

Wie geht es weiter mit dem GEG?

19. FORUM WÄRMEPUMPE

Dr. Martin Pehnt, ifeu

24.11.2021



ifeu – Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg gGmbH

Willkommen beim ifeu

Das ifeu forscht und berät weltweit zu allen wichtigen Umwelt- und Nachhaltigkeitsthemen. Es zählt mit über 40-jähriger Erfahrung zu den bedeutenden ökologisch ausgerichteten Forschungsinstituten in Deutschland. Unsere Arbeit ist gekennzeichnet durch Erfahrung, Unabhängigkeit, Praxisnähe und zielorientierte Herangehensweise. Im ifeu sind derzeit an den Standorten Heidelberg und Berlin über 80 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter aus dem Bereich der Natur-, Ingenieurs- und Gesellschaftswissenschaften beschäftigt.



Mobilität
Mehr als grüne Welle

Mobility



Industrie + Produkte
Mehr als Konsum

Industry and Products



Biomasse + Ernährung
Mehr als ein Fußabdruck

Biomass and Nutrition



Ressourcen
Mehrwege denken

Resources

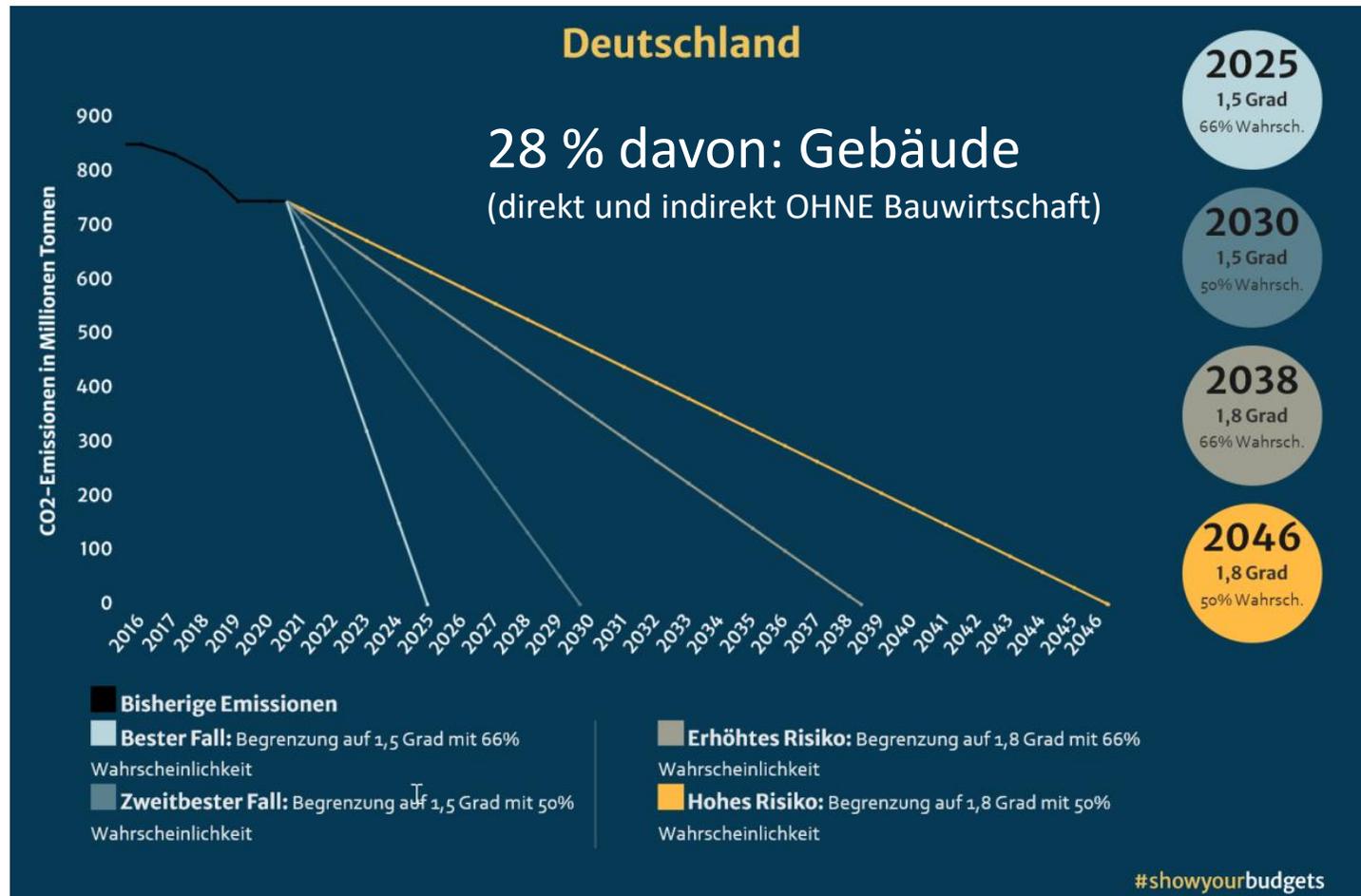


Energie
Mehr als Strom sparen

Energy

Klimabudget und Parisziel

Wir brauchen langfristige und zielkompatible Instrumente. Die Zeit drängt.



Konsequenzen

Eine 2021 installierte Öl- oder Gasheizung wird nicht bis zum Ende ihrer Lebensdauer mit Erdgas zu betreiben sein.

- ➔ Vorzeitiger Ersatz oder
- ➔ Einsatz von EE-Gas/H₂ mit entsprechend höheren Kosten!



Das Klimaschutz Sofortprogramm 2022

III. Maßnahmen im Gebäudesektor

3. Überprüfung des GEG

Die Überprüfung des Gebäudeenergiegesetzes (GEG) wird auf 2022 vorgezogen und für eine weitergehende Novelle genutzt. Hierbei wird auch eine Modernisierung der Anforderungssystematik des GEG untersucht. Neubaustandards werden angehoben.

Gesetz zur Vereinheitlichung des Energieeinsparrechts für Gebäude und zur Änderung weiterer Gesetze

Vom 8. August 2020





INSTITUT FÜR ENERGIE-
UND UMWELTFORSCHUNG
HEIDELBERG



I Neubau

Neubau

Erneuerbar und effizient gemeinsam.

THG-Faktoren so wählen, dass WP nicht benachteiligt werden (wie heute in Wärmenetzen)

Zwischenschritt in 100 Tage-Programm?

Neubau konsequent dekarbonisieren.

Problem

Noch immer wird ein Drittel der Neubau-Wohnungen fossil beheizt.

Das jetzige GEG-Niveau entspricht nicht dem Marktstandard und der Zielkompatibilität.

Ansatzpunkte

Neubauten dürfen nur noch erneuerbar – oder „absehbar erneuerbar“ beheizt werden. (IEA: **ZeroC ready**)

Das Neubau-Niveau muss **verschärft** werden. Insbesondere jetzt, mit der absehbaren EH55-Förderlücke.

Mit der nächsten großen Novelle ist der Neubau **zielkompatibel!**

Kein Gas und Öl mehr im Neubau.

Überlegungen

Anforderungsgrößen

Von H_T' und Q_p zu neuen Größen, die Effizienz und Dekarbonisierung abbilden.

Vorschlag GEG 2.0: $q_{h,b,0}$ und THG / Klimaklassen

Neubau verlangt Klasse A bzw. A+.

Klimaklasse H > 65

$G \leq 65$
[kg_{CO2}/(m²a)]

$F \leq 50$

$E \leq 40$

$D \leq 30$

$C \leq 20$

$B \leq 12$

$A \leq 5$

$A+ \leq 0$

$A++ \leq -5$

$A+++ \leq -10$

THG-Faktoren

Strom
sehr dynamisch

Biomasse
Lost sequestration/
Senkenwirkung/
Nutzungskonkurrenz

Fernwärme
Dekarbonisierung über externe Instrumente

Weitere Effizienzanforderungen z. B. an Systemtemperatur, WW und Kühlung.

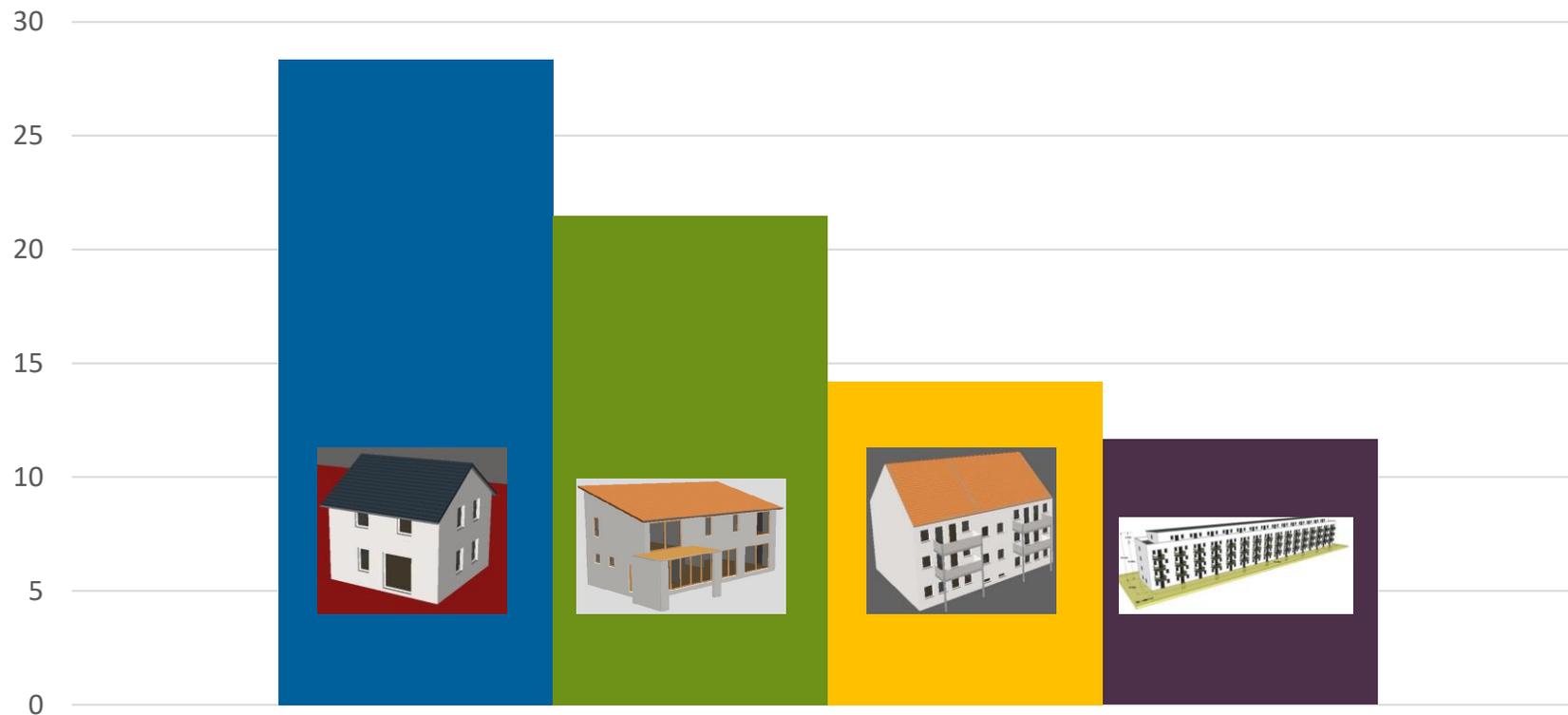
$q_{h,b,0}$ wichtig, weil:
Volks- und betriebswirtschaftlich effizient; Netzverträglichkeit und Systemdienlichkeit; Komfort; robustes Gebäudekonzept

Konkurrenzdiskussion zwischen Effizienz und Erneuerbaren beenden!



Heizwärmebedarf

vor erster Iteration $q_{h,b,0}$ in kWh/m²_{EBZ}a



Differenzierung nach Gebäudetypen erforderlich.

Photovoltaik und Solarenergie

Solarpotenziale überall nutzen.

Solarpotenziale sind überall konsequent zu nutzen. Eine architektonische Integration und vollständige Dachausnutzung werden belohnt.

Problem

Viele Dächer in Deutschland sind noch unbelegt mit PV.

Der erforderliche PV-Zubau muss sich vervielfachen.

PV ist eine wirtschaftliche Maßnahme. Dies gilt umso mehr, wenn einige der Hemmnisse für Mieterstrom, Nachbarschaftsstrom und Dach-Vollbedeckung entfernt werden.

Ansatzpunkte

Vorschlag GEG 2.0:

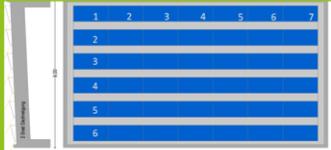
Verpflichtend
 $60 \text{ kWh}/(\text{m}^2_{\text{Bebaute Fläche}} \cdot \text{a})$
 Alternativ Beitrag zu EE-Gebäufonds*.

Durch Bezug „überbaute Fläche“ (fast) immer erfüllbar:
 $60 \text{ kWh}/\text{m}^2$ entsprechen ca. 30-35% der bebauten Fläche.

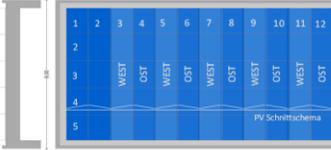
Angemessene Anrechnung des PV-Ertrags für Eigenbedarf für Haustechnik und Nutzerstrom

Überlegungen

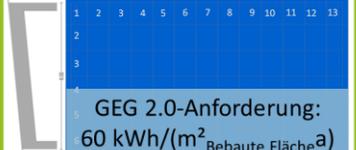
Var. 1
PV-Ausrichtung nach Süden



Var. 2
Ausrichtung Ost-West



Var. 3
Vollbelegung Pultdach-Süd



GEG 2.0-Anforderung:
 $60 \text{ kWh}/(\text{m}^2_{\text{Bebaute Fläche}} \cdot \text{a})$

Ertrag pro m^2 Wohnfläche [$\text{kWh}/(\text{m}_{\text{WF}}^2 \cdot \text{a})$]

2 geschossig	68	84	114
4-geschossig	34	42	57
8-geschossig	17	21	28

*außerhalb der EEG-Vergütung und ohne Anrechnungen auf Ausschreibungsvolumina nach §5 EEG)

Quelle: ifeu, Schulze-Darup, EEI, GEG 2.0



INSTITUT FÜR ENERGIE-
UND UMWELTFORSCHUNG
HEIDELBERG

II Bestand

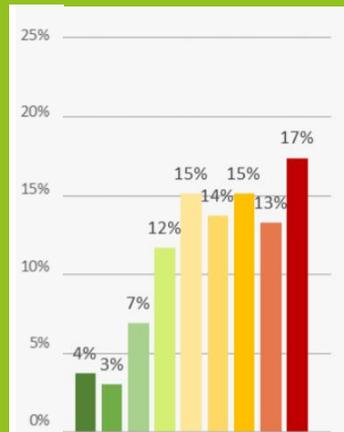
Bestand 1

Langfristig denken, zielkompatibel handeln.

Bestand langfristig und mit Plan entwickeln, Lock-Ins vermeiden.

Problem

Sanierungsrate viel zu niedrig, CO₂-Emissionen des Bestands in den letzten Jahren viel zu langsam gesunken.



Ansatzpunkte

Europäische Diskussion um Mindest-Energiestandards.

GEG 2.0:

Ein bestehendes Gebäude muss
a) ab dem 1.1.2025 mindestens die **Klimaklasse F** erreichen oder **zwei Erfüllungsmaßnahmen** durchgeführt haben,

b) ab dem 1.1.2032 mindestens die Klimaklasse D erreichen oder vier Erfüllungsmaßnahmen durchgeführt haben.

c) ab dem 1.1.2039 mindestens die Klimaklasse B erreicht haben oder sechs Erfüllungsmaßnahmen durchgeführt haben.

Überlegungen

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

Härtefallregelungen

Sanktionszahlung in EE-Gebädefonds

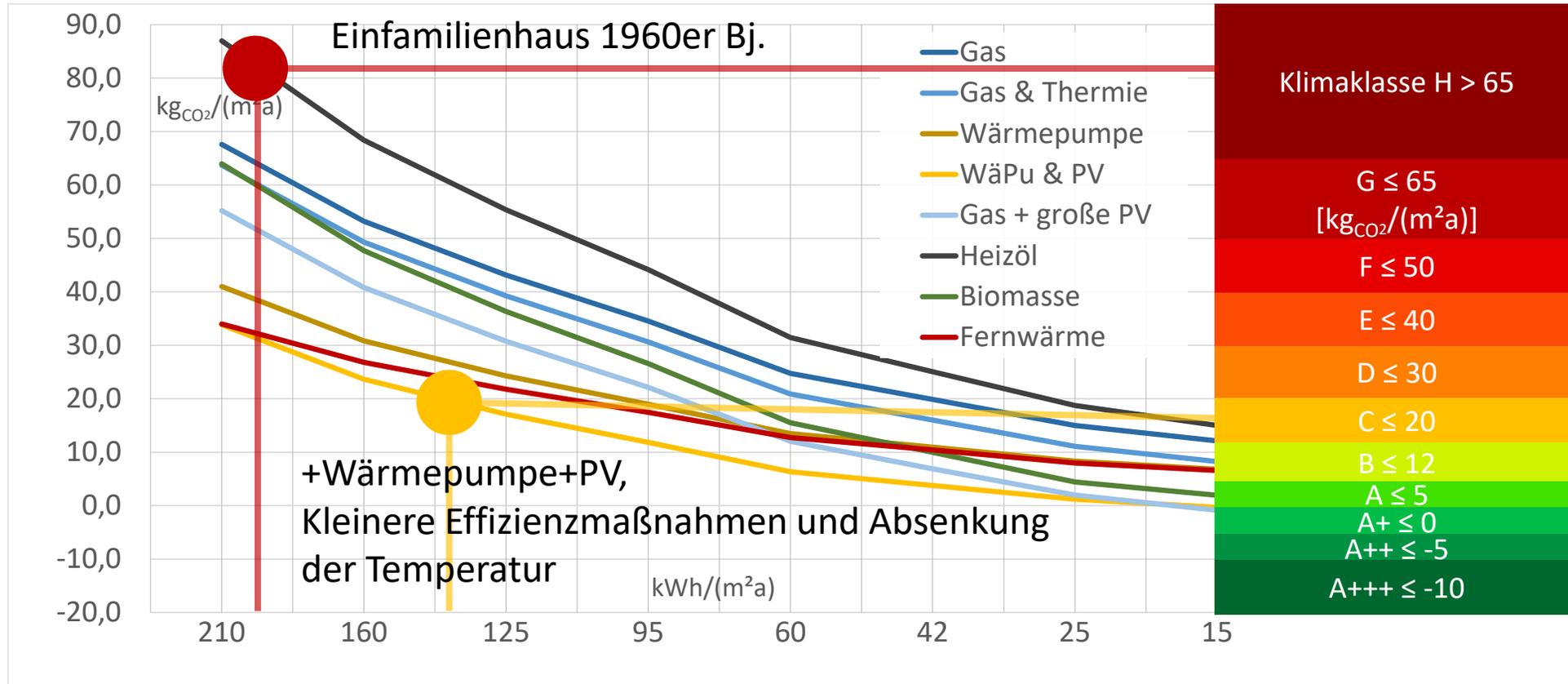
Fördern und Fordern

Mit iSFP: 2 Jahre später.

Bedeutung der Klimaklassen

Schrittweise den Dekarbonisierungspfad verfolgen.

THG-Emissionen



Heizwärmebedarf

Auf den Kesseltausch vorbereiten, die Temperaturen absenken.

Problem

Oft kommt der Augenblick des Kesseltauschs überraschend. Gebäudeeigentümer:innen sollten sich auf diesen Augenblick vorbereiten: Durch eine **Absenkung der Temperatur** und durch eine **Vorsorge für die Installation einer EE-Heizung**.

Ansatzpunkte

Ein Gebäude ist **NT-Ready**,

- wenn im Rahmen eines Sanierungsfahrplans Maßnahmen der Wärmedämmung, Heizkreisoptimierung oder effizienten Warmwasserbereitung so weit vollzogen sind, dass mit einer maximalen Heizwasser-Vorlauftemperatur von 55°C die von den Raumnutzern geforderte Raumtemperatur gewährleistet ist und wenn
- die Warmwasserbereitung technisch so angeordnet ist, dass sie hygienisch einwandfrei mit diesem Temperaturniveau funktioniert oder ein weiterer Temperaturhub zur Gewährleistung einer über 55°C liegenden Zirkulationseintrittstemperatur unabhängig von der Zentralheizung erfolgt.

Überlegungen

Vorlauftemperaturen absenken

max. Vorlauftemperatur in °C	Jahresarbeitszahl (Luft-WP)	Jahresarbeitszahl (Erdreich-WP)
35	3.5	4.5
36	3.2	4.2
37	3.0	4.0
38	3.1	3.8
39	3.3	3.6
40	3.4	3.4
41	3.2	3.2
42	3.1	3.0
43	3.0	2.8
44	2.9	2.6
45	2.8	2.4
46	2.7	2.2
47	2.6	2.0
48	2.5	1.8
49	2.4	1.6
50	2.3	1.4
51	2.2	1.2
52	2.1	1.0
53	2.0	0.8
54	1.9	0.6
55	1.8	0.4
65	1.5	0.2

Maßnahmen an der Heizung

- Niedertemperatur-Heizkörper
- Flächenheizung
- Hydraulischer Abgleich

Maßnahmen an der Gebäudehülle

- Wärmedämmung
- Fenstertausch
- Oberer und unterer Gebäudeabschluss

Einfluss von Gebäudehülle und Heizkörpern auf die Vorlauftemperatur

Ergebnisse für alle Gebäude

Varianten	Effizienz-niveau	Außenwand, Fenster, Türen	Dach, Dachfenster, Gauben, oberste Geschossdecke	Kellerdecke, Kellerwände, Bodenplatte	Außenwand	keine Anlagenmaßnahmen	Austausch des ungünstigsten Heizkörpers	Austausch der fünf ungünstigsten Heizkörper	Vorlauftemperatur [°C]			
									Sanierungspakete	Einzelp.		
Ist-Zustand	unsaniert						81	75	72			
1	ENEV / GEG	x					71	65	61			
2			x				80	73	66			
3					x			81	75	67		
4		x	x					69	63	61		
5				x	x			80	73	66		
6		x			x			71	65	61		
7		x	x	x	x			69	63	60		
8						x		72	69	64		
9	KWV / BEG Einzelmaßnahmen	x					68	62	56			
10			x				77	72	64			
11					x			81	75	67		
12		x	x					63	58	53		
13				x	x			77	71	64		
14		x			x			68	62	56		
15		x	x	x	x			63	58	53		
16						x		71	69	63		



EFH
Bauklassenklasse F
(1969 – 1978)

Varianten	Effizienz-niveau	Außenwand, Fenster, Türen	Dach, Dachfenster, Gauben, oberste Geschossdecke	Kellerdecke, Kellerwände, Bodenplatte	Außenwand	keine Anlagenmaßnahmen	Austausch des ungünstigsten Heizkörpers	Austausch der fünf ungünstigsten Heizkörper	Vorlauftemperatur [°C]			
									Sanierungspakete	Einzelp.		
Ist-Zustand	unsaniert						63	59	55			
1	ENEV / GEG	x					55	53	48			
2			x				58	56	52			
3					x			63	58	54		
4		x	x					48	47	44		
5				x	x			54	55	52		
6		x			x			55	53	48		
7		x	x	x	x			47	44	42		
8						x		57	54	51		
9	KWV / BEG Einzelmaßnahmen	x					53	53	47			
10			x				58	56	51			
11					x			63	58	54		
12		x	x					46	45	41		
13				x	x			54	54	50		
14		x			x			53	53	49		
15		x	x	x	x			45	41	41		
16						x		56	54	51		



EFH
Bauklassenklasse I
(1995 – 2001)

Varianten	Effizienz-niveau	Außenwand, Fenster, Türen	Dach, Dachfenster, Gauben, oberste Geschossdecke	Kellerdecke, Kellerwände, Bodenplatte	Außenwand	keine Anlagenmaßnahmen	Austausch des ungünstigsten Heizkörpers	Austausch der fünf ungünstigsten Heizkörper	Austausch 1/3 Heizkörper	Vorlauftemperatur [°C]		
										Sanierungspakete	Einzelp.	
Ist-Zustand	unsaniert						79	77	77	73		
1	ENEV / GEG	x					64	63	60	55		
2			x				77	77	76	69		
3					x			79	77	77	71	
4		x	x					64	62	57	52	
5				x	x			77	77	75	70	
6		x			x			64	63	60	53	
7		x	x	x	x			64	62	56	52	
8						x		68	68	65	58	
9	KWV / BEG Einzelmaßnahmen	x					63	61	60	54		
10			x				77	77	76	71		
11					x			79	77	77	72	
12		x	x					63	61	56	51	
13				x	x			77	77	74	69	
14		x			x			63	61	58	51	
15		x	x	x	x			63	61	55	51	
16						x		67	67	64	57	



MFH
Bauklassenklasse D
(1949 – 1957)

Varianten	Effizienz-niveau	Außenwand, Fenster, Türen	Dach, Dachfenster, Gauben, oberste Geschossdecke	Kellerdecke, Kellerwände, Bodenplatte	Außenwand	keine Anlagenmaßnahmen	Austausch des ungünstigsten Heizkörpers	Austausch der fünf ungünstigsten Heizkörper	Austausch 1/3 Heizkörper	Vorlauftemperatur [°C]		
										Sanierungspakete	Einzelp.	
Ist-Zustand	unsaniert						76	74	71	67		
1	ENEV / GEG	x					69	64	62	59		
2			x				76	74	70	67		
3					x			74	74	70	67	
4		x	x					69	64	61	58	
5				x	x			74	74	70	67	
6		x			x			68	64	61	58	
7		x	x	x	x			68	63	61	58	
8						x		72	67	65	62	
9	KWV / BEG Einzelmaßnahmen	x					67	62	59	57		
10			x				76	73	70	66		
11					x			74	74	70	66	
12		x	x					67	62	59	55	
13				x	x			74	74	70	66	
14		x			x			65	60	58	57	
15		x	x	x	x			65	60	57	55	
16						x		72	66	64	61	



MFH
Bauklassenklasse I
(1995 – 2001)

Mögliche instrumentelle Einbindung von NT-ready

NT-Ready im Sanierungsfahrplan

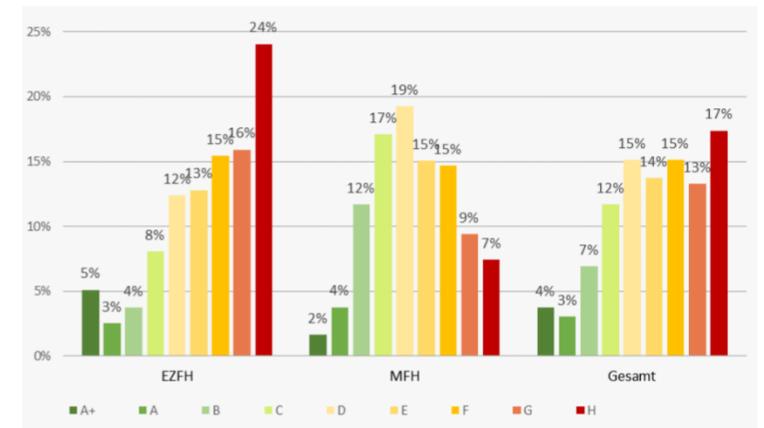
- Einbindung in langfristiges Sanierungskonzept
- Systematische Vorbereitung auf Heizungswechsel
- Unterstützung für Berater

Verbesserte Förderung für NT-ready

- Anreiz, eine Vorbereitung auf den Einsatz erneuerbarer Energien (insb. Gebäudedämmung) vorzunehmen.
- Nebeneffekt: Abbau der Diskrepanz der Fördersätze zwischen Maßnahmen an Hülle und Heizung.

Integration in GEG und in EWärmeG

- Als Anforderung an MEPS (z.B. Gebäudeklassen G und H) in Verbindung mit Renovation Wave
- Anstelle einer statischen Anforderung in Landes-EWärmeGs, die heute oft prohibitiv sind



iSFP-Bonus

NT-Bonus



INSTITUT FÜR ENERGIE-
UND UMWELTFORSCHUNG
HEIDELBERG

III Flankierendes

Effizienz im Betrieb

Von der Planung in die Praxis.

Ziel ist nicht das effizient gerechnete, sondern das effizient betriebene Gebäude.

Problem

Durch Transparenz, Kontrolle, Nachjustierung und Verhaltens-Feedback können wesentliche weitere Effizienzpotenziale erschlossen werden.

Ansatzpunkte

Vorschlag GEG 2.0:

- Effizienzcockpit: verpflichtende und für Endkunden aufbereitete Messtechnik
- Inspektionen von Lüftung, Klimaanlage und Heizung
- Auswertung und Mängelbehebung nach 3 Jahren
- Energieausweisdatenbank
- Qualitätsverbesserungen beim Energieausweis
- Verbesserungen im Vollzug

Überlegungen



Ökobilanz und graue Energie

Ökobilanz und Suffizienz berücksichtigen, aber nicht mit Effizienz und Erneuerbaren verrechnen.

Problem

Durch die hervorragende Betriebsphase gewinnt die Herstellung eines Gebäudes relativ an Bedeutung. **Aber:** Ambitionierte Standards inkl. EH 40 schneiden in der Ökobilanz sehr gut ab. Graue Energie stellt Hocheffizienz nicht in Frage.

Ansatzpunkte im Neubau sind ressourceneffizientes Bauen, Kreislauf-Materialien und Trennbarkeit, klimaschonenden Baustoffen, Langlebigkeit, Nutzungsmischung, Flexibilität und Kompaktheit des Entwurfes, usw. Von besonderer Bedeutung für die Ökobilanz sind Rohbau und Tiefbau.

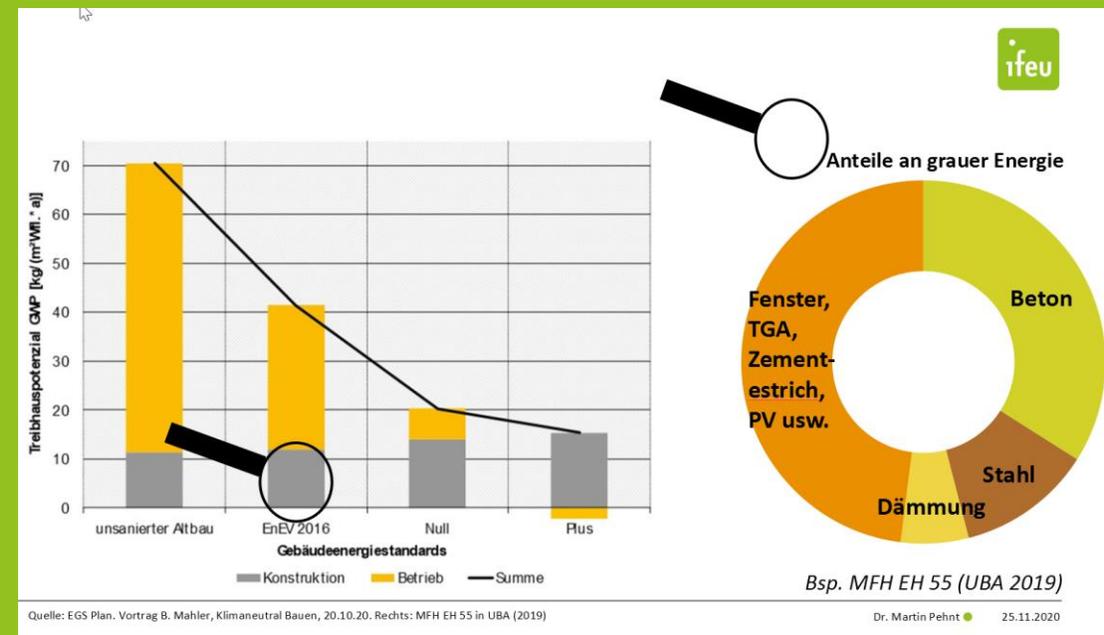
Ansatzpunkte

Erstellung einer Übersichts-Ökobilanz verpflichtend für größere Neubauten, für kleinere Neubauten Checkliste

Ab 2025: Überprüfung von Anforderungen an THG aus Herstellungsphase

Flexibilitäts- und Suffizienzprüfung

Überlegungen



Das GEG ist nicht das einzige Instrument. Viele weitere Handlungsbereiche sind zu adressieren.

Wärmeplanung



- analysiert die Ausgangslage von Wärmeversorgung, Infrastrukturen und energetischem Zustand der Gebäude
- untersucht lokale Potenziale (Erneuerbare, Abwärme)
- stellt ein Szenario mit dem Ziel klimaneutraler Wärme auf
- definiert Eignungsgebiete für bestimmte Lösungen
- liefert eine Strategie mit Maßnahmen und Umsetzungsschritten.

Kommunale Wärmeplanung ist ein langfristiger, strukturierter Prozess, der alle Stakeholder vor Ort adressiert.

CO₂-Mindestpreis

CO₂-Mindestpreis im BEHG erhöht sich jährlich um 30 €/t CO₂ bis 2030, wenn Sektorziel nicht erfüllt ist.

Umlage des CO₂-Preises orientiert sich an der Effizienz des Gebäudes. Transparenter Rückgabe-Mechanismus.

Bewusst den Ausstieg aus den Fossilen planen.

Wärmenetze

Bestehende Wärmenetze müssen transformiert werden.

Bundesprogramm effiziente Wärmenetze

Konzept des Förderprogramms	1 Vorbereitung: Förderung von Machbarkeitsstudien und Wärmenetz-Transformationsplänen Förderquote: 50 %				
	Investive Grundförderung für EE-Wärmeerzeuger, Netzinfrastruktur und Transformationsmaßnahmen Förderquote: 40 %				
	<table border="0"> <tr> <td>2 Einzelmaßnahmenförderung</td> <td>3 Systemische Förderung für Maßnahmenpakete</td> </tr> <tr> <td> <p>Neue Netze mit mind. 75 % EE/Abwärme</p> <p>Bedingung: Machbarkeitsstudie Förderfähig: Solarthermie, Großwärmepumpe, Biomasse mit Nebenanf., Geothermie, Abwärmeinkopplung, Wärmereize*, Wärmespeicher, Maßnahmen beim Endkunden, Planung</p> </td> <td> <p>Bestandsnetze</p> <p>Bedingung: Transformationsplan Förderfähig: Empfohlene Maßnahmen/Maßnahmenpakete, wenn sie einen Beitrag zur Defossilisierung leisten, z. B. Solarthermie, Großwärmepumpe, Biomasse mit Nebenanf., Geothermie, Abwärmeinkopplung, Wärmenetze, Wärmespeicher, Netzverdichtung, Netzoptimierung, Temp.absenkung, Maßnahmen beim Endkunden, Planung</p> </td> </tr> </table>	2 Einzelmaßnahmenförderung	3 Systemische Förderung für Maßnahmenpakete	<p>Neue Netze mit mind. 75 % EE/Abwärme</p> <p>Bedingung: Machbarkeitsstudie Förderfähig: Solarthermie, Großwärmepumpe, Biomasse mit Nebenanf., Geothermie, Abwärmeinkopplung, Wärmereize*, Wärmespeicher, Maßnahmen beim Endkunden, Planung</p>	<p>Bestandsnetze</p> <p>Bedingung: Transformationsplan Förderfähig: Empfohlene Maßnahmen/Maßnahmenpakete, wenn sie einen Beitrag zur Defossilisierung leisten, z. B. Solarthermie, Großwärmepumpe, Biomasse mit Nebenanf., Geothermie, Abwärmeinkopplung, Wärmenetze, Wärmespeicher, Netzverdichtung, Netzoptimierung, Temp.absenkung, Maßnahmen beim Endkunden, Planung</p>
	2 Einzelmaßnahmenförderung	3 Systemische Förderung für Maßnahmenpakete			
<p>Neue Netze mit mind. 75 % EE/Abwärme</p> <p>Bedingung: Machbarkeitsstudie Förderfähig: Solarthermie, Großwärmepumpe, Biomasse mit Nebenanf., Geothermie, Abwärmeinkopplung, Wärmereize*, Wärmespeicher, Maßnahmen beim Endkunden, Planung</p>	<p>Bestandsnetze</p> <p>Bedingung: Transformationsplan Förderfähig: Empfohlene Maßnahmen/Maßnahmenpakete, wenn sie einen Beitrag zur Defossilisierung leisten, z. B. Solarthermie, Großwärmepumpe, Biomasse mit Nebenanf., Geothermie, Abwärmeinkopplung, Wärmenetze, Wärmespeicher, Netzverdichtung, Netzoptimierung, Temp.absenkung, Maßnahmen beim Endkunden, Planung</p>				
<p>4 Zusätzliche erfolgsabhängige Betriebsprämie für EE-Erzeuger Förderung über 10 Jahre*</p> <p>Solarthermie 2 Ct/kWh_{th} Großwärmepumpe abh. von JAZ bis max. 7 Ct/kWh_{th}</p> <p><small>*Für die Betriebsprämie ist ein Tarifplan bzw. eine Machbarkeitsstudie erforderlich.</small></p>					

Fachkräftemangel

Maßnahmenpaket zur Verringerung des Fachkräftemangels durch

- Verstärkte Entwicklung standardisierter Lösungen
- Anreize für kleine Handwerksbetriebe zur Durchführung von Ausbildungen
- Technikunterricht in weiterführenden Schulen
- Änderungen im Aufenthaltsrecht für Azubis
- Anpassung der Ausbildungsinhalte
- U.a.m.

Neukonzeption des Gebäudeenergiegesetzes (GEG 2.0) zur Erreichung eines klimaneutralen Gebäude- bestandes

Ein Diskussionsimpuls

Im Auftrag des Ministeriums für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft

Martin Pehnt, Peter Melwig, Julia Lempik, Mandy Werle (Hrsg.)
Burkhard Schulze Darup
Wolfgang Schäffler, Volker Drusche (Energie/Wissenschaft)

Heidelberg, Berlin, Weimar, März 2021

Energieeffizienz als Türöffner für erneuerbare Energien im Gebäudebereich

Studie im Auftrag des Verbandes für Dämmsysteme, Putz und Mörtel e.V.

Peter Melwig, Dr. Martin Pehnt, Julia Lempik

Heidelberg 2021

Vielen Dank für Ihre
Aufmerksamkeit!

Dr. Martin Pehnt

ifeu – Institut für Energie- und
Umweltforschung Heidelberg gGmbH

martin.pehnt@ifeu.de

www.ifeu.de