

Herzlich Willkommen Praxisdialog online

27.01.2022



Winfried Schöffel
Geschäftsführer der ENVISYS GmbH & Co KG,
Energieberater, Landessprecher des Deutschen
Energieberater Netzwerks (DEN e.V)
im Land Thüringen



**ZUKUNFT
ALTBAU**

Gefördert durch:



Baden-Württemberg

MINISTERIUM FÜR UMWELT, KLIMA UND ENERGIEWIRTSCHAFT

Partner heute:



Zukunft Altbau Praxisdialog online

Energieeffizienzprojekte mit Blick auf ein GEG 2.0 angehen!

2

Stand: Januar 2022 Energie Effizienz Institut / ENVISYS

Winfried Schöffel
Energie Effizienz Institut
ENVISYS GmbH & Co. KG

Die Bundesregierung stellt ihren Masterplan vor



Habeck

Der Status:

Das GEG beinhaltet 10 Jahre alte Anforderungswerte (von 2012), die nicht zur Klimawende passen!
Im vorigen Koalitionsvertrag waren „keine materiellen Verschärfungen“ festgeschrieben (!)
(nicht nur) damit war das GEG nur noch ein monströser Papertiger (114 §§, ca. 1.700 S. Norm).
Dazu kam ein Abwürgen des Ausbaus erneuerbarer Energien.

Der Plan:

So schnell wie möglich auf den Klimaschutz-Pfad kommen.
„Osterpaket“ als Bündel von Gesetzen, die Ostern vorgelegt werden sollen (Sofortmaßnahmen).
„Sommerpaket“ als Bündel von Gesetzen, die aufwändig ausgearbeitet sind.

Klimaneutralität im
Gebäudebestand

Man kann nun davon ausgehen, dass jetzt endlich das kommt, was wir immer schon für nötig hielten.

KfW-Förderstopp!

Jetzt geht's los!

Innerhalb und außerhalb der Regierung liegen schon zahlreiche Konzepte in den Schubladen, für ein einfacheres, wirksameres Energiesparrecht



ifeu



architekturbüro
schulze darup



Energie
Effizienz
Institut



Martin Pehnt | Peter Mellwig | Julia Lempik | Burkhard Schulze Darup | Winfried Schöffel | Volker Drusche

Diese Forschergruppe hat ein GEG 2.0 Konzept vorgelegt.

Berichtlink: https://ee-i.de/wp-content/uploads/2021/10/ifeu_et_al._2021__GEG_2.0.pdf

welche Hauptanforderung soll künftig ins GEG?

- Primärenergie, nicht erneuerbar (wie bisher)
- Endenergie
- Treibhausgaspotenzial
- Heizwärmebedarf

Was heißt das?

$\text{CO}_{2,\text{Äq}} \leq 0 \text{ kg}/(\text{m}^2\text{a})$

- Primärenergie passé ?
- Bewertung der Energieträger
- ≤ 0 geht nur mit Kompensation

was umfasst das?

Emissionen aus Betrieb
für Heizen, Kühlen, TWW

Bilanzgrenze
PV-Bewertung

wie geht das?

Effizient bauen
Erneuerbar heizen
Dachfläche nutzen

was fehlt noch?

Emissionen im Lebenszyklus
für Gebäude, Anwendungen
und Mobilität ?

Sektorkopplung...

mit NaWaRos bauen*
Häuser lange nutzen

Ökobilanz / Ressourcenpass

Wie bekommt man das hin? ... der richtige Mix ...

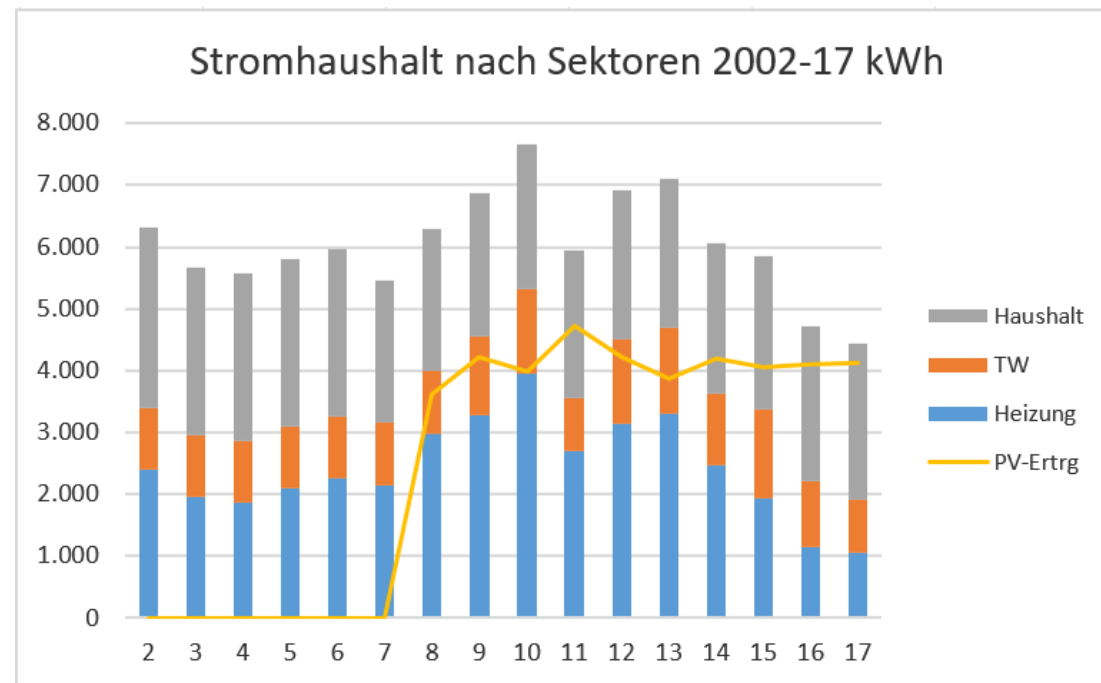


Dieses (unscheinbare) Haus ist 20 Jahre alt
und **klimaneutral** !

Es ist kostengünstig und i.W. mit NaWaRos erbaut,
die Stromerträge decken den Stromverbrauch.

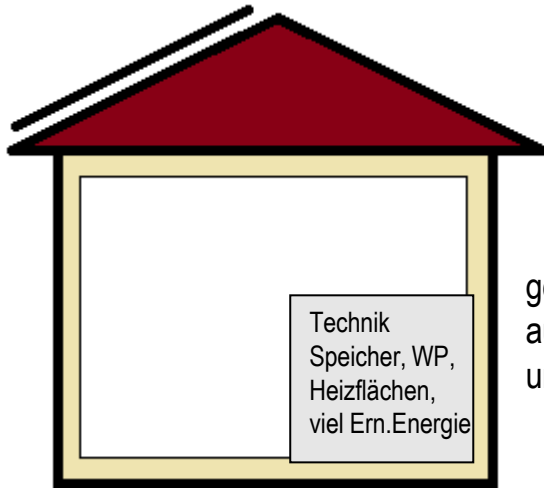
wie ging das?

- Passivhausbauweise
- Low-Tech (Th.Solar, WRG, DirEI)
- PV-Anlage (seit 2008)
- Holzofen (seit 2018)
- Regenwassernutzung



Zielerreichung Klimaneutralität

Lösung 1: EH 55 Plus



geringer Bedarf
aufwändige Technik
und Verteilung

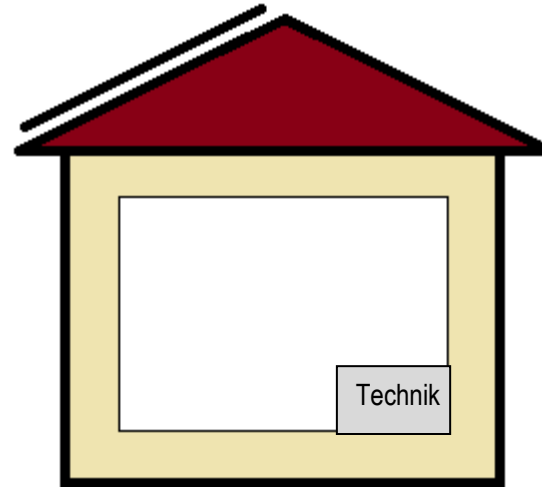
$$Q_p = 52 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

$$H'_T = 0,26 \text{ W/mK}$$

mit PV-Fläche: 30 m²

$$\text{CO}_2 = 0 \text{ kg/m}^2\text{a}$$

Lösung 2: EH 40 Plus



sehr geringer Bedarf
wenig Technik

$$Q_p = 35 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

$$H'_T = 0,20 \text{ W/mK}$$

mit PV-Fläche: 20 m²

$$\text{CO}_2 = 0 \text{ kg/m}^2\text{a}$$

Dachfläche bietet
Stromüberschuss
für Anwenderstrom + Mobil.

Das GEG braucht eine geeignete Zielgröße:

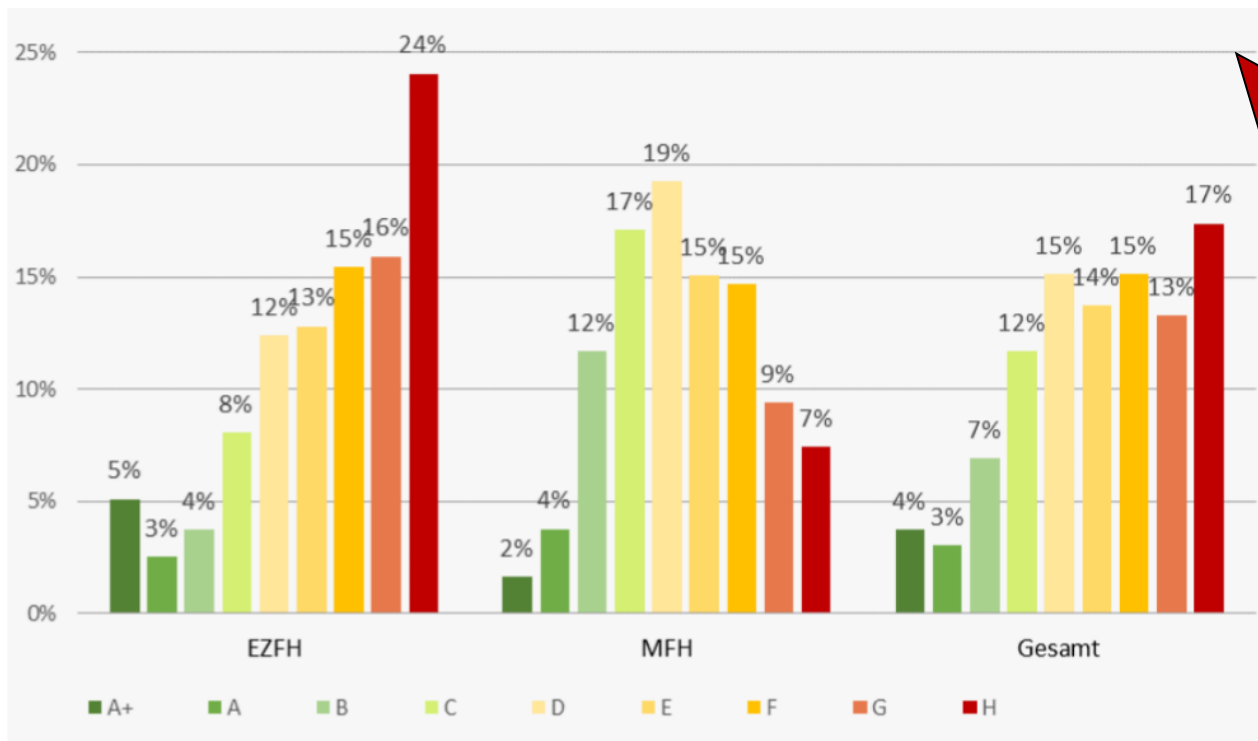
Die sparsame (ökonomische) Verwendung der knappen Ressourcen verlangt auch eine

Treibhausgasemission

Effizienzanforderung

Wie weckt man einen schlafenden Riesen?

die größten Potenziale liegen in den „Worst-Performern“



Kräfte bündeln und schlechteste Gebäude zuerst angehen, wo möglich seriell, in jedem Fall planvoll (Sanierungsfahrpläne)

mögliche Strategie im Bestand

Anforderung:

bis 1.1.2025 mindestens Klasse F oder 2 Erfüllungsmaßnahmen
bis 1.1.2032 mindestens Klasse D oder 4 Erfüllungsmaßnahmen
bis 1.1.2039 mindestens Klasse B oder 6 Erfüllungsmaßnahmen

Mit iSFP 2 Jahre später

Erfüllungsmaßnahmen

1. EE Fit (= 2 Maßnahmen)
2. Außenwand (50 % = 1)
3. Dachflächen/OGD
4. Kellerdecke
5. Fenster (50 % = 1)
6. Lüftungsanlage mit WRG
7. Heizungsanlage
8. Digitale Systeme zur Betriebsoptimierung
9. PV

Klimaklasse H > 65

G ≤ 65
[kg_{CO2}/(m²a)]

F ≤ 50

E ≤ 40

D ≤ 30

C ≤ 20

B ≤ 12

A ≤ 5

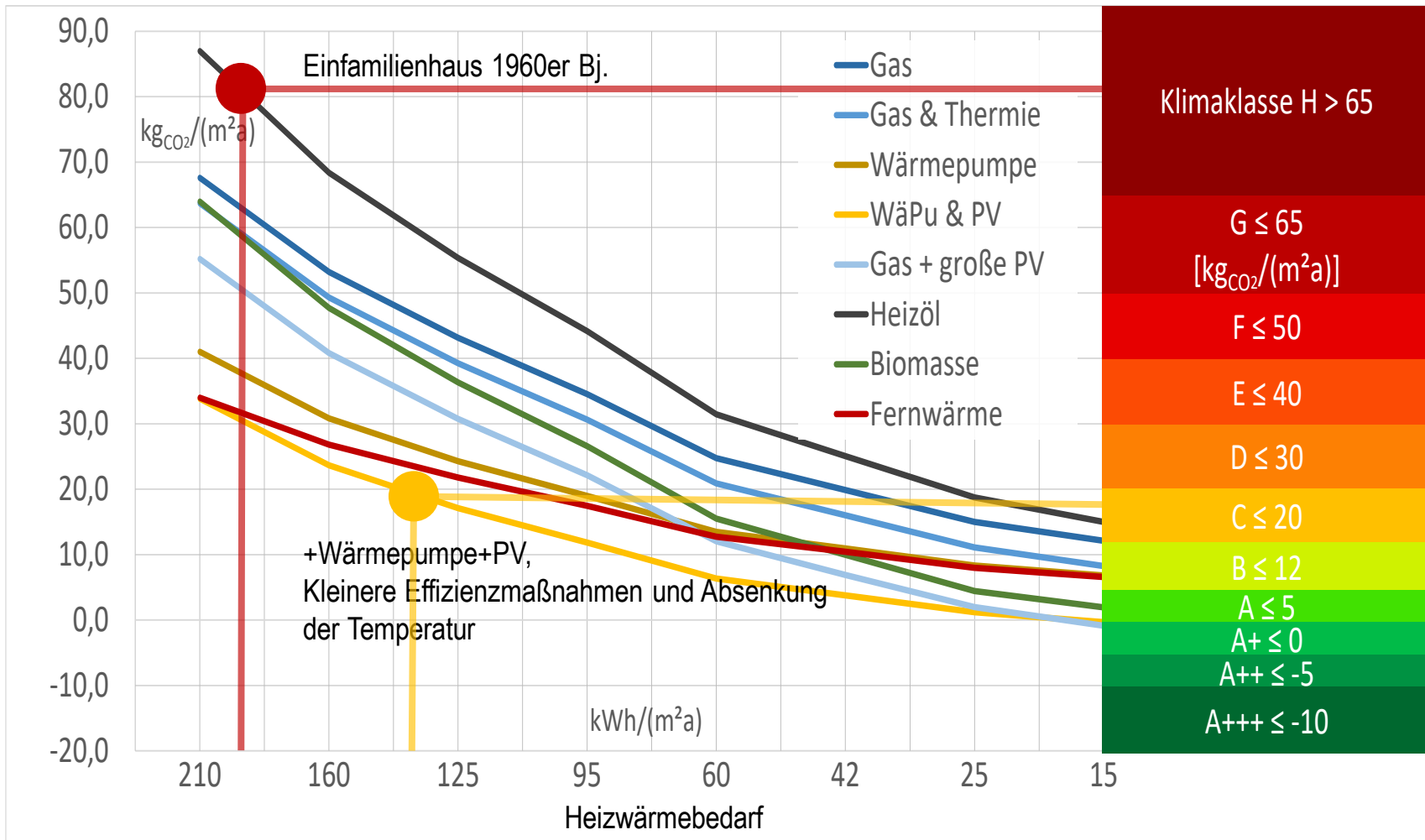
A+ ≤ 0

A++ ≤ -5

A+++ ≤ -10

Beispiel

THG-Emissionen

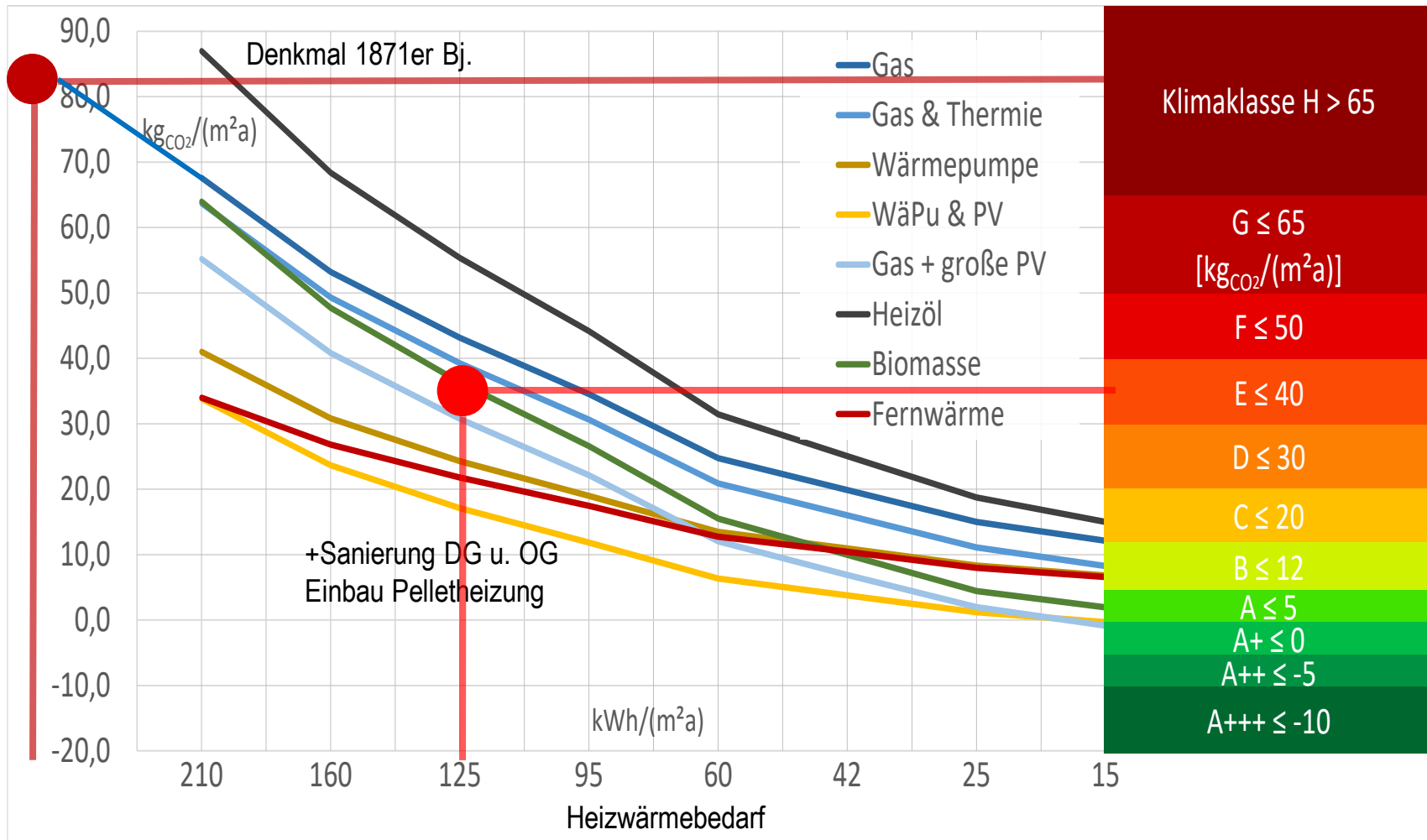


Sanierung Gründerzeitvilla (Denkmal)

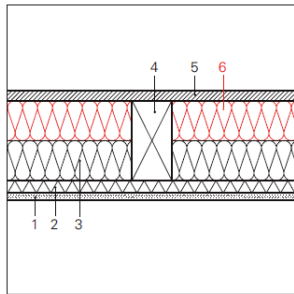


Beispiel

THG-Emissionen

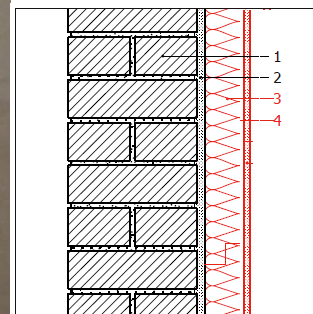


Phase 1



- 1 Putz
- 2 Holzwolleleichtbauplatte
- 3 vorhandene Wärmedämmung
- 4 Deckenbalken
- 5 Holzschalung
- 6 Wärmedämmung

Abb. 5.4.8 Sanierungsmaßnahme



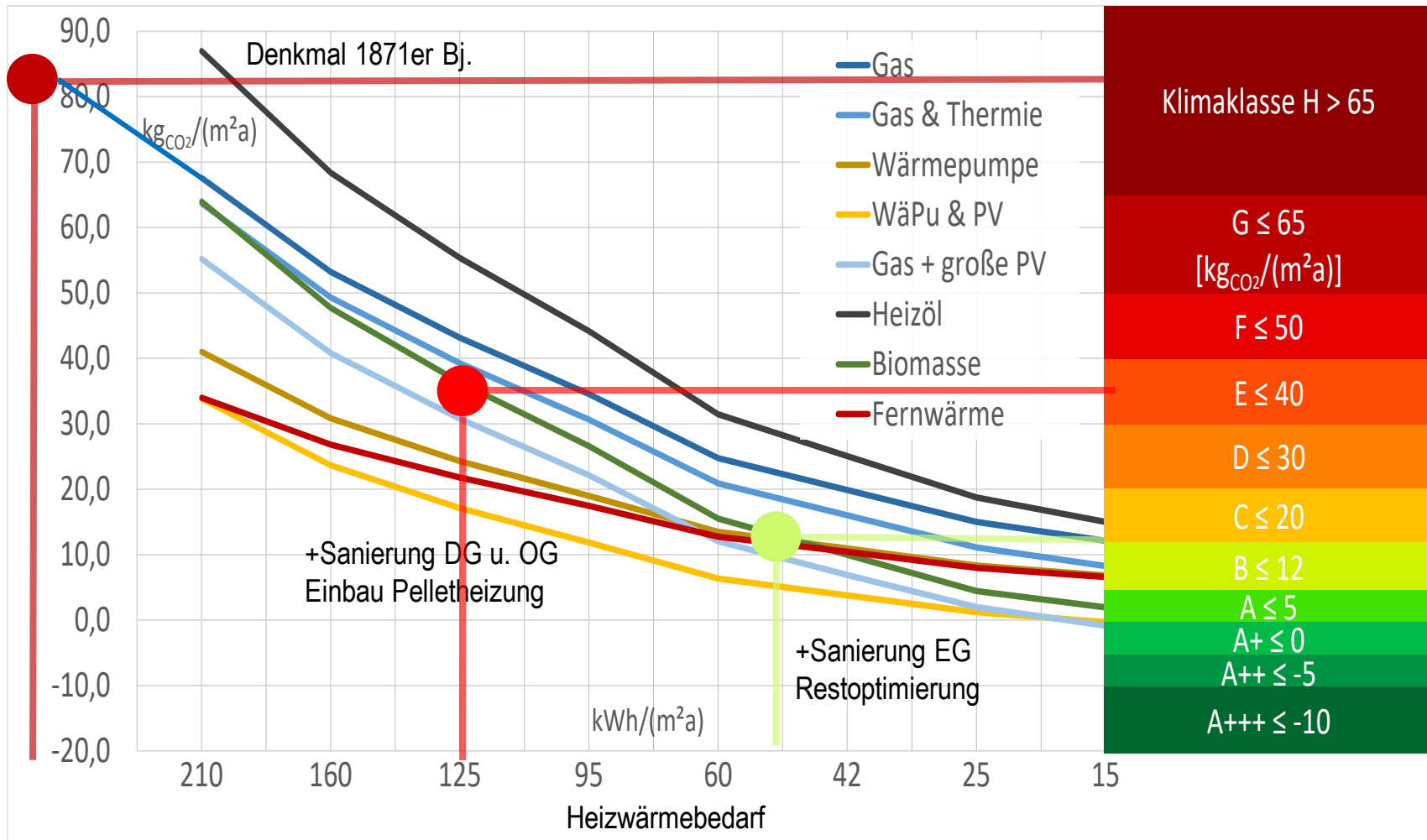
- 1 tragende Massiv-
beton,...)
- 2 Innenputz
- 3 Dämmstoffplatte
- 4 Innenbekleidung

Abb. 5.1.20 Sanierungsmaßnahme



Beispiel

THG-Emissionen



Phase 2



Wie hilft ein Sanierungsfahrplan?

mit dem Best-möglich-Prinzip
schrittweise zu einem sehr guten Ziel

IST 1. 2. 3.

Mein Sanierungsfahrplan

Ihr Haus heute

Energiekosten¹
7.246 €/a

Äquivalente CO₂-Emission
116 kg/(m²a)

Endenergieverbrauch
94.638 kWh/a

Primärenergiebedarf
410 kWh/(m²a)

Maßnahmenpaket 1

- Wand
- Fenster
- Boden/Kellerdecke
- Lüftung

88.836 €

3.781 €

21.959 €

Maßnahmenpaket 2

- Dach
- Fenster
- Heizungsoptimierung

32.694 €

24.675 €

13.100 €

Maßnahmenpaket 3

- Heizung
- Heizungsoptimierung

29.408 €

18.508 €

15.128 €

Ihr Haus in Zukunft

Energiekosten¹
1.209 €/a

Äquivalente CO₂-Emission
3 kg/(m²a)

Endenergieverbrauch
15.407 kWh/a

Primärenergiebedarf
14 kWh/(m²a)

Investitionskosten¹

davon Sowiesso-Kosten²

Förderung²

IST	1.	2.	3.
1,017 W/m ² K	0,347 W/m ² K	0,151 W/m ² K	0,151 W/m ² K
2,733 W/m ² K	0,733 W/m ² K	0,092 W/m ² K	0,092 W/m ² K
1,062 W/m ² K	0,822 W/m ² K	0,822 W/m ² K	0,822 W/m ² K
0,222 W/m ² K	0,222 W/m ² K	0,222 W/m ² K	0,222 W/m ² K
bedarf.WRG	bedarf.WRG	bedarf.WRG	bedarf.WRG
1,3	1,4	0,1	
1,9	2,1	0,3	
5,0	5,0	4,5	2,5

Heute 2022-01-19 am beste sofort 2023 2024 Ziel

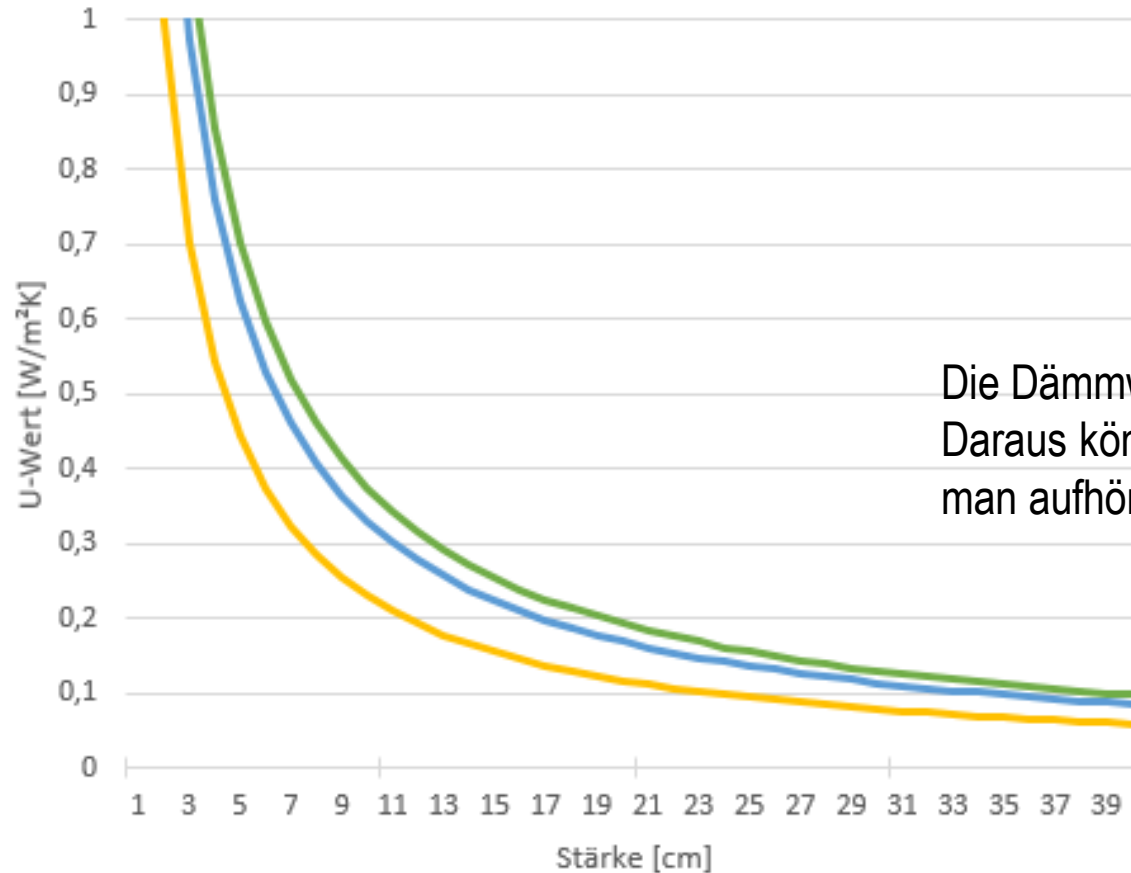
Wieviel (Außenwand-)Dämmung ist genug?

- ca. 15 cm / 0,24 W/m²K
- ca. 20 cm / 0,18 W/m²K
- ca. 30 cm / 0,12 W/m²K

Wieviel Dämmung ist genug?

energetische Wirkung

Dämmwirkung verschiedener Dämmstoffe

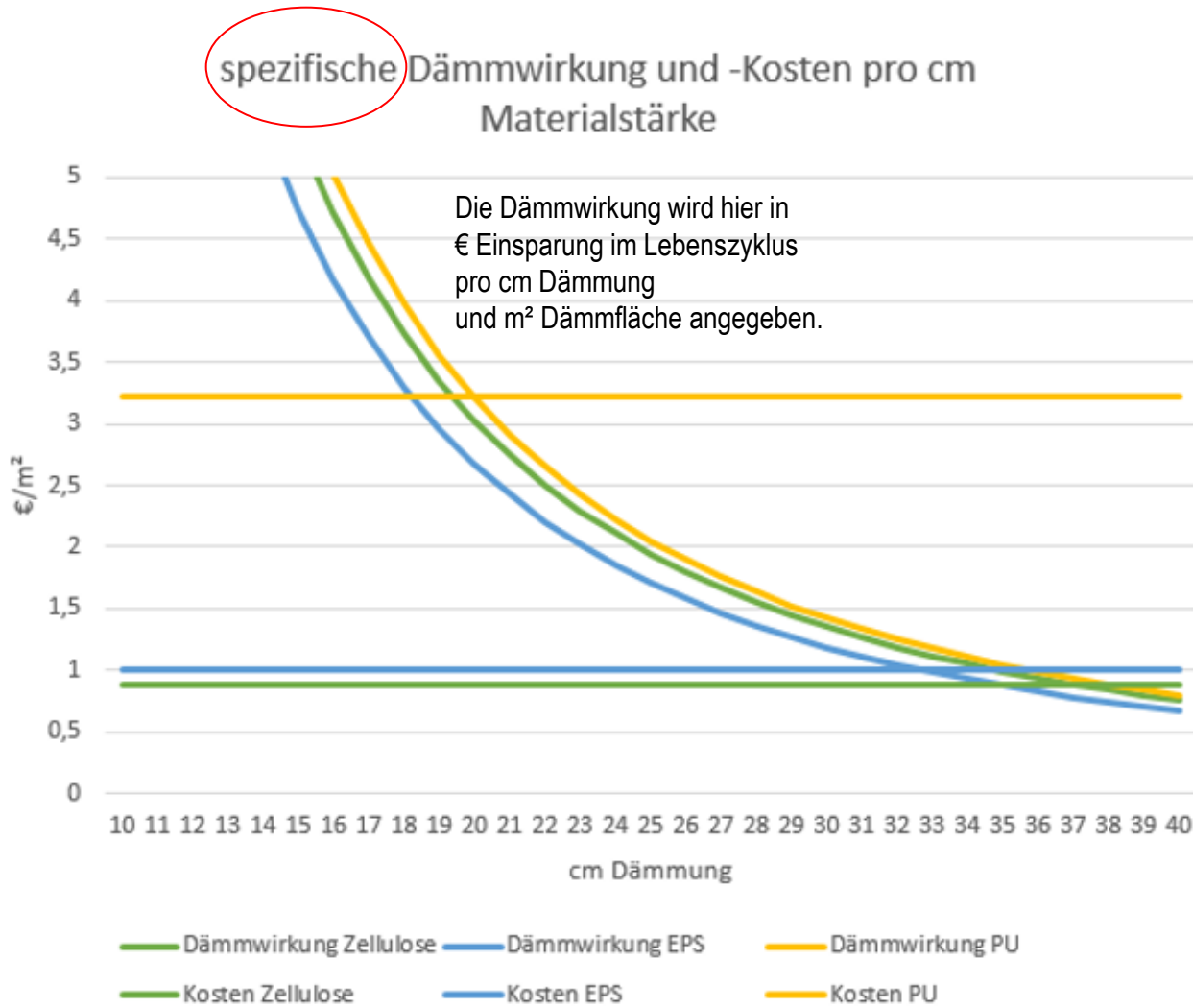


Die Dämmwirkung wird mit jedem cm geringer. Daraus könnte man den Schluss ziehen, dass man aufhört, wenn die größte Wirkung erzielt ist.

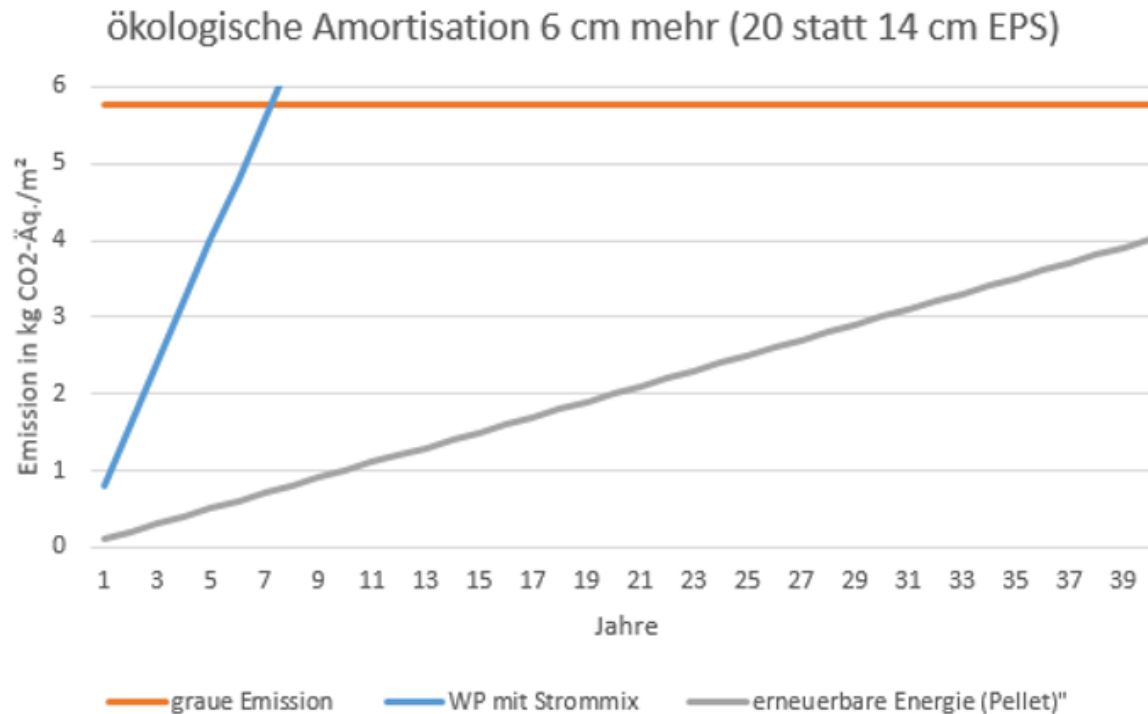
aber: auch der 40. cm zeigt noch Wirkung...

Wieviel Dämmung ist genug?

wirtschaftlich (ohne externe Kosten)



Wieviel Dämmung ist genug?

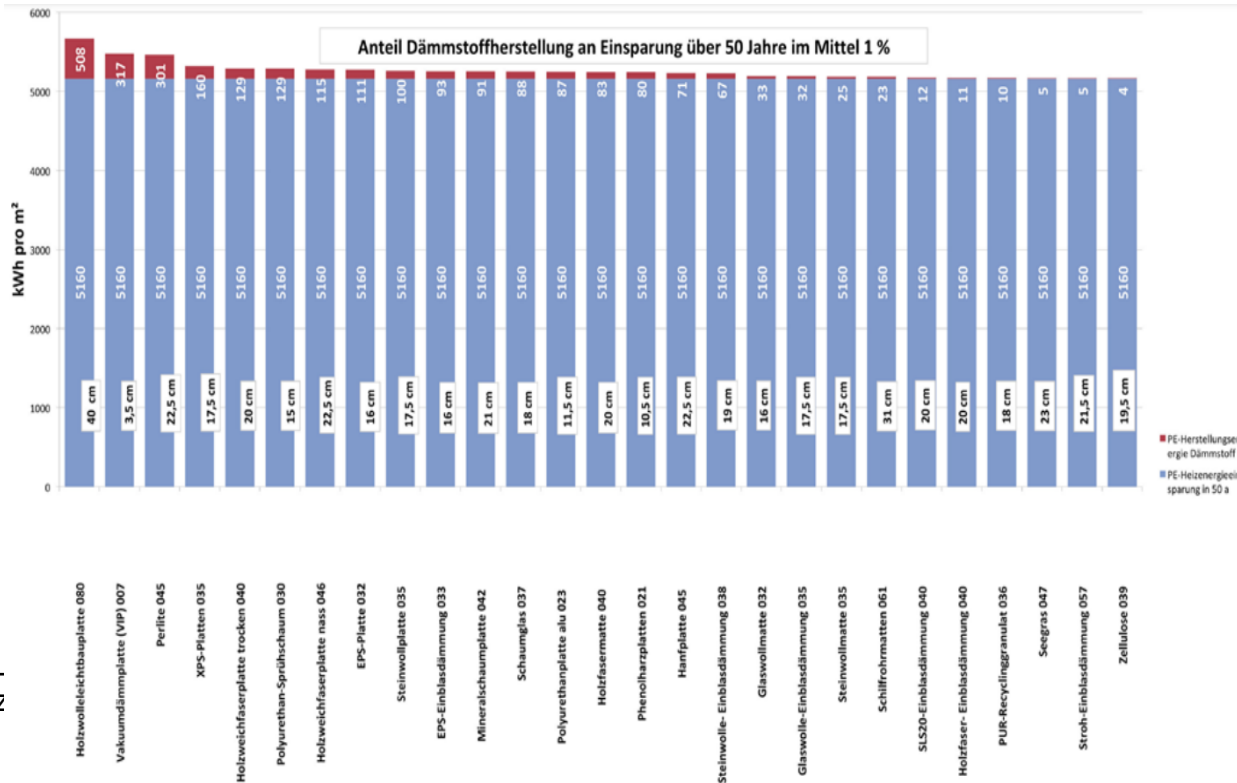


- die ökologische Amortisation ist abhängig von der Emission im Betrieb!
- Eine Aussage darüber kann also nicht nur zum Material getroffen werden.
- Ein recyclerter o. nachwachsender Dämmstoff hat gar ggf. keine CO₂-Last

Verfügbarkeit von Energie – Postulat der Effizienz

Würde man die ca. 3 Mrd. m² Außenwandfläche der deutschen Bestandsgebäude statt mit 20 cm (BEG-EM Mindestanforderung) nur nach dem geltenden GEG Niveau von 16 cm dämmen, wäre ein Unterschied (Mehrverbrauch) von 10 TWh die Folge. Das ist etwa eine Atomreaktor-Jahresproduktion bzw. 50 qkm (7.000 Fußballfelder) PV. Diese Menge muss jedes Jahr produziert werden.

Unser Energiebedarf wird sich noch deutlich steigern. Alle fossilen Energiesysteme sollen umgestellt werden, die meisten auf Strom und von Strom abgeleitete Energieträger (Wasserstoff, Synth. Treibstoffe).



Dämmung spart sehr viel mehr ein als zur Herstellung nötig ist

Graue Energie u. Heizenergieeinsparung bei gleichem U-Wert nach : Energieinstitut-Hessen, Basis Daten des IPeg-Instituts

Vorschlag Anforderungsprofil: mögliche Ausgestaltung

**Max. Heizwärmebedarf
≤ 20 kWh/(m²a)***

* Vor der ersten Iteration

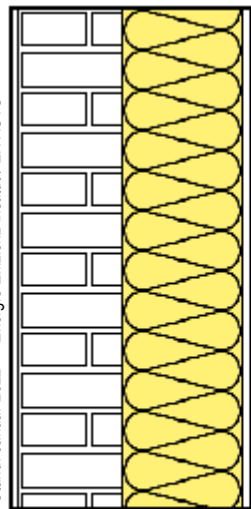
**Ersatzweise: Einhaltung von
Tabellenwerten**

Voraussetzung für Wohngebäude
– Fensterflächenanteil ≤ 30 %
der Energiebezugsfläche

Bauteil		Neubau	Sanierung
Außenwand	U-Wert [W/(m²K)]	0,16	0,18**
Dach	U-Wert [W/(m²K)]	0,12	0,14
Kellerdecke, Boden geg. Erdreich Außenwand gegen Erdr./unbeh.	U-Wert [W/(m²K)]	0,18	0,25
Fenster	U _w [W/(m²K)]	0,80	0,80
Außentüren	U-Wert [W/(m²K)]	1,00	1,00
Oberlichter und Dachflächenfenster	U-Wert [W/(m²K)]	1,00	1,00
Wärmebrücken	ΔU _{WB} [W/(m²K)]	0,03	0,05
Luftdichtheit, gemessen nach DIN EN ISO 9972	n ₅₀ ≤	0,6 h ⁻¹	1,0 h ⁻¹

24

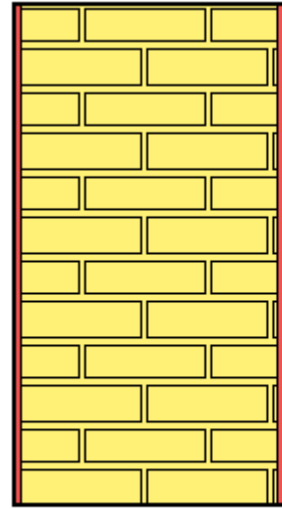
Stand: Januar 2022 Energie Effizienz Institut / ENVISYS



Außenseite

24er KS+WDVS
U-Wert = 0,159 W/m²K

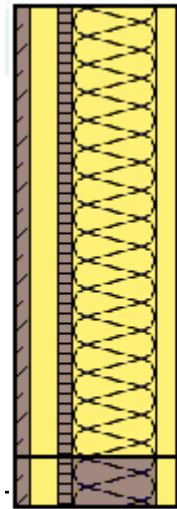
- 1: 0 mm, Innenfarbe
- 2: 10 mm, Kalkgipsputz
- 3: 175 mm, Kalksandstein
- 4: 200 mm, Mineralwolle 034
- 5: 15 mm, Leichtputz
- 6: 0 mm, Fassadenfarbe



Außenseite

42,5er Dämmziegel
U-Wert = 0,159 W/m²K

- 1: 0 mm, Innenfarbe
- 2: 10 mm, Kalkgipsputz
- 3: 425 mm, Dämmziegel 070
- 4: 15 mm, Leichtputz
- 5: 0 mm, Fassadenfarbe



Außenseite

Außenwand
U-Wert = 0,159 W/m²K

- Fach**
- 1: 23 mm, Faserzementplatte
 - 2: 45 mm, Zellulose
 - 3: 22 mm, OSB-Platten
 - 4: 140 mm, Zellulose
 - 5: 35 mm, Holzfaserdämmplatte
 - 6: 7 mm, Kalkputz

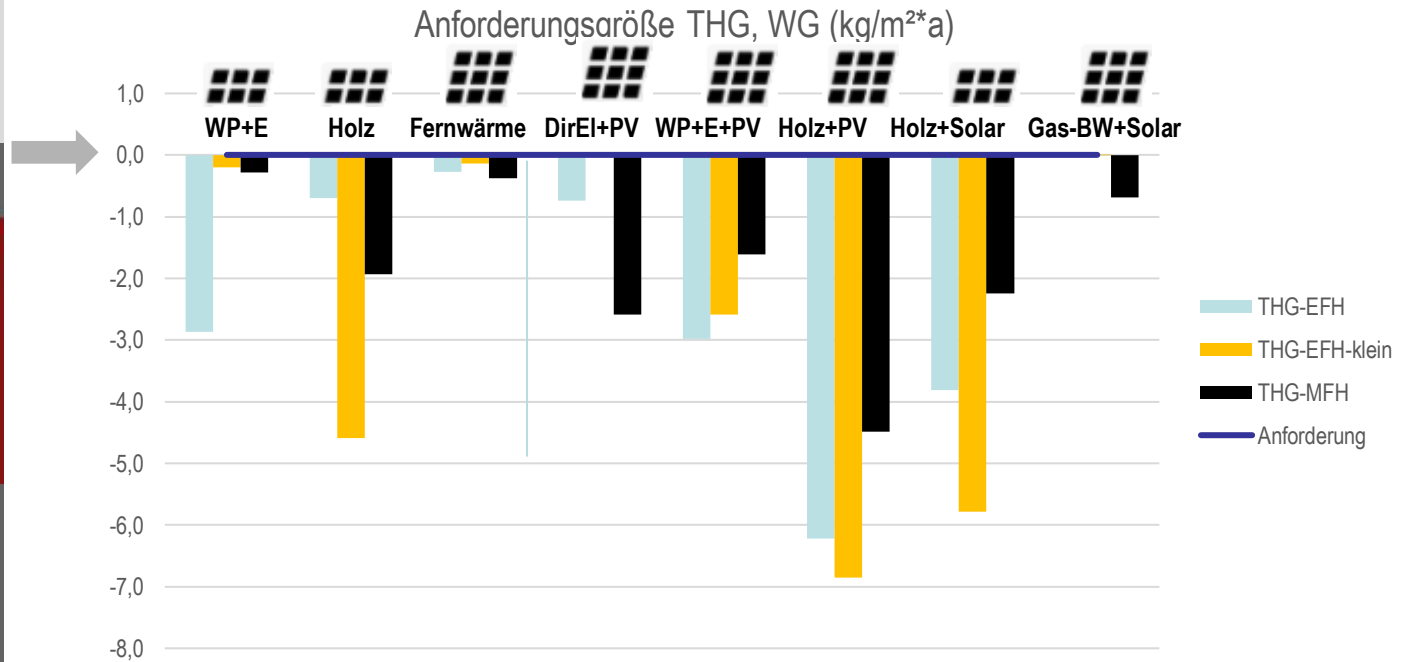
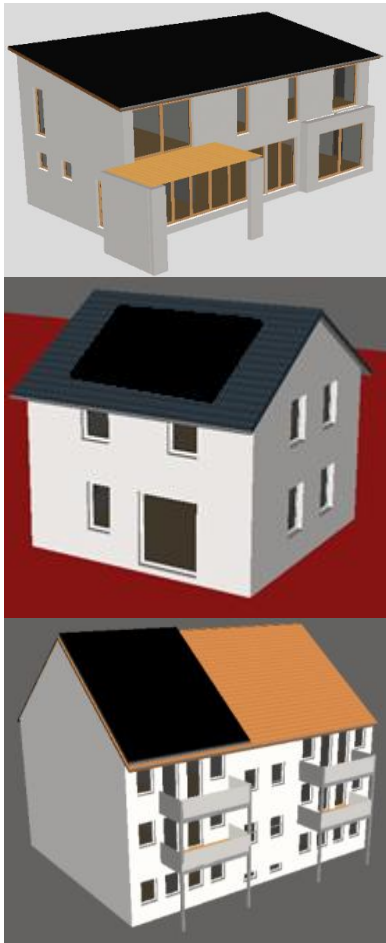
- Rahmen (Anteil 5 %)**
- 1: 23 mm, Faserzementplatte
 - 2: 45 mm, Zellulose
 - 3: 22 mm, OSB-Platten
 - 4: 140 mm, Holz
 - 5: 35 mm, Holzfaserdämmplatte
 - 6: 7 mm, Kalkputz

400 mm

450 mm

272 mm

Wege zur Erreichung der THG-Anforderung



alle Gebäude mit Mindest-PV

- WP+E: Luft-Wärmepumpe mit Heizstab
- Holz: Pellet-Brennwertkessel
- FW: Fernwärme 200-300 g/kWh CO₂
- DirEl: verbesserte Hülle (Heizlast-Anforderung!)

+PV: vergrößerte PV

Solar: thermische Solaranlage

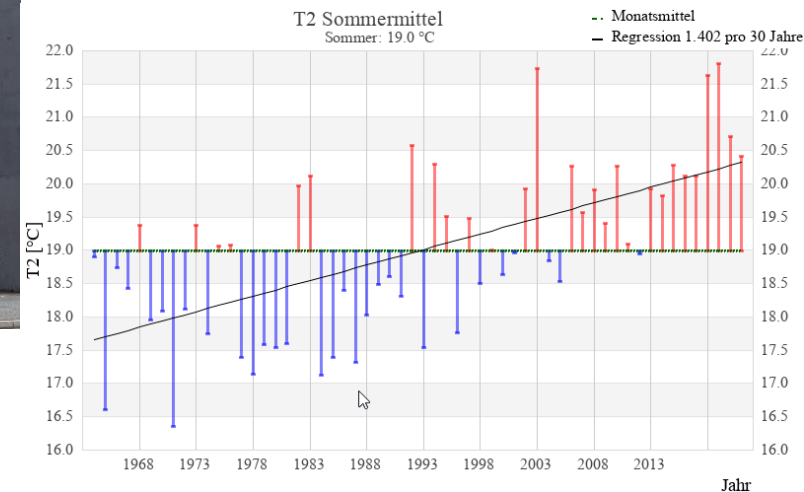
Sommerlicher Wärmeschutz



Wenn man mit Glas baut,
muss das auch funktionieren.

Dieses Haus funktioniert nicht.

Und unser GEG auch nicht.



Die gebotene Sensibilität gegenüber Glasflächen in zukunftsfähigen Gebäuden
kann nur durch ein verstärktes Augenmerk auf den Sommerlichen Wärmeschutz erreicht werden.
Sonneneintragskennwert sollte Nachweisgröße ...

...und diese auch eingefordert werden: $S_{\text{vorh}} < S_{\text{zul}}$

oft vernachlässigt: Wärmebrücken und Luftdichtheit



Es gibt ausgezeichnete Lösungen für alle Fälle.
Dieses Gebäude hat einen Luftdichtheitswert von
 $n_{50} = 0,24^{-h}$



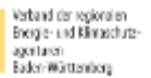
Sollte das Referenzgebäude abgeschafft werden?

- Ja, feste Grenzwerte bringen mehr Effizienz und Transparenz
- Nein, wir brauchen die Freiheitsgrade

- Anforderungsgröße **Treibhausgasemission** im Betrieb
- Anforderungshöhe Neubau **0 kg CO₂-Äquivalent/m² EBF** (beheizte Wohn-/Nutzfläche)
- Nebenanforderung Effizienz: **20 kWh/m²** Heizwärme- und Kältebedarf (vor 1. Iteration)
- Nebenanforderung Mindest-PV-Ertrag **60 kWh/m²** überbaute Fläche
- Ausweisung Sonneneintragskennwert (vorh./zul) für den kritischen Raum
- **Fossilkessel** über degradierenden Emissionsfaktor ausschleichen
- Schrittweise **Klimaklassen-Schwellenanforderung** für Bestandsgebäude

- Abschaffung Referenzgebäude
- Verbesserte Anrechnung Stromerzeugung
- Neufestlegung CO₂-Faktoren; insbes. Biomasse, Fernwärme
- Ökobilanz-Pflicht zunächst informativ, einfach, überschläglich
- Förderung der Bestandsgebäude-Sanierung nach Sanierungsfahrplan
- EE-Gebäundefonds
- Monitoring, Inspektionen
- vollständige Registrierung / Datenbank / Kataster (Wärmepläne)
- Schaffung eines bundesweit einheitlichen, funktionsfähigen Vollzugs

Packen wir´s an!



**ZUKUNFT
ALTBAU**



KEA-BW
DIE LANDESENERGIEAGENTUR

www.zukunftaltbau.de