



INSTITUT FÜR ENERGIE-
UND UMWELTFORSCHUNG
HEIDELBERG



architekturbüro
schulze darup

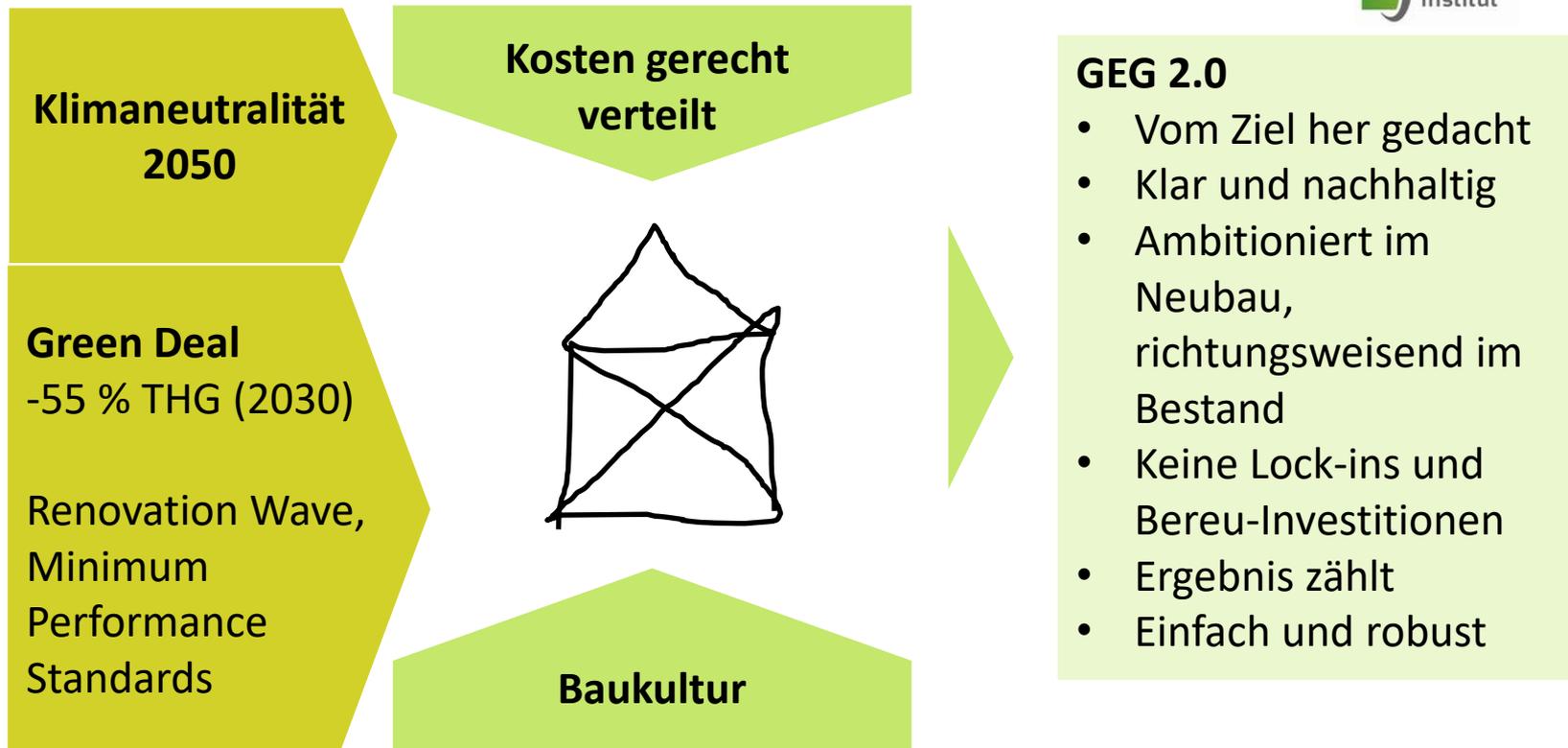
Neukonzeption des Gebäudeenergiegesetzes (GEG 2.0) zur Erreichung eines klimaneutralen Gebäudebestandes

Ein Diskussionsimpuls // im Auftrag des Umweltministeriums Baden-Württemberg

Berliner Energietage, 29.04.2021



Herausforderungen Gebäude 2021



Ziel und Disclaimer

Ziele des Projektes:

- Eckpunkte für ein neues GEG entwerfen
 - Neue GEG-Elemente konzeptionieren
 - Analysen und Berechnungen zur Untermauerung dieser Elemente
 - Debatte über Weiterentwicklung anstoßen
-
- Weitere vertiefende Analysen und Quantifizierungen sind erforderlich.

Nicht über einzelne
Zahlen streiten. Es
geht um Richtung und
konzeptionelle
Ansätze...



8 + 1 Elemente des GEG 2.0

CO₂-Mindestpreis auch nach 2025

Element 1: Fordern und Fördern

Element 2: THG-Faktoren

Element 3: Ambitionierte Anforderungen an Neubau

Element 4: Adäquate Anforderungen an bestehende Gebäude

Element 5: Einschränkungen für Heizkessel mit fossilen Brennstoffen

Element 6: Effizienz im Betrieb

Element 7: Energieausweise und Energieausweis-Datenbank

Element 8: Verbesserungen im Vollzug

Fordern und Fördern/ CO₂-Mindestpreis

Element 1: Fordern und Fördern

Was gesetzlich gefordert wird, darf dennoch auch gefördert werden → entsprechende Gesetzesformulierung.

Entscheidend für die Allokation der gesellschaftlichen Kosten und zur Abfederung von Sanierungserfordernissen.

CO₂-Mindestpreis im BEHG, z. B.

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

Der Gebäudeeigentümer trägt den CO₂-Preis. Bei vermieteten Gebäude darf er maximal die Hälfte auf die Nutzer/Mieter überwälzen.

[Verbunden mit Abgabenreform und Rückgabe-Mechanismus.]

Element 2: THG-Methodik

- Treibhausgas-Faktoren: fossiles CO₂, CH₄ sowie N₂O
- Bei Fernwärmenetzen mit THG-Faktor, für die ein Transformationsplan vorliegt, wird der THG-Faktor auf 150 g/kWh begrenzt.
- Biomethan, Wasserstoff und synthetische Brennstoffe werden mit ihrem THG-Faktor im nationalen Gasmix berücksichtigt.
- Der THG-Faktor für Strom beträgt bis 2025 400 g/kWh und wird anschließend alle drei Jahre neu berechnet.

Biomasse-Budgetverfahren

Feste Biomasse wird bis zu einem Endenergieeinsatz von 50 kWh/m²a mit einem THG-Faktor von 20 g/kWh bewertet, darüber hinaus mit 180 g/kWh bewertet.

Element 3: Ambitionierte Anforderungen an Neubau

Max. Klimaklasse A / A+

Warum THG-Anforderung?

- THG-Minimierung = zentrales Klimaschutzelement
- THG-Anforderung bewirkt hochwirksame, emissionsminimierte & erneuerbare Gebäudetechnik

Max. 20 kWh Heizwärme* pro m² Energiebezugsfläche und Jahr

* Vor der ersten Iteration

Ersatzweise Einhaltung von Tabellenwerten

Warum Anforderung an Heizwärmebedarf?

- Volks- und betriebswirtschaftlich effizient
- Netzverträglichkeit erneuerbarer Systeme
- Marktgängig, hoher Komfort, geringe Betriebskosten
- „Missbrauch“ vermeiden: „Zelt“ mit viel PV
- Hohe Effizienz = robuste Gebäudekonzepte.

Begrenzung der Energie für Raumkühlung

Warum Anforderungen an die Begrenzung von Kälteenergie?

- Kosteneffizient vermeidbar mit passiven Mitteln
- Sonst wie Anforderung an Heizwärmebedarf

Element 3: Ambitionierte Anforderungen an Neubau

Max. Klimaklasse A / A+

Anlage 1 THG-Emissionen für Heizung, Kühlung, Warmwasserbereitung, Hilfsenergie und (bei Nichtwohngebäuden) Beleuchtungsstrom:

Klimaklasse A: Gebäude, die ab dem 1.1.2023 errichtet werden

Klimaklasse A+: Gebäude, die ab dem 1.1.2026 errichtet werden

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

Element 3:

Warum separate Effizienzanforderung?

Max. Heizwärmebedarf $\leq 20 \text{ kWh}/(\text{m}^2\text{a})^*$

* Vor der ersten Iteration

Bauteil		Neubau	Sanierung
Außenwand	U-Wert $[\text{W}/(\text{m}^2\text{K})]$	0,16	0,18**
Dach	U-Wert $[\text{W}/(\text{m}^2\text{K})]$	0,12	0,14
Kellerdecke, Boden geg. Erdreich Außenwand gegen Erdr./unbeh.	U-Wert $[\text{W}/(\text{m}^2\text{K})]$	0,18	0,25
Fenster	$U_w [\text{W}/(\text{m}^2\text{K})]$	0,80	0,80
Außentüren	U-Wert $[\text{W}/(\text{m}^2\text{K})]$	1,00	1,00
Oberlichter und Dachflächenfenster	U-Wert $[\text{W}/(\text{m}^2\text{K})]$	1,00	1,00
Wärmebrücken	$\Delta U_{WB} [\text{W}/(\text{m}^2\text{K})]$	0,03	0,05
Luftdichtheit, gemessen nach DIN EN ISO 9972	$n_{50} \leq$	$0,6 \text{ h}^{-1}$	$1,0 \text{ h}^{-1}$
Zu/Abluft mit WRG, Grundlüftung, effektiver WBG		$\geq 75\%$	$\geq 75\%$

Ersatzweise: Einhaltung von Tabellenwerten

Voraussetzung für Wohngebäude

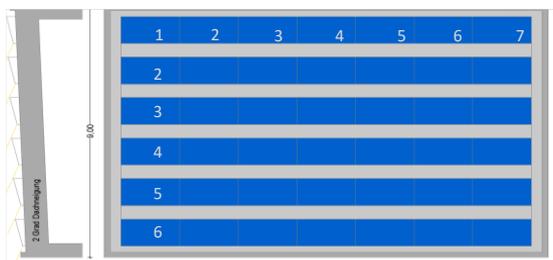
- Fensterflächenanteil $\leq 30\%$
der Energiebezugsfläche

NWG: keine Einschränkung, Regu-
lierung über somm. Wärmeschutz

Element 3: Anforderungen an erneuerbare Energien

Var. 1

PV-Ausrichtung nach Süden



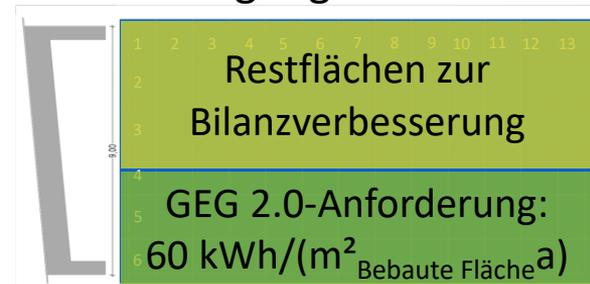
Var. 2

Ausrichtung Ost-West



Var. 3

Vollbelegung Pultdach-Süd



Durch Bezug „überbaute Fläche“ (fast) immer erfüllbar - 60 kWh/m^2 entsprechen ca. 30-35% der Bebauten Fläche

Anrechnung des PV-Ertrags: Eigenbedarf für Haustechnik (Heizen, Kühlen, TWW, Beleuchtung (NWG)) zu 100%
Rest: Eigenbedarf für Nutzerstrom, Mobilität und Stromexport zu 50%

Anrechenbare THG-Entlastung durch PV: 2023: 400 g/kWh erzeugter Strom (abnehmend analog zum erneuerbarem Strom-Mix)

Kompensation: Ersatzweise Investition in EE-Gebädefonds $\geq 150 \%$ des Fehlbetrages (außerhalb der EEG-Vergütung und ohne Anrechnungen auf Ausschreibungsvolumina nach §5 EEG)

Element 4: Adäquate Anforderungen an den Bestand

architekturbüro
schulze darup



Mit iSFP 2 Jahre später

Ein bestehendes Gebäude muss

- ab dem 1.1.2025 mindestens die **Klimaklasse F** erreichen oder **zwei Erfüllungsmaßnahmen** durchgeführt haben,
- ab dem 1.1.2032 mindestens die Klimaklasse D erreichen oder vier Erfüllungsmaßnahmen durchgeführt haben.
- ab dem 1.1.2039 mindestens die Klimaklasse B erreicht haben oder sechs Erfüllungsmaßnahmen durchgeführt haben.

Erfüllungsmaßnahmen

- EE Fit (= 2 Maßnahmen)
- Außenwand (50 % = 1)
- Dachflächen/OGD
- Kellerdecke
- Fenster (50 % = 1)
- Lüftungsanlage mit WRG
- Heizungsanlage
- Digitale Systeme zur Betriebsoptimierung
- PV

EE Fit

ifeu für VDPM 2021

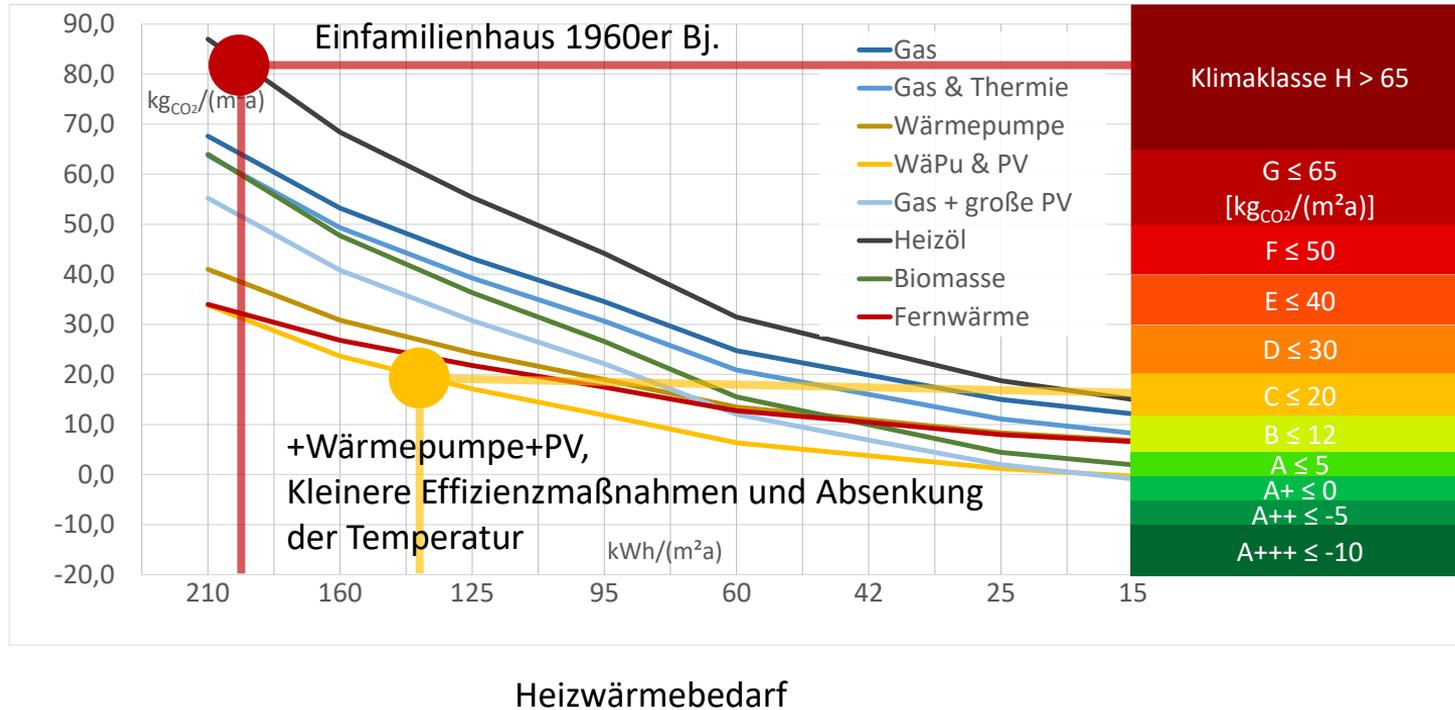
- Max. Vorlauftemp. < 55 °C (NT ready)
gewährleistet die von den Raumnutzern geforderte Raumtemp.; WW-Bereitung technisch so, dass weiterer Temperaturhub unabhängig von Zentralheizung erfolgt.
- Vorbereitende EE-Einsatzanalyse

Härtefallregelungen

Sanktionszahlung in EE-Gebäudefonds

Bedeutung der Klimaklassen

THG-Emissionen



Weitere Elemente

Effizienz im Betrieb

- Effizienzcockpit
- Inspektionen von Lüftung, Klimaanlage und Heizung
- Auswertung und Mängelbehebung nach 3 Jahren
- Energieausweisdatenbank
- Qualitätsverbesserungen beim Energieausweis

Verbesserungen im Vollzug

- Planungserklärung/ Erfüllungserklärung vor/nach Fertigstellung
- Ausführungskontrolle: Betretungsrecht
- Klimaanlageinspektion
- Behördliche Plausibilitäts- und Stichprobenkontrollen

Weiterentwicklung der DIN V 18599

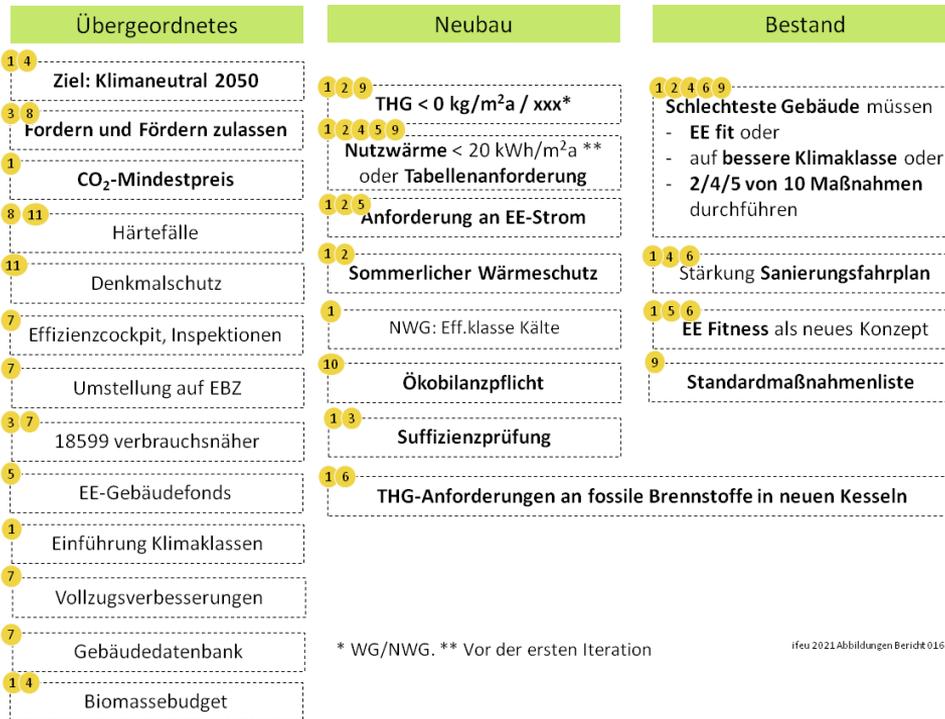
Ziel: Verringerung Bedarf – Verbrauchs-Diskrepanz

Regelungen für elektr. Direktheizungen und Effizienzlabel

Elemente

Prinzipien:

- 1 Klimaneutralität
- 2 Angemessene Ambition
- 3 Lebenszykluskosten
- 4 Langfristigkeit, Lock-in vermeiden
- 5 Balance Effizienz/Erneuerbare
- 6 Impulse für den Bestand
- 7 Ergebnis und Transparenz
- 8 Sozial gerecht
- 9 Einfach und robust
- 10 „Graue Energie“ angemessen berücksichtigen
- 11 Baukultur



* WG/NWG. ** Vor der ersten Iteration

ifeu 2021 Abbildungen Bericht 016

GEG 2.0

- Elemente sind aufeinander abgestimmt und funktionieren am besten verzahnt.
- Nicht alle Elemente sind gleich erfolgsentscheidend.
- Verschiedene Ansätze lassen sich auch auf andere Instrumente übertragen („Ideenbaukasten“).

Danke!

architekturbüro
schulze darup



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



Im Auftrag:

Baden-Württemberg

MINISTERIUM FÜR UMWELT, KLIMA
UND ENERGIEWIRTSCHAFT