16	
Zellulose- Dämmstoff	40 – 70	0,045	110 – 190	10 – 17	0,1 – 0,3	

Angaben zur energetischen Amortisation von Dämmstoffen waren u.a. **1997** Bestandteil von Informationen der Verbraucherzentrale für Bauherren und Verbraucher.

Angaben lagen im Bereich zwischen 0,1 und 23 Monaten.

*Wärmedämmung vom Keller bis zum Dach,
Infobroschüre der Arbeitsgemeinschaft der Verbraucher-
verbände, 3/1997, Bonn*

test-QUALITÄTSURTEIL	SEHR GUT	SEHR GUT
ENERGETISCHE BEURTEILUNG (EFFIZIENZ)	40%	sehr gut
Einsparung am jährl. Energiebedarf von 4 200 kWh in % ca.	55,0	55,0
Wirksame Gesamtfläche (Apertur) in m ² ca.	3,2	3,2
Komfort durch Warmwasserbevorratung in l ca.	111	158
BETRIEBSVERHALTEN / VERARBEITUNG	20 %	sehr gut
UMWELTEIGENSCHAFTEN	15 %	gut
Energetische Amortisationszeit in Jahren ca.	++	1,4 ++ 1,8
Herstellung, Materialien und Verpackung	o	+
SICHERHEIT	10 %	gut
HANDHABUNG	15 %	gut
Montage	+	+
Bedienung	o	++
Dokumentation	+	+

Testbericht zu Solaranlagen für Brauchwassererwärmung,
Stiftung Warentest, test 3/98

Angaben zur energetischen Amortisation waren u.a. **1998** Bestandteil von Testberichten und Qualitätsbewertungen der Stiftung Warentest – hier dargestellt am Beispiel von Solaranlagen.

Angaben lagen im Bereich von 1,4 bis 1,8 Jahren.

Technisch-ökonomisch-ökologische Bewertung

Die Wärmedämmstoffe auf einen Blick

Material	Brand-schutz-Klasse	Lambda	Rohdichte	λ	λ -Wert bei 10cm [W/mK]	Kosten für 10cm [DM/m ²]	Kosten für $k=0,4$ [DM/m ²]	Kosten für $k=0,22$ [DM/m ²]	PE je m ² [kWh/m ²]	PE-Bonus je m ² [kWh/m ²]	PE für $k=0,4$ [kWh/m ²]	PE für $k=0,22$ [kWh/m ²]	PEAmort für AW [Monate]	PEAmort für Dach [Monate]	Dicke für $k=0,4$ [cm]	Dicke für $k=0,22$ [cm]	Material
Zellulosef. (als Platte)	B2	0,04-0,045	30-80	1-2	0,4-0,45	19-26	19-29	35-53	77	213	8,5	15	1,5	2,5	10-11	18-21	Zellulosef. (als Platte)
	B2	0,04	65-100	1-2	0,4	31	31	55	85	235	9,4	17	1,5	2,5	10	18	
Korkschrot	B2	0,045	50-150	9-16	0,45	33-40	37-45	67-82	686	540	77	140	14	23	11	21	Korkschrot
Korkplatte	B2	0,048	100-130	1-5-10	0,45	44-49	50-55	91-100	1058	885	119	216	21	35	11	21	Korkplatte
Blähperlit	A1	0,05	70-100	2-3	0,5	17-25	21-31	38-57	90-190	-	11-24	21-43	2-4	3-7	13	23	Blähperlit
Schafwolle	B2	0,03-0,04	16-80	1-2	0,3-0,4	31-44	31-39	56-71	gering	k.A.	-	-	kurz	kurz	8-10	14-18	Schafwolle
Baumwolle (als Blasenteile)	B2	0,04	20	1-2	0,4	30	30	55	k.A.	k.A.	-	-	-	-	10	18	Baumwolle (als Blasenteile)
	B2	0,04	25-30	1-2	0,4	19	19	35	k.A.	k.A.	-	-	-	-	10	18	
Holzfaser	B1/B2	0,04-0,045	150-160	5-10	0,4-0,45	43-45	46-48	84-87	750-900	480	74-95	135-174	13-17	22-28	10-11	18-21	Holzfaser
Kokosfaser	B2	0,09	75	1	0,5	35-40	44-50	80-91	87	-	11	20	2	3	13	23	Kokosfaser
Schaumglas	A1	0,04-0,055	110-165	dicht	0,4-0,55	56-62	63-70	115-127	751	-	85	154	15	25	10-13	18-23	Schaumglas
Blähton	A1	0,10-0,14	300-450	2-4	1,0-1,5	28-38	70-152	127-276	290-420	-	73-168	132-306	13-30	21-49	25-49	46-73	Blähton
Holzwolle	B1	0,09	300-480	2-4	0,9	34-43	77-97	139-178	200-330	-	45-74	82-135	8-13	13-22	23	41	Holzwolle
Stroh	B2	0,093-0,12	k.A.	2	0,93-1,3	k.A.	-	-	gering	k.A.	-	-	kurz	kurz	23-33	41-59	Stroh
Schilf	B2	0,038-0,06	180	2	0,38-0,8	28-32	39-48	71-87	gering	k.A.	-	-	kurz	kurz	10-15	17-27	Schilf
KMF	A1/A2/B1	0,03-0,045	10-200	1-2	0,3-0,45	16-20	16-18	29-33	90-900	-	9-80	16-184	1,5-18	2,5-26	8-11	14-21	KMF
(Steinwolle)		0,033-0,041	20-200	1-2	0,33-0,41	s.o.	-	-	463	-	47	85	8	14	8-10	15-19	(Steinwolle)
(Glaswolle)		0,031-0,035	10-130	1-2	0,31-0,35	s.o.	-	-	168	-	15	27	2,5	4	8-9	14-18	(Glaswolle)
PUR	B1/B2	0,02-0,035	15-100	30-100	0,2-0,25	52	38	65	750-1030	210	47-64	85-116	8-11	14-19	5-9	9-16	PUR
EPS	B1	0,035-0,04	10-50	20-100	0,35-0,4	12-14	12-14	22-25	s.u.	-	39-95	71-173	7-17	11-28	9-10	16-18	EPS
EPS 15		0,04	15	20-50	0,4	12	12	22	390-525	237	39-53	71-96	7-10	11-15	10	18	EPS 15
EPS 20		0,04	20	30-70	0,4	13	13	24	520-700	k.A.	52-70	85-127	8-13	15-20	10	18	EPS 20
EPS 30		0,035-0,04	30	40-100	0,35-0,4	14	12-14	23-25	750-950	474	66-95	120-173	12-17	19-28	9-10	16-18	EPS 30
XPS	B1	0,025-0,035	20-60	60-250	0,25-0,28	52	39	71	570-1100	311	43-69	75-161	8-16	13-26	6-9	11-16	XPS

Akkuraturungen: KMF = Künstliche Mineralfasern, EPS/KPS = Espandierter/Extrudierter Polystyrol-Hartschaum, PUR = Polyurethan-Hartschaum, PE = Primärenergie, PEAmort = primärenergieökologische Amortisationszeit (hier ist der Bonus nicht berücksichtigt), PE-Bonus = wiederverwertbare PE-Anteil (z.B. beim PE-Einsatz oder später als thermische Weiterverwendung etc.)

UMWELTINSTITUT MÜNCHEN E.V.

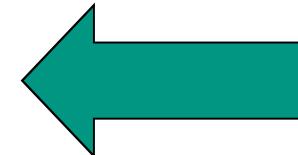
enthält u.a. Angaben zu:

Primärenergieaufwand abs.
Primärenergieaufwand/U
Energetische Amortisation
Recyclingpotenzial (Bonus)

Umweltinstitut München, ca. 2000

Die Beschreibung und Bewertung des Aufwandes an Primärenergie (bzw. des verursachten Treibhauspotenzials) kann u.a. angewendet werden für:

- Nachhaltigkeitsbewertung von Neubauten und Bestandsbauten
- Diskussion der ökologischen Vorteilhaftigkeit vorgezogener Ersatzneubauten
- Diskussion der ökologischen Vorteilhaftigkeit einer weiteren Verschärfung energetischer Standards
- Diskussion der ökologischen Vorteilhaftigkeit der solaren Wassererwärmung und Stromerzeugung inklusive der energetischen und ökologischen Amortisation
- **Diskussion der ökologischen Vorteilhaftigkeit der Wärmedämmung inklusive einer energetischen und ökologischen Amortisation**



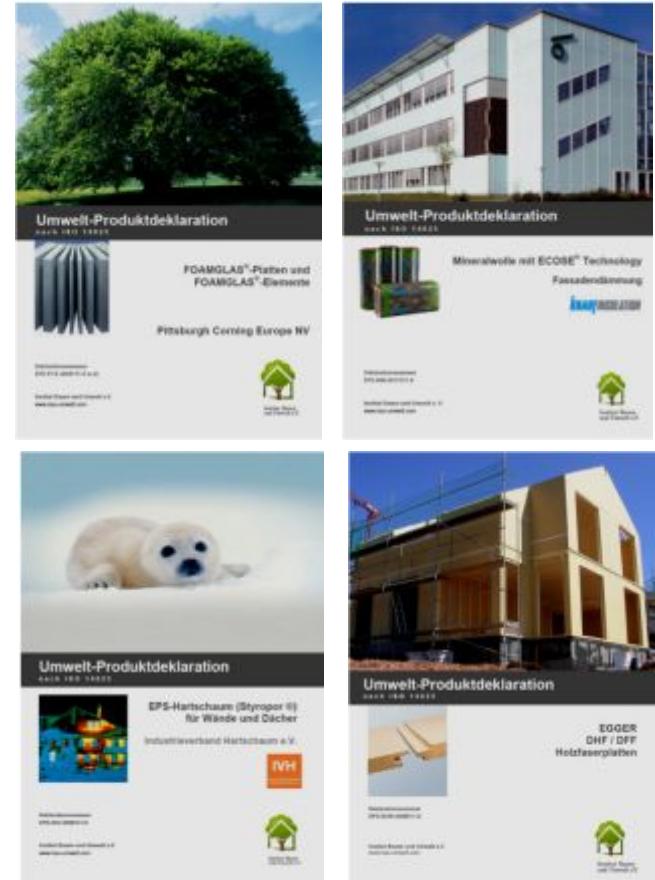
Folgende Gründe führten in der Vergangenheit zu Hemmnissen bei der Anwendung von lebenszyklusbezogenen Primärenergie- und Ökobilanzen

- Methodenstreit
- Auseinandersetzung begrenzt auf wissenschaftliche Kreise und wenige „Pioniere“
- Dominanz des Energieaufwandes in der Nutzungsphase
- **Probleme in Bezug auf die Verfügbarkeit, Zugänglichkeit, Zuverlässigkeit und Interpretierbarkeit von Daten**

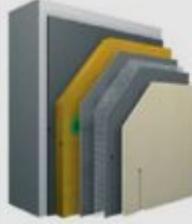
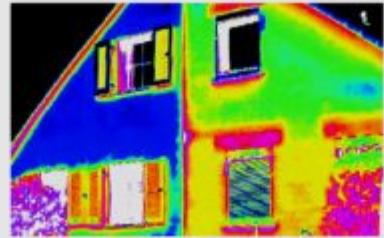
Informationsquelle: EPD's für Dämmstoffe

Die Ökobilanz wurde nach DIN ISO 14040/44. entsprechend den Anforderungen des Leitfadens Umwelt-Produktdeklarationen zu Typ-III-Deklarationen des Instituts Bauen und Umwelt e.V. durchgeführt. Als Datenbasis wurden spezifische Daten von sieben Mitgliedsunternehmen des Industrieverbandes Hartschaum IVH, sowie Daten aus der Datenbank „GaBi 4“ herangezogen. Die Ökobilanz umfasst die Rohstoff- und Energiegewinnung, Rohstofftransporte, die eigentliche Herstellungsphase des EPS-Hartschaums inkl. Verpackung und deren Entsorgung und ein Szenario für das End-of-Life des Produkts. Betrachtet wird 1 m³ einer durchschnittlichen EPS-Hartschaumplatte mit einer durchschnittlichen Dichte von 22,9 kg/m³ für W/D-035 und 16,6 kg/m³ für W/D-040.

EPS-Hartschaum für Wände und Dächer (Herstellung + End of Life)		
Auswertegröße in Einheit pro m ³	W/D-035	W/D-040
Primärenergie, nicht erneuerbar [MJ]	1145,2	868,0
Primärenergie, erneuerbar [MJ]	1,0	1,7
Abiotischer Ressourcenverbrauch [kg Sb-Äqv.]	5,5E-01	4,2E-01
Treibhauspotenzial (GWP) [kg CO ₂ -Äqv.]	8,9E+01	6,7E+01
Ozonabbaupotenzial (ODP) [kg R11-Äqv.]	-1,8E-07	2,8E-08
Versauerungspotenzial (AP) [kg SO ₂ -Äqv.]	8,9E-02	6,7E-02
Eutrophierungspotenzial (EP) [kg PO ₄ ³⁻ -Äqv.]	9,4E-03	7,1E-03
Sommersmogpotenzial (POCP) [kg C ₂ H ₄ -Äqv.]	3,5E-01	3,0E-01



Informationsquelle: EPD's für WDVS

		<p>Kurzfassung Umwelt-Systemdeklaration <i>Environmental System-Declaration</i></p>				
Wärmedämmverbundsysteme nach der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung Z-33.43-xxx mit angeklebten und gedübelten Dämmstoffplatten aus Mineralfaser bestehen aus Kleber, Dämmplatte, Dübel, Textilglas-Gittergewebe, Unterputz, Haftvermittler und Oberputz..		Produktbeschreibung				
Zur Anwendung auf Mauerwerk und Beton mit oder ohne Putz sowie an genormten oder allgemein bauaufsichtlich zugelassenen Untergründen im Holzbau.		Anwendungsbereich				
<p>Die Ökobilanz wurde nach DIN ISO 14040 /ISO 14040/ entsprechend den Anforderungen der Systemdeklarationsregeln (PCR) für Wärmedämmverbundsysteme durchgeführt. Als Datenbasis wurden die validierten EPD's der Einzelkomponenten herangezogen. Die Ökobilanz umfasst die Rohstoff- und Energiegewinnung, Rohstofftransporte, Herstellung der Systemkomponenten, Installation sowie Rückbau und Entsorgung/Recycling.</p>						
Ergebnisse der Ökobilanz						
<p>Die Ökobilanz des dargestellten Wärmedämmverbundsystems ist musterhaft für die möglichen Komponenten-Variationen, die die Zulassung Z-33.43-xxx umfasst. Die folgenden Ergebnisse werden analog zur /prEN 15804/ dargestellt. Es wird ein End of life Szenario (selektiver Rückbau) und dessen mögliche Gutschriften betrachtet.</p>						
Auswertegröße pro 1m² WDVS	A1-A3	A4-A5	B	C	D	total
	Herstellung der Systemkomponenten	Transport und Verarbeitung	Instandhaltung	End of life (selektiv)	Gutschrift (selektiv)	total
Primärenergie (nicht erneuerbar) [MJ]	397,00	60,87		7,17	-4,26	465,04
Primärenergie (erneuerbar) [MJ]	15,98	0,63		0,34	-6,96E-02	16,95
Treibhauspotential (GWP) [kg CO ₂ -Äqv.]	31,23	4,29		3,29	-0,12	38,80
Ozonabbaupotential (ODP) [kg R11-Äqv.]	1,43E-06	1,35E-07		7,94E-09	-4,11E-09	1,57E-06
Versauerungspotential (AP) [kg SO ₂ -Äqv.]	1,44E-01	1,75E-02		3,18E-03	-7,52E-04	1,64E-01
Eutrophierungspotential (EP) [kg PO ₄ ³⁻ -Äqv.]	1,63E-02	3,84E-03		1,73E-03	-6,55E-05	2,18E-02
Photochem. Oxidantienbildungspot. (POCP) [kg C ₂ H ₆ -Äqv.]	1,06E-02	2,62E-03		1,05E-03	-9,22E-05	1,43E-02



Informationsquelle: ökobau.dat

Datensatz: 2.1.01 TI 132 U Mineralwolle ECOSE - Knauf Insulation; (de)	
Inhalt: Datensatzinformation - Modellierung und Validierung - Umweltindikatoren	
Datensatzinformation	
Kerninformation des Datensatzes	
Geographische Repräsentativität	DE
Referenzjahr	2009
Name	Basisname 2.1.01 TI 132 U Mineralwolle ECOSE - Knauf Insulation
Technisches Anwendungsgebiet	Das dargestellte Produkt wird zur Außendämmung von Dach oder Decke (vor Bewitterung geschützt), zur Zwischensparrendämmung, im zweischaligen Dach, in nicht begehbarer aber zugänglichen obersten Geschossocken, als Innendämmung der Decke (unterseitig) oder des Daches sowie als Dämmung unter den Sparren/Tragkonstruktionen oder der abgehängten Decke eingesetzt. Die Anwendung erfolgt als Wärme-, Kälte-, Schall- und Brandschutz im Hochbau. Die Dämmprodukte werden in Form von Platten oder Rollen im Rohdichtebereich von 10 bis 35 kg/m³ produziert. Sie werden im Dickenbereich 60 bis 240 mm geliefert.
Referenzfluss (Flussdatensatz)	Mineralwolle (m3)
Menge	1 m3 (Volumen)
Anwendungshinweis für Datensatz	Das Umweltprofil beinhaltet die Aufwendungen für die Lebenszyklus-Stadien "Cradle to Gate". Für eine umfassende LCA wird ein spezifischer Entsorgungsdatensatz (End of Life) zur Verfügung stehen.
Gliederung Produktgruppe (GaBiCategories)	Klassifizierung / Ebene / Ebene Bauinfo
Umweltindikatoren	
Indikatoren der Sachbilanz	
Allgemeine Anmerkungen zum Datensatz	Ein Volumen von 1 m3 entspricht einer Fläche von 1 m² bei einer Dicke von 100 mm.
Quantitative Referenz	
Referenzfluss (Name und Einheit)	Mineralwolle (m3)
Zeitliche Repräsentativität	
Zeitliche Gültigkeit des Datensatzes	2014
Erläuterungen zur zeitlichen Repräsentativität	Jährlich
Technische Repräsentativität	
Technische Beschreibung inklusive der Hintergrundsysteme	Mineralwolle (m3) Faserwolle wurde aus dem Datenpool Transversal extrahiert.



Informationsportal Nachhaltiges Bauen

Inputs	Indikator	Richtung	Wert	Einheit	Anteile
Primärenergie nicht regenerierbar		Input:	789 MJ		
- Braunkohle					19 %
- Steinkohle					11 %
- Erdgas					38 %
- Erdöl					10 %
- Uran					22 %
Primärenergie regenerierbar		Input:	96,8 MJ		
- Wasserkraft					8 %
- Windkraft					1 %
- Sonnennutzung (Solarenergie)					90 %
- Sonnennutzung (Biomasse)					0 %
Sekundärbrennstoffe		Input:	5,652-6 MJ		
Wasser Nutzung		Input:	142 kg		
Outputs					
Abriss und Erzaufbereitungsrückstände		Output	197 kg		
Hausmüll und Gewerbeabfälle		Output	6,665 kg		
Sonderabfälle		Output	6,438 kg		
Indikatoren der Wirkbilanz	Indikator		Wert	Einheit	
Abiotischer Ressourcenverbrauch (ARD)		Input:	0,301 kg Sb-Aqv.		
Eutrophierungspotential (EP)		Output	0,0355 kg Phosphat-Aqv.		
Ozonabbaspotential (ODP)		Output	4,43E-6 kg R11-Aqv.		
Photochem. Oxydationsbildungspot. (POCP)		Output	0,027 kg Ethen-Aqv.		
Treibhauspotential (GWP 100)		Output	45,4 kg CO2-Aqv.		
Versauerungspotential (AP)		Output	6,541 kg SO2-Aqv.		

WECOBIS macht u.a. Angaben

- hinsichtlich Umwelt- und Gesundheitsschutz
- zu Anwendungsbereichen
- zu Planungs- und Ausschreibungshilfen
- zur Umweltpunktdeklaration
- zum Link zur Ökobau.dat
- zu technischen Angaben
- ...
- ...

Umweltpunktdeklarationen

Für Produkte mit Umweltproduktdeklaration (Environmental Product Declaration, EPD) liegen umfassende Informationen zu wichtigen Umweltindikatoren wie z. B. Ressourcenverbrauch, globaler Treibhausgas-Emissions- und Wasserverbrauch von Böden und Gewässern vor (genaue Erläuterungen siehe Lexikon und Testfall „Umweltpunktdeklaration“). Diese bilden die Datengrundlage für die ökologische Gebäudenbewertung.

Mitserstellte Datasheets	Stand 08 / 2010	Download
EPD-Dokument*	*	PDF: Mitserstellte Datasheets
Branchen-EPD*	-	-

* für diese Produktgruppe vorhanden

** WECOBIS informiert produktneutral. Aus diesen Grund wird an dieser Stelle sofern vorhanden nur auf EPD-Dokumente (Produktgruppenweise) und Branchen-EPD verwiesen. Dies schließt nicht aus, dass einzelne Produkte EPDs vorliegen können. Weitere Informationen und Downloads finden sich z.B. auf den Seiten des BfG Institut Raum und Umwelt e.V. → auch Lexikon Umweltproduktdeklaration

Ökobau.dat / Umweltindikatoren

Ökobau.dat ist ein Baustein des Informationsportals Nachhaltiger Bauwesen in der Rubrik Baustoff- und Gefahrenstoffdaten und enthält Datenreihen mit Umweltindikatoren von Bauprodukten. Die in der Ökobau.dat beschriebenen Umweltindikatoren bilden die Grundlage der im BGB vorgeschriebenen Berechnung von Ökobilanzen auf Gebäudescale.

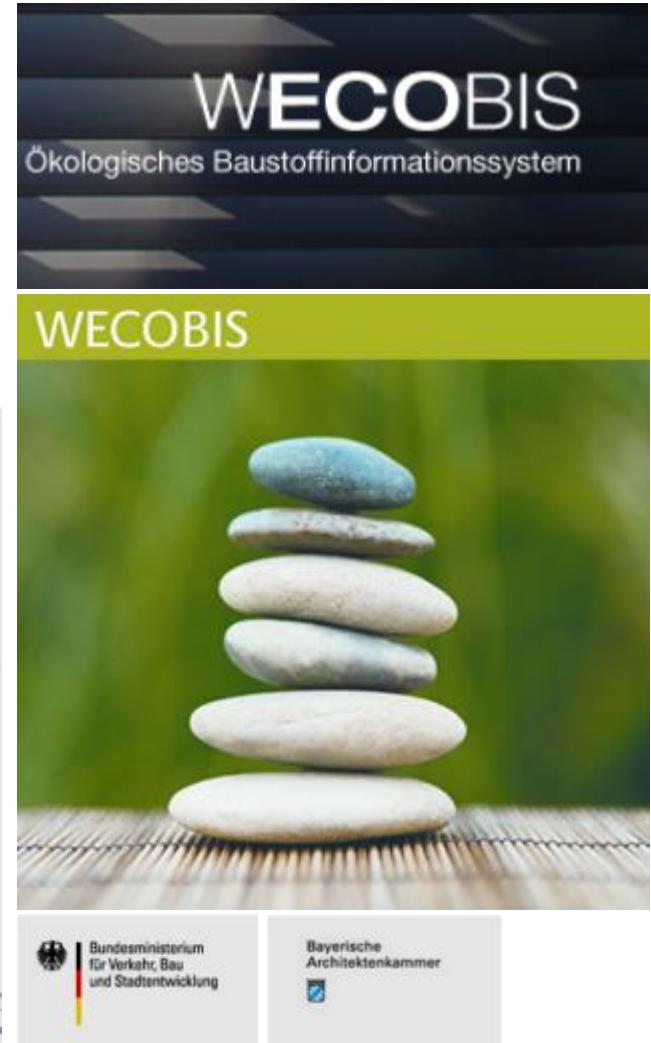
Der hierfür betrachtete Lebenszyklus eines Bauproduktes gliedert sich in die Herstellung und die Nutzungsebene. Die Bewertung basiert auf Indikatoren der:

- Rohstoff-/Input (RDI; PEW; Gehaltsänderungs-, Wasserverlust)
- Fertigbau-/Output (Abraum, Rückgriff/Gerüsteabfälle, Sonderabfälle)
- Weltmarkt (AQR; IP; CDR; POCR; GEF; AP)

(Diese und ähnliche Sammlung veröffentlichter Daten steht unter <http://www.nachhaltigerbau.de/nachhaltigkeit/> zur Ansicht zur Verfügung.)
Literatur zu Mineralische-Dämmstoffen siehe → 2. Dämmstoffe / 2.1 Mineralische

Download des gesamten Datensatzes unter → [Downloads](#)

© 2012 Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung | Impressum | Data



- Wärmeleitfähigkeit
- Sonstige bauphysikalische Eigenschaften
- Sonstige technische Eigenschaften
- Eignung / Anwendungsbereich
- Dauerhaftigkeit / Widerstandsfähigkeit
- Langzeitverhalten
- Kosten / Lebenszykluskosten
- **Ökobilanz** (E&S sowie Wirkungen auf Umwelt)
- Sonstige Umweltaspekte (u.a. Verfügbarkeit)
- Umweltrisiken im Lebenszyklus
- Gesundheitsrisiken im Lebenszyklus
- Recyclingfähigkeit
- Verarbeitbarkeit



<http://cdn.daemmen-und-sanieren.de/images/daemmung/daemmstoffe.jpg>

Ressourceninanspruchnahme (Aufwand an Primärenergie)

Aufwand an Primärenergie für den
Dämmstoff
[kWh]

Einsparung an Primärenergie infolge
(zusätzlicher) Wärmedämmung
[kWh/a]

Energetische Rückzahldauer

Wirkungen auf die globale Umwelt (Treibhauspotenzial)

Verursachtes Treibhauspotenzial
infolge Herstellung des Dämmstoffs
[kg CO₂ equ]

Vermiedenes Treibhauspotenzial
infolge (zusätzlicher) Wärmedämmung
[kg CO₂ equ /a]

Ökologische Rückzahldauer

AUFWAND

für Dämmstoff / -system

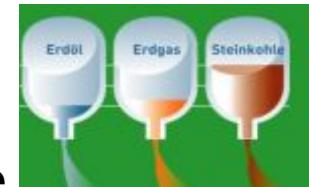
- Ausgangs- / Anforderungsniveau
- Art & Menge des (zusätzlichen) Dämmstoffs
- ggf. Art & Menge zusätzlicher Komponenten
- Nutzungsdauer
- Instandhaltungsaufwand
- Rückbauszenario
- Recyclingsszenario



NUTZEN

eingesparte Primärenergie

- Annahme Energieträger
- Annahme Wirkungsgrad
- Annahme Raumtemperatur / Beheizung
- Annahme Heizperiode / Klimadaten
- Berechnung der Energieeinsparung

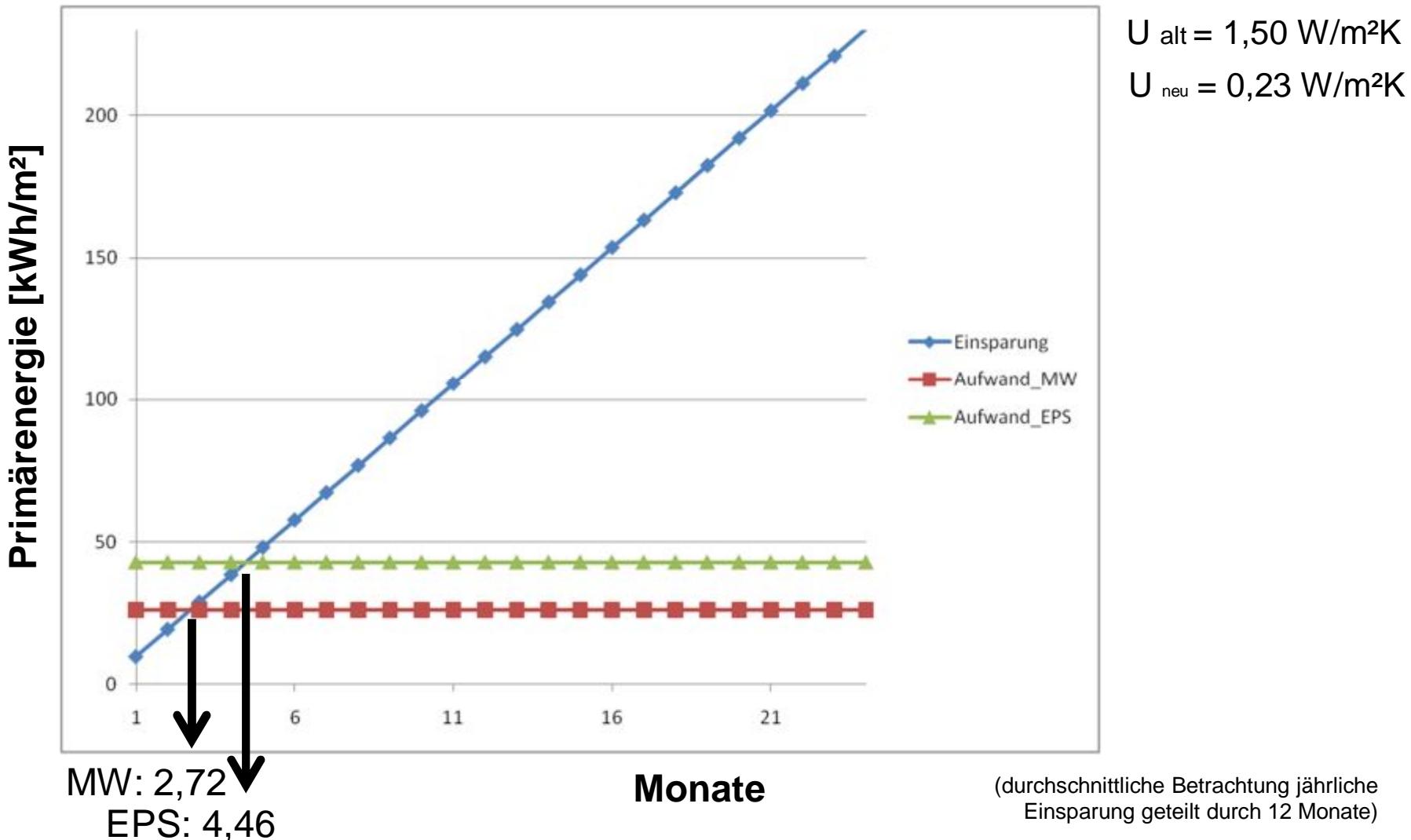


- Energieträger: Heizöl
- Jahresnutzungsgrad der Heizung: 0,80
- mittl. Innentemperatur: 19 °C
- Gradtagszahlfaktor: 66 kKh/a

- Dämmstoffe: Mineralwolle und EPS
- betrachtet wird 1 m²
- Wärmeleitfähigkeit der Dämmstoffe: 0,032 W/(mK)
- Berücksichtigung der Feedstock-Energie
- keine Gutschriften für end of life
- keine Instandsetzung / Ersatzinvestition
- keine Berücksichtigung von sonstigen Produkten eines WDVS

- **Datenquelle: Ökobau.dat 2011**

Prinzipdarstellung der energetischen Amortisation



Ergebnisse für Mineralwolle

U-Wert_Bestand	U-Wert_Mod	Dämmstoff-dicke	Einsparung von Treibhausgasen	Entstehung von Treibhausgasen	ökologische Amortisations-dauer
W/(m²K)	W/(m²K)	[m]	[kg CO2-Äqv. / (m²a)]	[kg CO2-Äqv. / (m²)]	[Monate]
1,50	0,23	0,118	34,94	5,80	2 (2,25)
1,00		0,107	21,18	5,28	4 (3,37)
0,50		0,075	7,43	3,70	7 (6,74)

U-Wert_Bestand	U-Wert_Mod	Dämmstoff-dicke	Primärenergie-einsparung	Primärenergie-aufwand	energetische Amortisations-dauer
W/(m²K)	W/(m²K)	[m]	[kWh/(m²a)]	[kWh/(m²)]	[Monate]
1,50	0,23	0,118	115,25	26,12	3 (2,72)
1,00		0,107	69,88	23,75	4 (4,08)
0,50		0,075	24,50	16,66	8 (8,16)

Ergebnisse für EPS

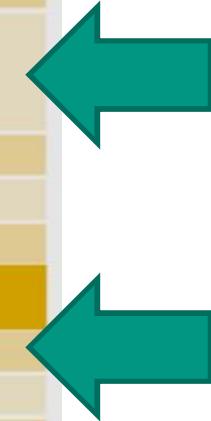
U-Wert_Bestand	U-Wert_Mod	Dämmstoff-dicke	Einsparung von Treibhausgasen	Entstehung von Treibhausgasen	ökologische Amortisations-dauer
W/(m²K)	W/(m²K)	[m]	[kg CO2-Äqv. / (m²a)]	[kg CO2-Äqv. / (m²)]	[Monate]
1,50	0,23	0,118	34,94	7,57	3 (2,93)
1,00		0,107	21,18	6,89	5 (4,40)
0,50		0,075	7,43	4,83	9 (8,79)

U-Wert_Bestand	U-Wert_Mod	Dämmstoff-dicke	Primärenergie-einsparung	Primärenergie-aufwand *)	energetische Amortisations-dauer
W/(m²K)	W/(m²K)	[m]	[kWh/(m²a)]	[kWh/(m²)]	[Monate]
1,50	0,23	0,118	115,25	42,87	5 (4,46)
1,00		0,107	69,88	38,98	7 (6,69)
0,50		0,075	24,50	27,34	14 (13,39)

*) Es wird keine energetische Gutschrift für die End-of-Life-Phase angesetzt.

Energetische Amortisationszeit für Herstellung, Betrieb und Entsorgung

Stromerzeugung	
Windkraft	3 bis 7 Monate
Wasserkraft	9 bis 13 Monate
Solarthermisches Kraftwerk in Marokko	3 bis 7 Monate
Photovoltaik in Mitteleuropa	
• Polykristallines Silizium, moderne Herstellungstechnologie	3 bis 5 Jahre
• Dünnschicht-Zellen	2 bis 3 Jahre
Gaskraftwerk	Nie *
Kohlekraftwerk	Nie *
Atomkraftwerk	Nie *
Wärmeerzeugung	
Sonnenkollektoren	1,5 bis 2,5 Jahre
Geothermie (hydrothermal)	7 bis 10 Monate
Gaskessel	Nie *
Ölkessel	Nie *



Die energetische Amortisationszeit beschreibt die Zeit, die die Anlage braucht, um die Energie für Herstellung, Betrieb und Entsorgung wieder hereinzuholen. (* Kraftwerke und Kessel auf Basis erschöpflicher Energieträger amortisieren sich energetisch nie, da sie immer mehr Brennstoffe verbrauchen, als sie Nutzenergie erzeugen.)

Quelle: IFEU

http://www.erneuerbare-energien.de/fileadmin/ee-import/files/pdfs/allgemein/application/pdf/ee_innovationen_energiezukunft_bf.pdf

Zusammenfassung

- Die energetische bzw. ökologische **Amortisationszeit** eines (zusätzlichen) Einsatzes von Dämmstoffen liegt **deutlich unter zwei Jahren**.
- Eine (zusätzliche) Wärmedämmung ist aus Sicht einer Primärenergie- bzw. Klimagasbilanz **sehr sinnvoll**. Dies ist ein wichtiger Teilaспект.
- In eine Auswahl und Bewertung von Dämmstoffen müssen **weitere Teilaspekte** einbezogen werden.
- Auch Maßnahmen zur Verbesserung der Energieeffizienz sollen und müssen einer **Nachhaltigkeitsbewertung** unterzogen werden.
- Der (energetische und ökologische) Aufwand für die Herstellung des Bauwerks (durch z.B. die Dämmstoffe) steigt in seiner relativen Bedeutung.
- Es bestehen **Einflussmöglichkeiten** durch die Auswahl konkreter Bauprodukte – z.B. der Dämmstoffe.





<http://wissen.spiegel.de/wissen/image/show.html?did=13499548&aref=image036/2006/05/15/cq-sp199002002780279.pdf&thumb=false>

Letzte Worte

Dummes Zeug

Nicht „mehr Licht“ – einen Nachttopf verlangte der sterbende Goethe. Eine neue Studie räumt mit den Legenden um berühmte „letzte Worte“ auf.

Sekunden bevor ihnen der Sensenmann das Mundwerk legt, laufen die Großen der Welt noch einmal so richtig zur Hochform auf. Der Jahrhundertphilosoph lässt eine tiefschürfende Reflexion vom Stapel, der gläubige Christ einen oberfrommen Sörruch, der Politiker

nen Schl Allen-Fil wenigster gen, geist Moment, Oder: borene bleibt ga ner, als „Anschlu marschier nach un springt. Solch wird nur den aus c ger aus c stoß zum