



**Online-Stammtisch:**

**„Energetische Sanierung von Gebäuden“**

**am 19.10.2023**

Christoph von Stein, Geschäftsführer der  
Schöne alte Häuser GmbH / einblasdaemmung.de

# ***Einblasdämmung und das Pareto-Prinzip in der energetischen Sanierung von Gebäuden***

*"Die niedrig hängenden Früchte zuerst ernten" - "Technologie statt Verzicht"*



## Einstieg

*Wer wir sind, was wir machen, was es bringt,*

- **Intakte Gebäudeteile**, deren einziger Mangel der **zu hohe Wärmedurchlaß** ist, haben fast immer **Hohlräume**, die schnell, unsichtbar, bezahlbar, sozial verträglich und mieterschonend im Einblasverfahren mit Dämmstoffen verfüllt werden können.

Hohlräume gibt es z.B. in Dächern, Geschoßdecken und in zweischaligem Mauerwerk, also ...



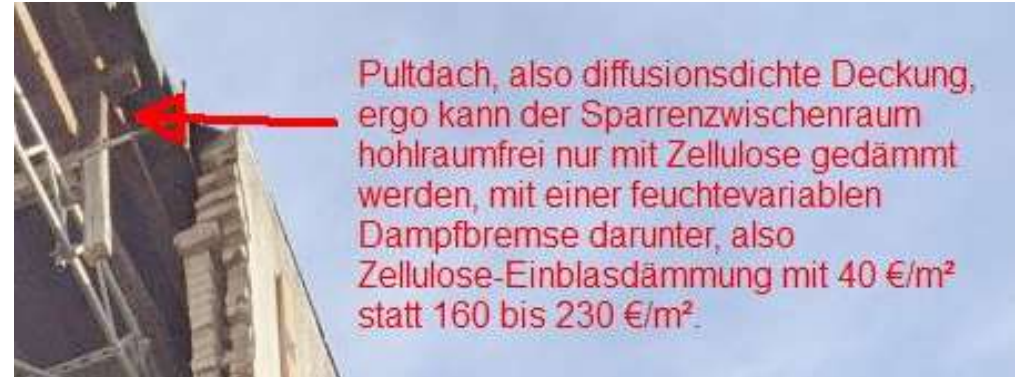
# Überall sind Hohlräume



Pultdach, also diffusionsdichte Deckung, ergo kann der Sparrenzwischenraum hohlraumfrei nur mit Zellulose gedämmt werden, mit einer feuchtevariablen Dampfbremse darunter, also Zellulose-Einblasdämmung mit 40 €/m<sup>2</sup> statt 160 bis 230 €/m<sup>2</sup>.

zweischaliges Mauerwerk, also Einblasdämmung mit 40 €/m<sup>2</sup> statt 160 bis 230 €/m<sup>2</sup>.

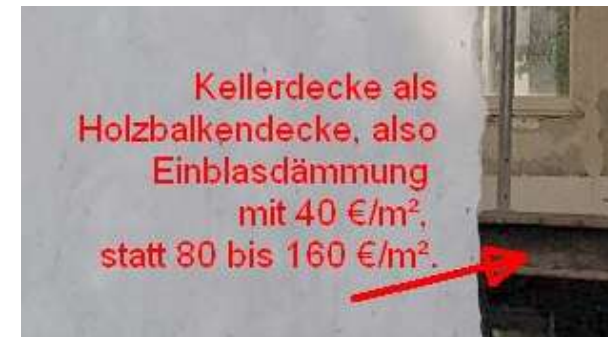
Kellerdecke als Holzbalkendecke, also Einblasdämmung mit 40 €/m<sup>2</sup> statt 80 bis 160 €/m<sup>2</sup>.



Pultdach, also diffusionsdichte Deckung, ergo kann der Sparrenzwischenraum hohlraumfrei nur mit Zellulose gedämmt werden, mit einer feuchtevariablen Dampfbremse darunter, also Zellulose-Einblasdämmung mit 40 €/m<sup>2</sup> statt 160 bis 230 €/m<sup>2</sup>.



zweischaliges Mauerwerk, also Einblasdämmung mit 40 €/m<sup>2</sup> statt 160 bis 230 €/m<sup>2</sup>.



Kellerdecke als Holzbalkendecke, also Einblasdämmung mit 40 €/m<sup>2</sup>, statt 80 bis 160 €/m<sup>2</sup>.



## Einstieg

### **Kosten:**

30 - 50 €/m<sup>2</sup> (Einblasdämmung) statt 80 - 300 €/m<sup>2</sup> (konventionell).

### **Wirkung:**

Der energetische Bauteildurchlaß wird von ca. 1 bis 3 W/m<sup>2</sup>k auf 0,5 - 0,1 W/m<sup>2</sup>k reduziert.

- Bei 6 - 12 cm Luftschicht / Dämmstärke kommen wir auf 0,5 - 0,3 W/m<sup>2</sup>k.
- Bei ca. 16 - 18 cm Dämmschicht erreichen wir die von der EnEV geforderten 0,24 W/m<sup>2</sup>k.

**Pareto-Prinzip:** 70% der maximal erzielbaren Wirkung mit 30% des maximalen Budgets!

Später nannte man das Pareto-Prinzip auch ...

# Ertragsgesetz

Mit steigendem Aufwand sinkt der **zusätzliche** Ertrag

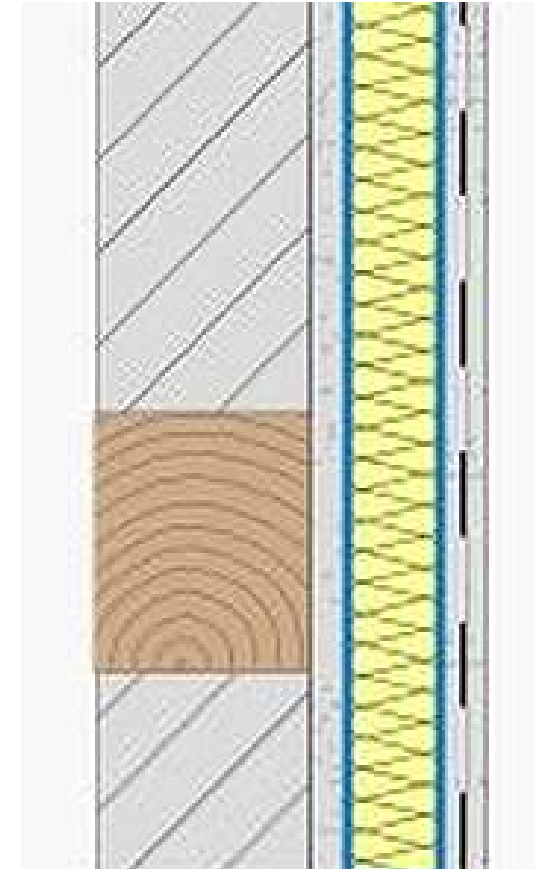
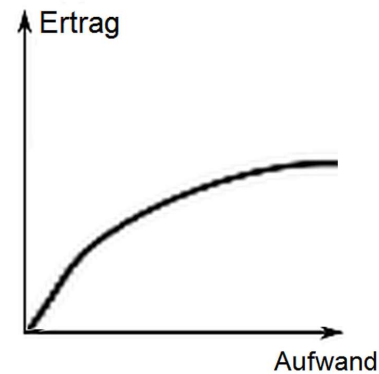
## Dämmstärke und Einspar-Ertrag:

jede Verdoppelung der Dämmstärke halbiert den Wärmedurchgang.  
Faustformel: Lambda-Wert / Dämmstärke

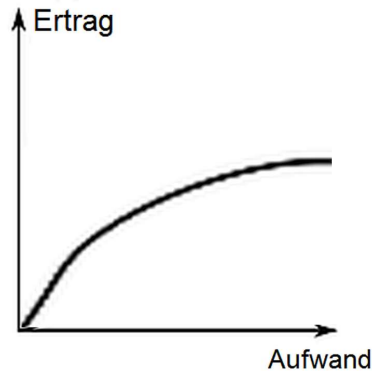
Dämmstärke	U-Wert	U-Wert
mit 5 cm WLG 040	0,04 / 0,05	0,8
mit 10 cm	0,04 / 0,10	0,4
mit 20 cm	0,04 / 0,20	0,2
mit 40 cm	0,04 / 0,40	0,1

### Beispiel: Fachwerk-Innendämmung

Zustand	U-Wert	Zusatz-Ertrag gegenüber der Vorstufe
ungedämmt	2,12	
mit 5 cm WLG 040	0,58	1,54
mit 10 cm	0,336	0,244
mit 15 cm	0,237	0,099
mit 20 cm	0,183	0,054



# Ertragsgesetz



Mit steigendem Aufwand  
**sinkt** der **zusätzliche** Ertrag

In anderen Worten: die ersten Zentimeter sind die wichtigsten.

Mit einem gegebenen Budget

- lieber viele Häuser „so einigermaßen“ dämmen,
- statt weniger „Leuchttürme“.

Dämmung „in der Breite“ statt „in der Tiefe“.

# Kerndämmung / Zweischaliges Mauerwerk

Zweischaliges Mauerwerk hatte den Zweck der kapillaren Entkopplung von Innen- und Außenschale bei schlagregenbelasteten Fassaden. Die Idee, eine „ruhende Luftschicht“ könne auch eine wärmedämmende Wirkung entfalten, wird durch die „rollende“ Luftbewegung im Mauerspalt zunichte gemacht. Hierfür geeignete Dämmstoffe gibt es erst seit ca. 20 Jahren.



# Kerndämmung / Zweischaliges Mauerwerk



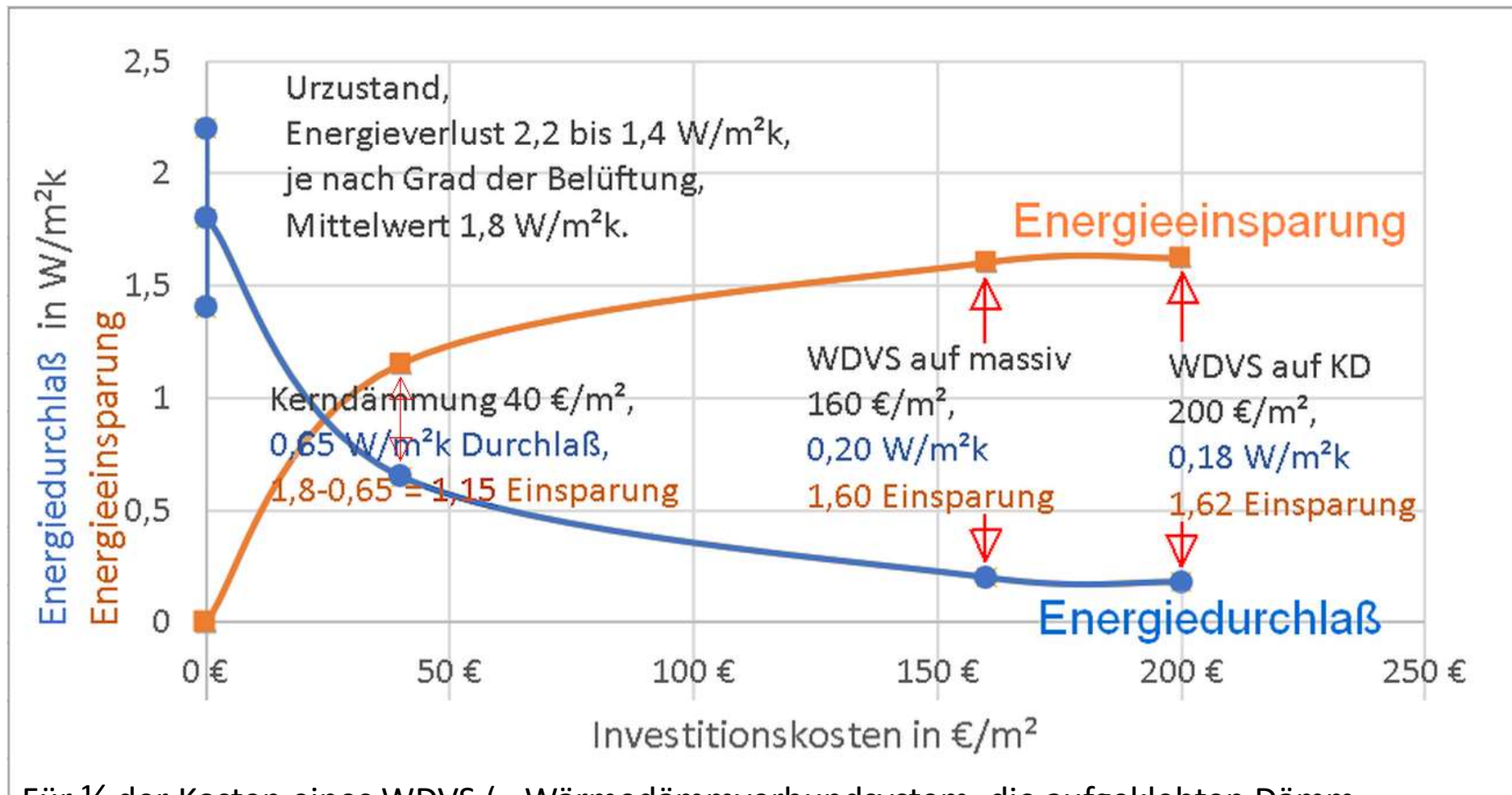
## Wie erkenne ich zweischaliges Mauerwerk?

- An der Wandstärke, insoweit diese vom 12er Raster abweicht, also mal einen Zollstock in eine Fensterlaibung halten,
- Evtl. an Belüftern im Sockelbereich,
- In alten Grundrissen ist es oft eigezeichnet,
- Probebohrungen.

Ohne Putz	Mit Putz	+ 6 cm Luft
24	27	33
36	39	45
48	51	57



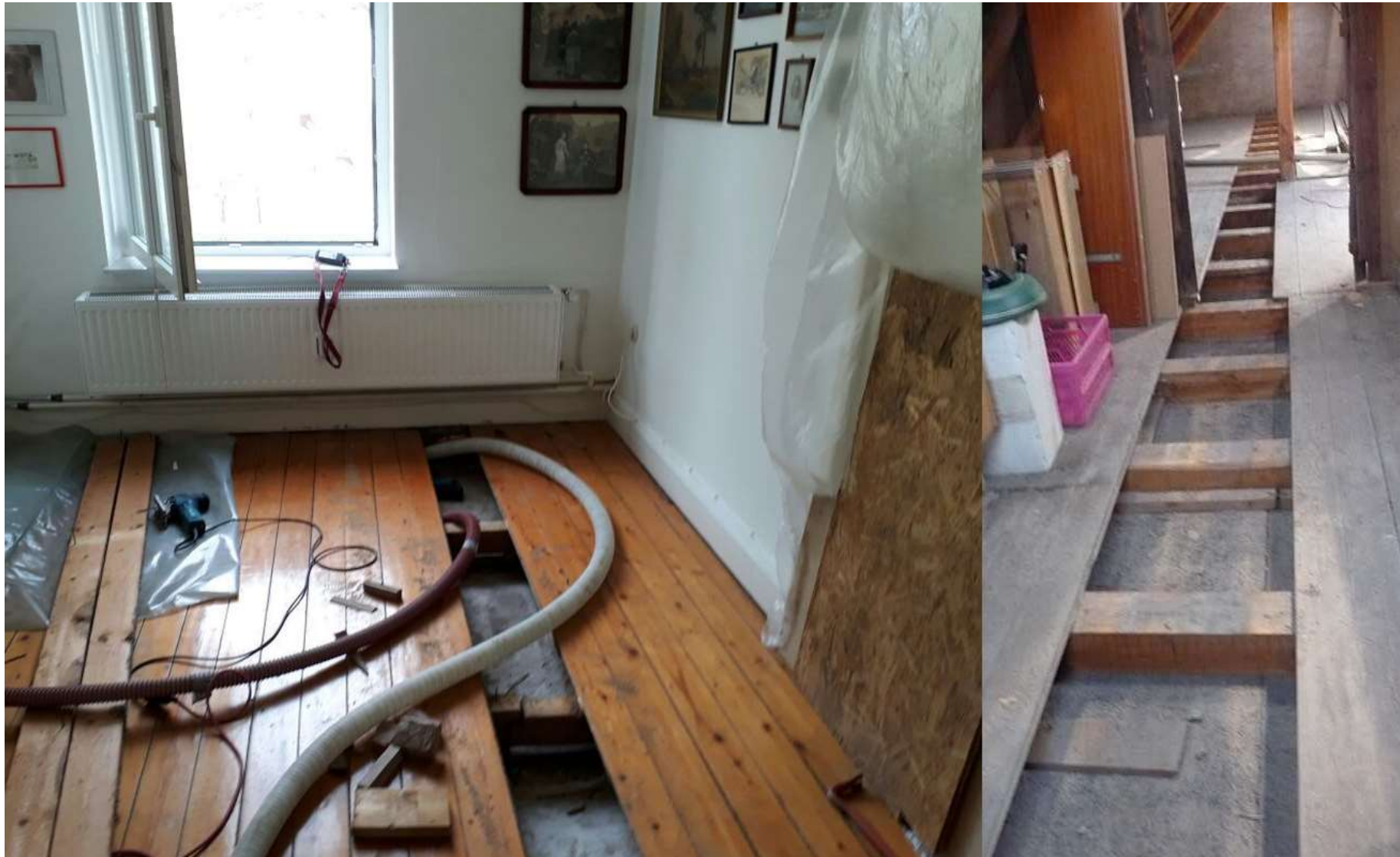
# Kerndämmung / Zweischaliges Mauerwerk



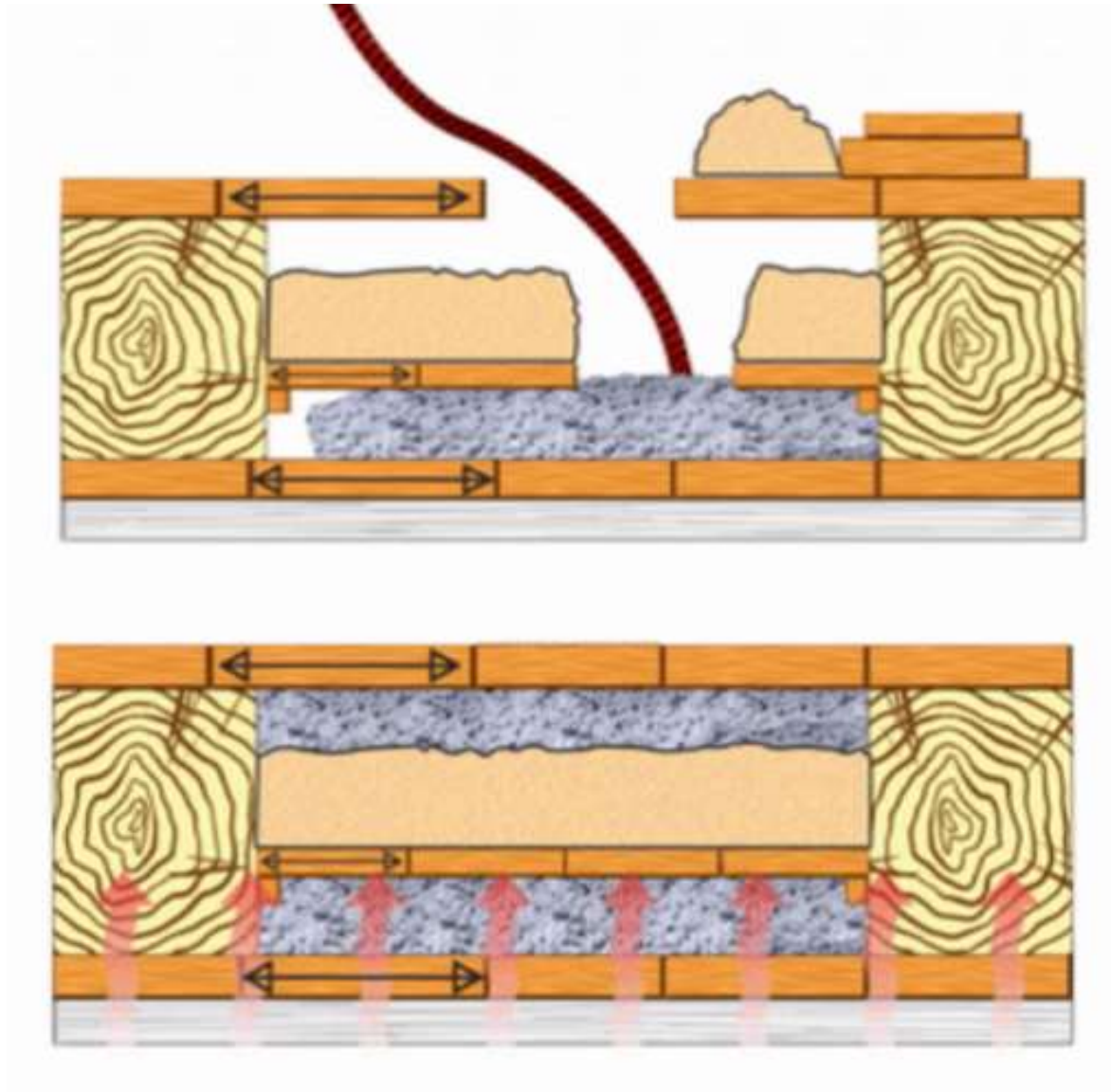
Für ¼ der Kosten eines WDVS (= Wärmedämmverbundsystem, die aufgeklebten Dämmplatten) bekommt man ca. ¾ der Leistung (1,15/1,6 W/m²k Einsparung = 72%).

Ein WDVS auf einer **unverfüllten Luftschicht** ist, je nach Hinterlüftung, eingeschränkt wirksam bis wirkungslos. Bei 2schaligem Mauerwerk ist also die Kerndämmung immer die erste Maßnahme. Das WDVS kann folgen, wenn die Fassade sowieso saniert werden muß. Mit der Kerndämmung „verbaut“ man sich nicht den Weg für einen späteren weiteren Schritt.

# Holzbalkendecken von oben



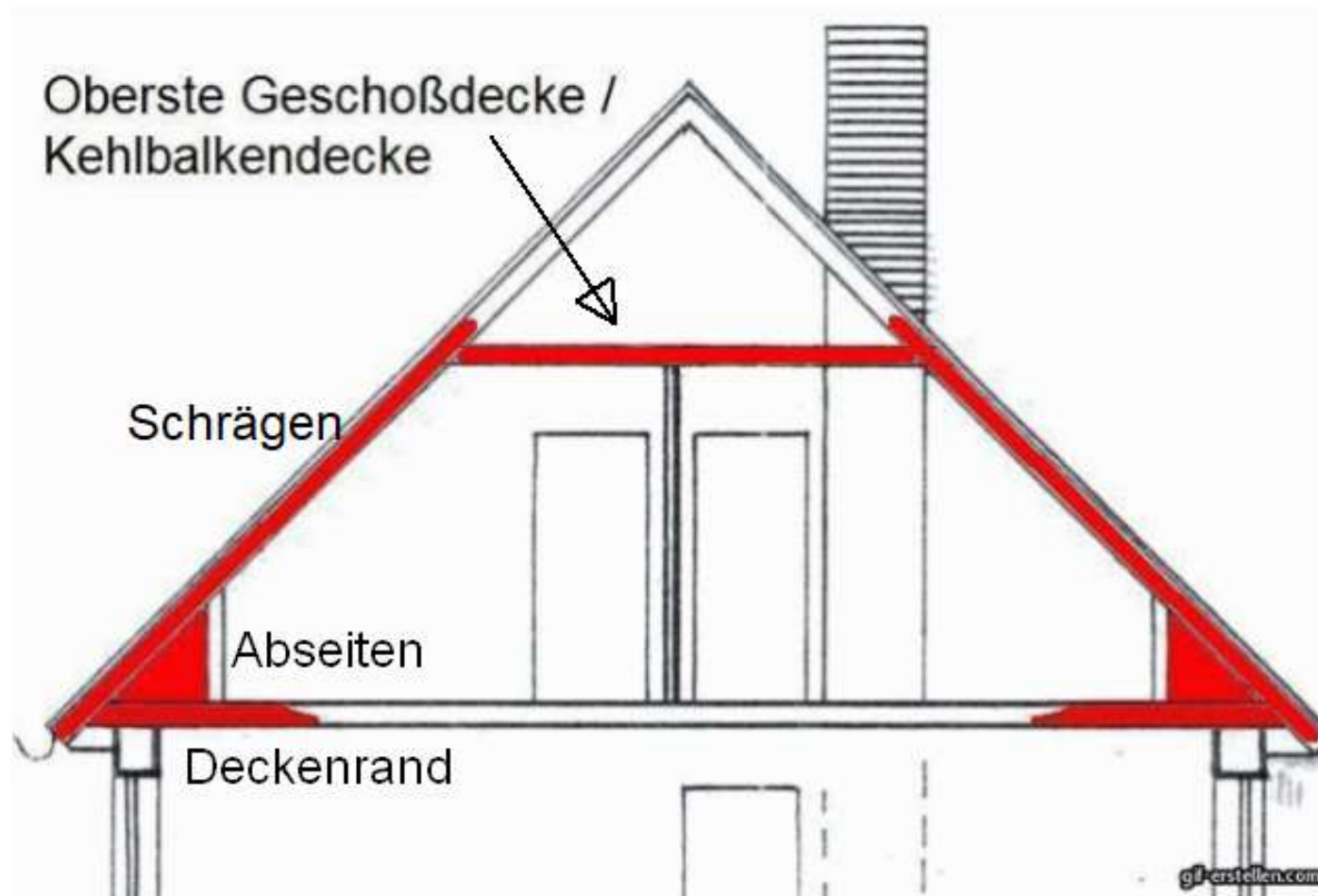
# Klassische Holzbalkendecke



# Holzbalkendecken von unten



Dächer: Ganzheitliches Dämmschema.  
Zugang meist von außen, teils auch vom  
Spitzboden aus. Alles bleibt erhalten, nur der  
Wärmeabfluß nicht.



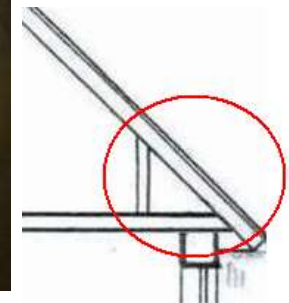
Zugang zu Dächern: meist von außen,  
teils auch vom Spitzboden aus.



# Zwischenwände und Geschosßdecken – auch das geht von außen.



# Innenansicht der Abseite







# Hohlraumfreies und lückenloses Verfüllen



# Brettbinder- und Hallendächer



# Brettbinder- und Hallendächer



# Brettbinder- und Hallendächer



625 m<sup>2</sup> Zellulosedämmung auf Leitungs- und Trägernetz

# Brettbinder- und Hallendächer



# Brettbinder- und Hallendächer



# Sockeldämmungen

## Ein komplett anderer Dämmstoff

Die feuchte Zone ist (und bleibt) kalt, der Taupunkt „filtert“ das Wasser durch Verflüssigung aus, dieses folgt der Schwerkraft. Das Holz liegt „warm und trocken“.



# Sockeldämmungen

**Aufbau:** Punktfundamente, Holzbalken, Dielung. Lüfter in der Außenwand. Es gibt keinen speziell dafür zugelassenen Dämmstoff. Anspruchloseste Situation, große Volumina.





# Neubau, Holzrahmenbau





# Neubau, Holzrahmenbau





# Neubau, Holzrahmenbau





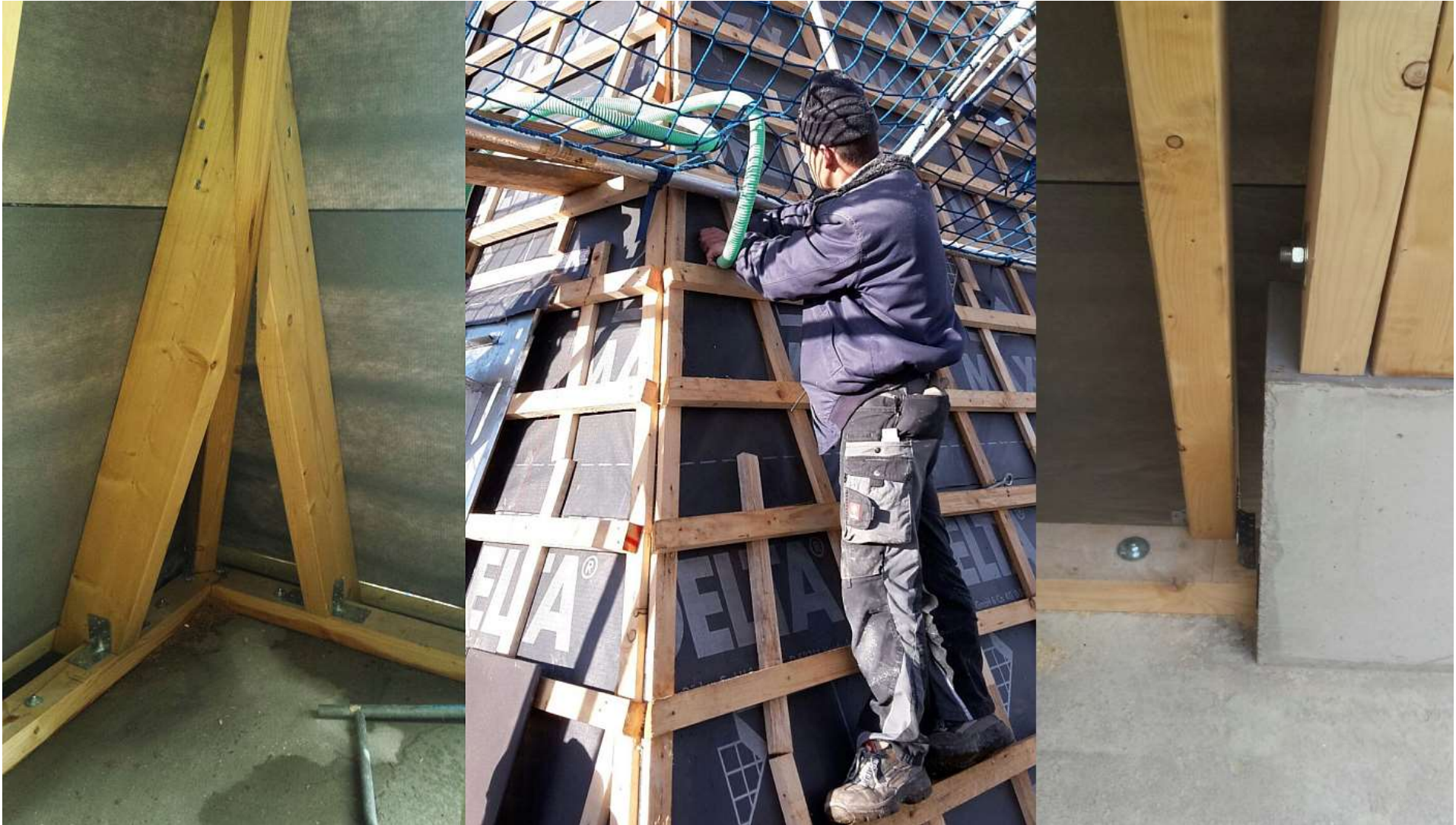
# Neubaudach - Mattenzuschnitt unmöglich



# Neubaudächer - kleinteilige Hohlräume



# Neubaudächer

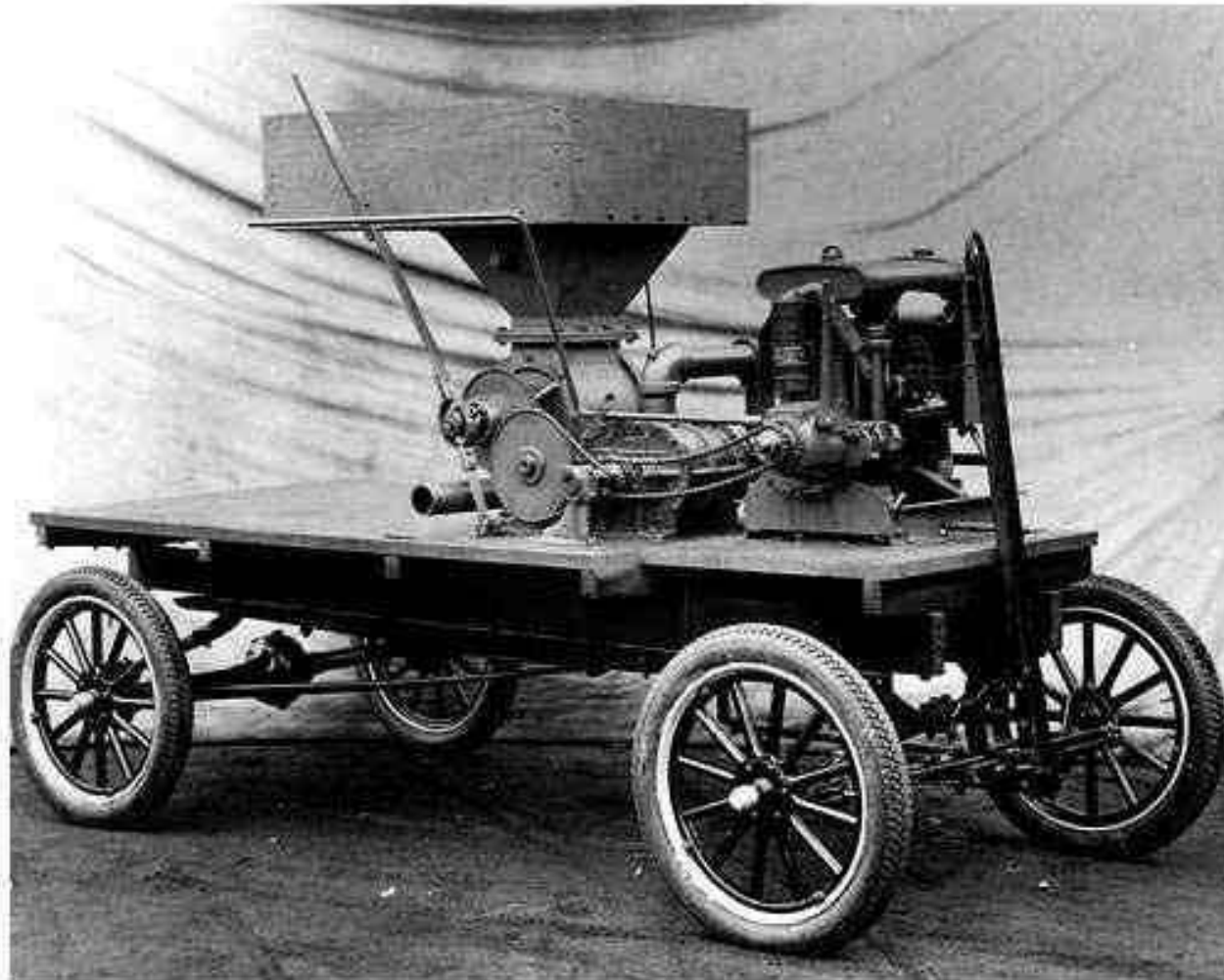




# Neubaudächer



# Ist das „neu“?



eine der ersten Einblasmaschinen aus dem Jahre 1920

Bild: Arthur W. Johnson & Associates

Anfänge mit Altpapierschnipseln in den 1920er Jahren in Kanada und Skandinavien.

In Deutschland erst 1983  
Gründung Fa. Isofloc.

In Deutschland lange Nischen-  
dasein für „Ökos“, Altbauroman-  
tiker. Betrachtung als Notbehelf  
in der Sanierung.

Anfang 90er Jahre wegweisende  
Forschungen / Veröffentlichung-  
en u.a. vom Fraunhofer Institut  
für Bauphysik in Holzkirchen.

Damit Übertragung der Erkennt-  
nisse zum Unterschied Zellulose  
/ Mineralwolle in den Main-  
stream (Feuchtehaushalt, Wind-  
dichtheit, Dampfbremsen, Luft-  
schichten).



# Ist das „anerkannt“?

„Altes und bewährtes“ Wissen hatte in den vergangenen 30 Jahren eine enorme Beharrungskraft. Mineralwolle brennt nicht, und sie ist feuchte-unempfindlich, „dann nehmen wir die“.

Gegen eingeblasene Zellulose sind die Bedenken schnell zusammengefaßt:

- Das brennt doch,
- Das saugt sich voll,
- Das sackt doch nach,
- Da gehen die Marder und Insekten rein,
- Das entspricht nicht den Anforderungen der EnEV...

Lassen Sie uns die Bedenken kurz durchgehen:

... in technischen und rechtlichen Normen:

z.B. im Brandschutz, wo Zellulose als „normal entflammbar“ benachteiligt wird, obwohl sie ca. **20 min mehr Rettungszeit** ermöglicht.



Oder auch im WEG-Recht, in der Tauwasser-DIN (DIN 4108-3), Holzschutz-DIN (DIN 68800-2), § 10 (3) EnEV -> Verweis auf DIN 4108-2, ...



# Bedenken: da gehen doch Tiere rein!



# Bedenken



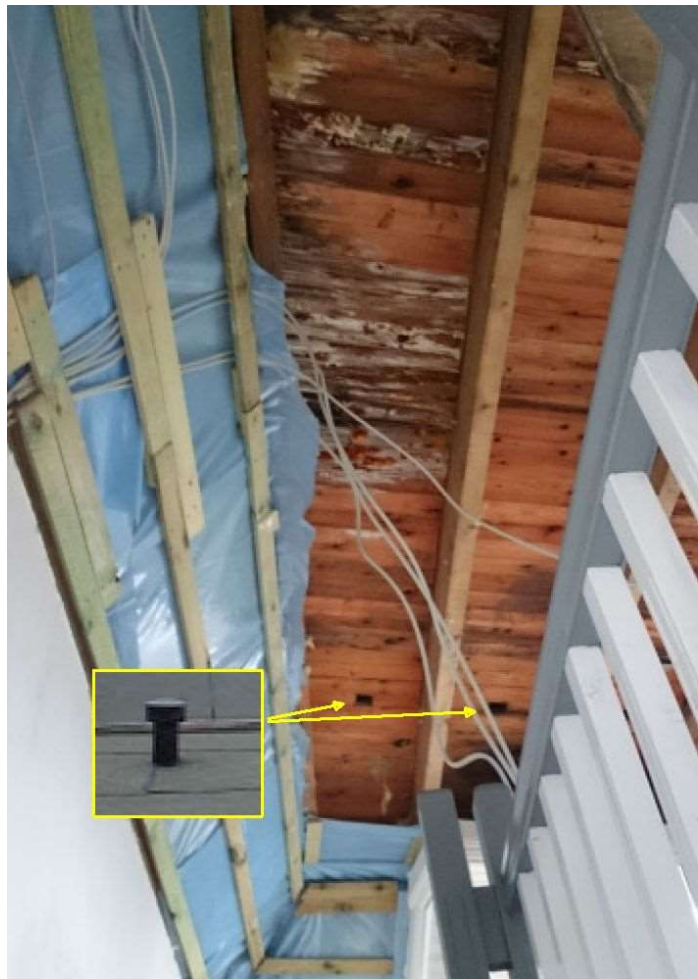
„Zellulose? Das sackt doch nach!“

# Das war lange „anerkannt“:

## Holzschutz-DIN 68800-2 und Tauwasserschutz-DIN 4108-3:

bis 2014 Grundregel „innen dichter als außen“ vor. Eine Dämmung unter einem diffusionsdichten Pappdach mußte entsprechend mit einer diffusionsdichten

„Dampfsperre“ geschützt werden. Daß das falsch ist, hatte das Fraunhofer Institut schon Anfang der 90er publiziert, also 24 Jahre vorher!

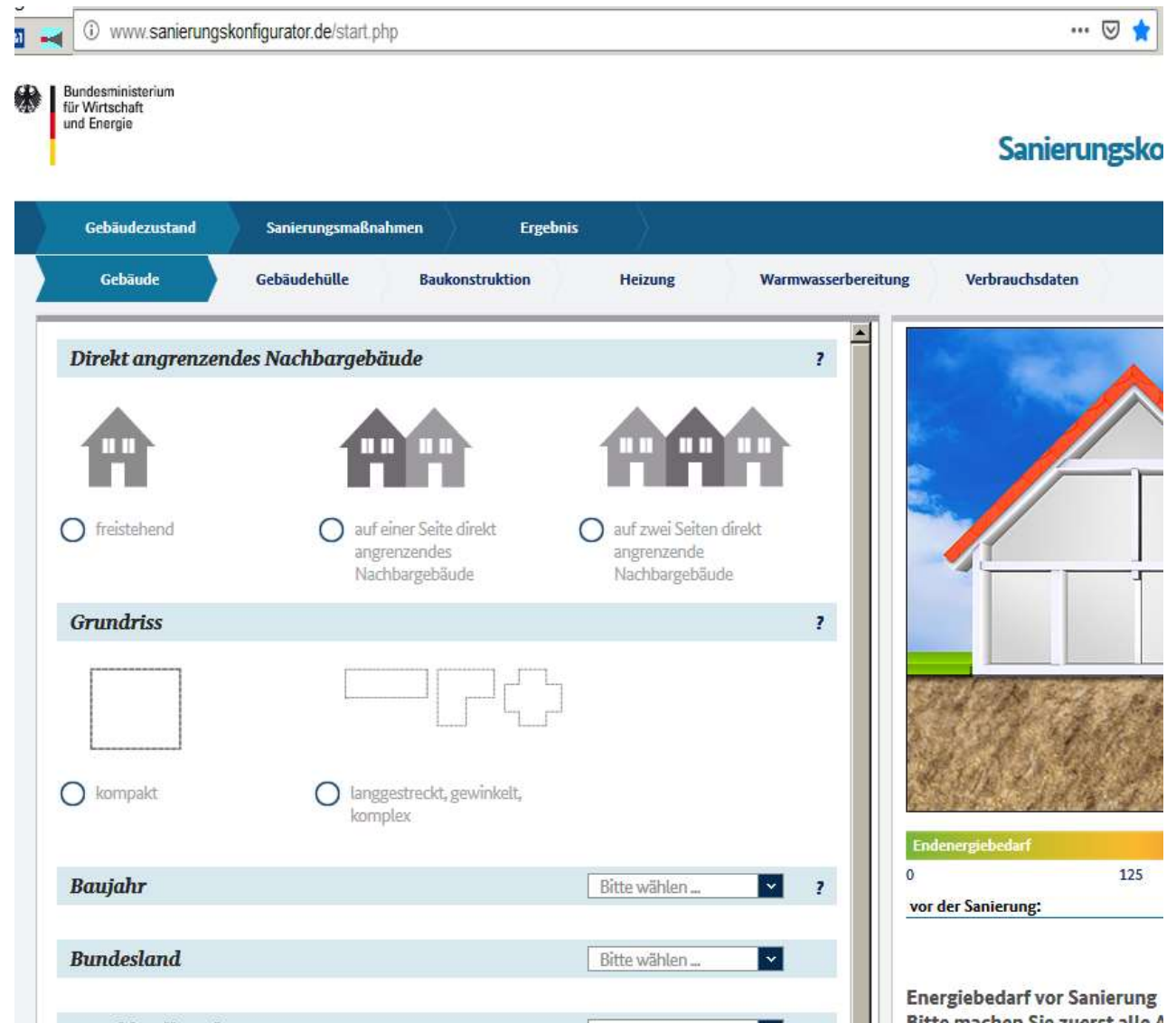


# Desinformation und Irrtümer.

Ob Tageszeitungen, Banken, Wohnungsbaugesellschaften, Kommunale Eigenbetriebe oder die Bundesregierung: sie kennen nur Matten und Platten, die ausgelegt werden.

Der „Sanierungskonfigurator“ des BMWK beispielsweise fragt gar nicht erst nach zweischaligem Mauerwerk, Holzbalkendecken oder Luftschichten in Sparrenfeldern.

**Hohlschichten?**  
**Gibt's einfach nicht!**



# Bundesregierung:

- Der **BMWK-Sanierungskonfigurator** kennt Hohlräume nicht. Folge: Kosten für ein mittl. EFH 80 T€ statt 20 T€.
- Die **DENA** kennt Hohlräume nicht.
- EnEV -> GEG nicht aufgeräumt.
- § 35c EStG (20% auf energetische Einzelmaßnahmen in selbstgenutzten Wohnhäusern): um ein Haar nur für Meisterbetriebe, IHK-Betriebe erst in letzter Sekunde auf DIHK- Druck ins Boot gelassen, Rest-Unklarheit bleibt.



# Desinformation und Irrtümer ...

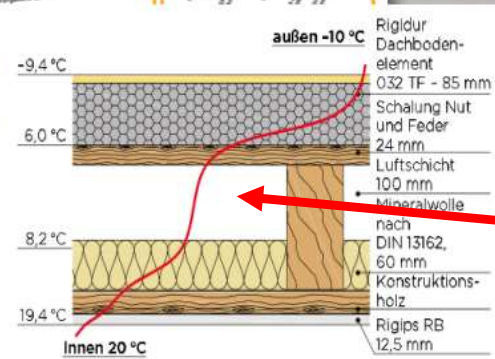
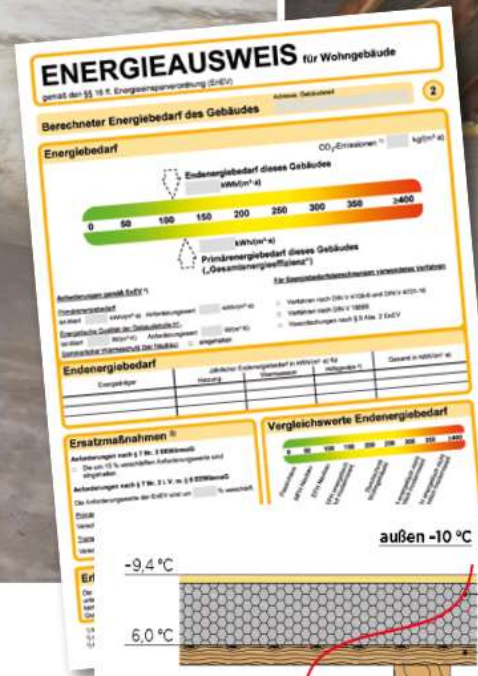


# Wirkungslos

Unsanierter Dachboden

Sanierter Dachboden in Bearbeitung

Gesetzliche Anforderung



Kalt durchlüfteter Hohlraum, die Wärme wird abgeführt, bevor sie die Dämmschicht erreicht.



# Bankenwissen ...

Hausherren müssen seit Ende 2011 die oberste Geschossdecke dämmen – so will es der Gesetzgeber. Was ist dabei zu beachten und was kann in Eigenarbeit geleistet werden?

## Die oberste Geschossdecke dämmen - so geht es



Viele Altbau-Dachböden entsprechen längst nicht mehr den heutigen Anforderungen an energiesparendes Wohnen. (Quelle: djd/Paul Bauder)

Seit Ende 2011 müssen Dächer oder oberste Geschossdecken in **Altbauten** gedämmt sein. So hat es der Gesetzgeber in der gültigen Fassung der **Energieeinsparverordnung (EnEV)** vorgeschrieben. Doch in vielen Häusern entweicht immer noch wertvolle Heizenergie ungehindert über das ungedämmte Oberstübchen. Dabei macht sich die **Sanierung** auch **finanziell** rasch bezahlt. Rund 30 Prozent der Wärmeverluste in älteren ungedämmten Wohnhäusern gehen auf das Konto des Dachs.

*Regierung, Energieberater und Architekten empfehlen es, Hausverwaltungen beauftragen es, Handwerker bauen es, Banken und die KfW finanzieren es, und es bringt ... nichts.*

# Die Ausschreibungspraxis ...

Erfahrungsgemäß werden Dämmarbeiten in den **Dachdecker- und Trockenbauer-Gewerken** untergebracht.

Die melden in den seltensten Fällen Bedenken an (z.B. wegen mangelnder Luft- und Winddichtheit, Kondensattrisiken, Schallschutz, Brandschutz etc.), weil sie **fachlich einen anderen Schwerpunkt** haben oder nicht als Querulanten gelten wollen.

Die Aufträge werden von Dachdeckern und Trockenbauern schon abgefangen, bevor der Einblasdämmer überhaupt Wind davon bekommt. Mit suboptimalen Dämmergebnissen, die richtig Heizenergie kosten (siehe vorherige Seite) und auch zu Bauschäden führen.

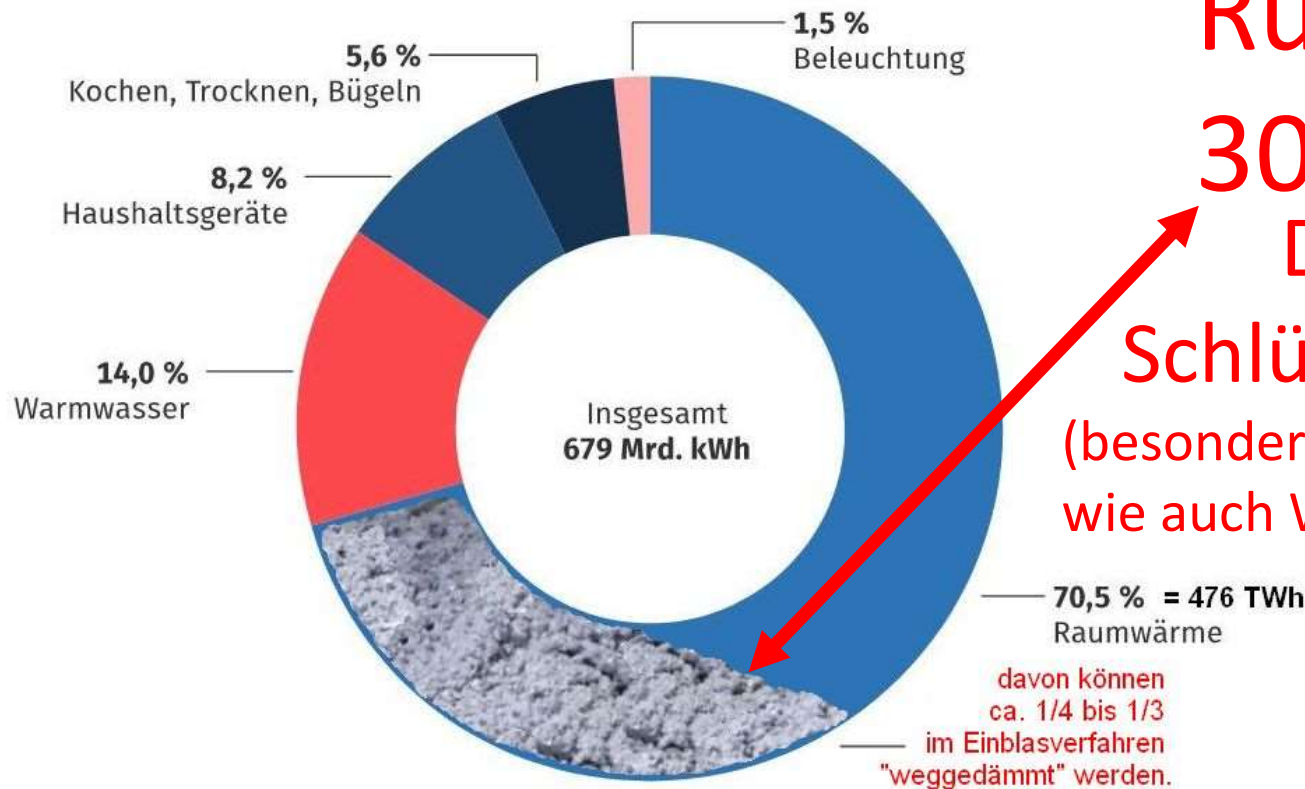
**(Größere) Dämmarbeiten müssen separat ausgeschrieben werden!!**

# ***Die volkswirtschaftliche Sicht***



# Bestandsdämmungen: ca. 100 TWh, 30 Mio. to. CO<sub>2</sub>, 40 Kohlekraftwerke a 300 MW.

Privathaushalte: Energieverbrauch 2017  
in %



Von 200 €/m<sup>2</sup>

Runter auf

30-50 €/m<sup>2</sup>

Deshalb:

**Schlüsseltechnologie!**

(besondere politische Relevanz  
wie auch Wind, Solar, Radwege, ...)

© Statistisches Bundesamt (Destatis), 2018  
[https://www.destatis.de/DE/Presse/Pressemitteilungen/2018/10/PD18\\_378\\_85.html](https://www.destatis.de/DE/Presse/Pressemitteilungen/2018/10/PD18_378_85.html)

Zum Vergleich:

Datteln IV 10 bis 13 Mio. to CO<sub>2</sub>  
(zus. Emissionen von über die ges. Laufzeit)

Christoph v. Stein

[www.einblasdaemmung.de](http://www.einblasdaemmung.de)



(Claudia Roth)

***Dämmung ist nicht sexy.***

Christoph v. Stein  
www.einblasdaemmung.de



(Claudia Roth)

***Dämmung ist nicht sexy.***



# Wir brauchen einen langen Atem ...



**Mythen leben lange:** Glaswollmatten geben den besseren Brandschutz, die Einblasdämmstoffe sacken nach, Luftschichten dämmen und halten das Bauwerk trocken, die Erde ist eine Scheibe und die Sonne dreht sich um die Erde.

Die höhere Fallenergie und die höheren Reibungsverluste im längeren Rohr heben sich auf -> hätte man schon 50 J eher wissen können.

Im Bauwesen dauert die „Diffusion von Wissen“ besonders lange, nämlich 30 bis 50 Jahre: die Menschheit flog zum Mond - und spülte aus zweimeterfuffzich.

We  
don't  
have  
Time!