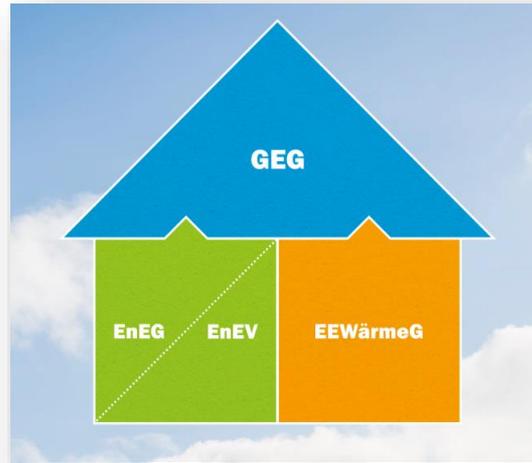


Kalksandstein Online-Bauseminar – KS-Bayern und KS-Süd



Das Gebäudeenergiegesetz GEG

Dr.-Ing. Martin Schäfers

Gliederung

1. Einleitung
2. GEG 2020 – was ändert sich, was bleibt?
3. Weiterentwicklung der Förderprogramme
4. KS-Planungshilfen zum GEG
5. Fazit und Ausblick

1. Einleitung

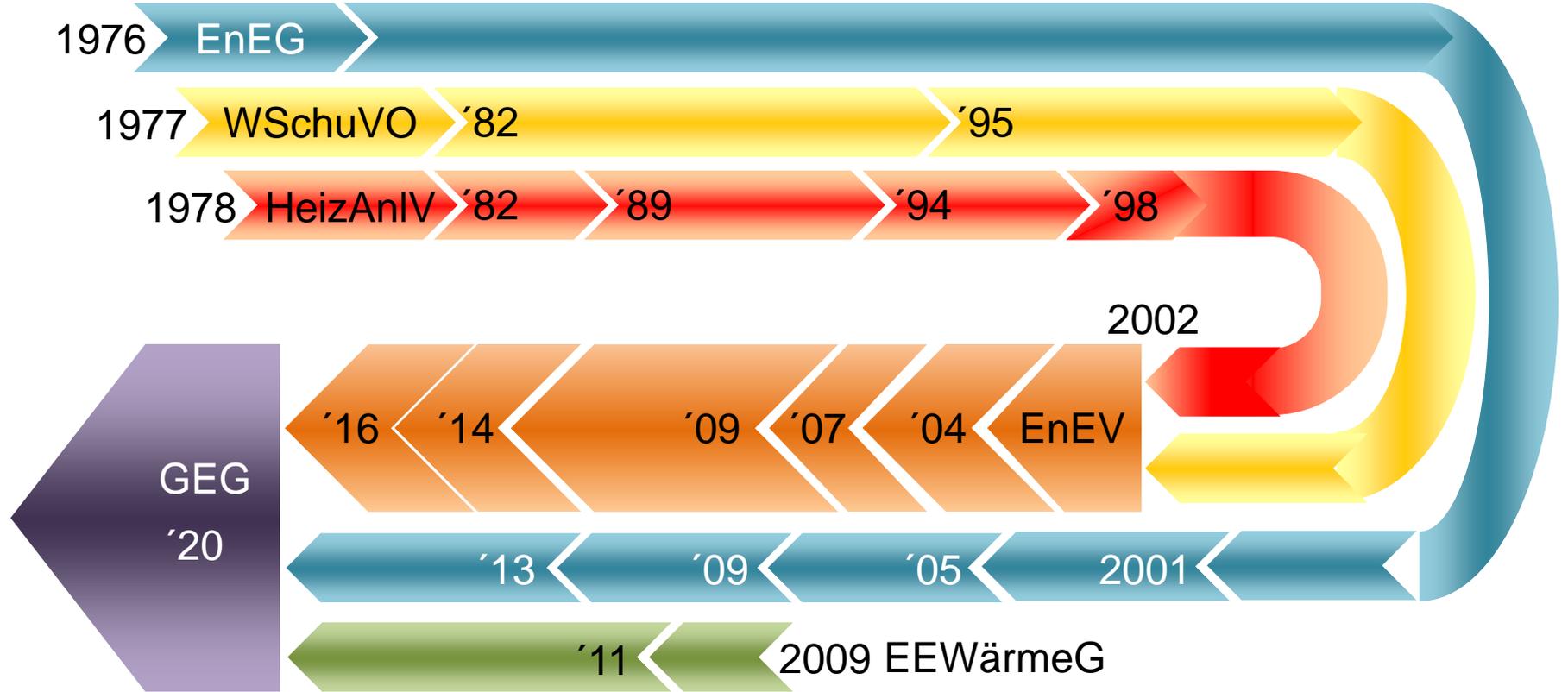
Primärenergieverbrauch gesamt pro Kopf und Jahr in Deutschland

Heizöl \approx 3900 Liter

Holzpellets \approx 17 m³

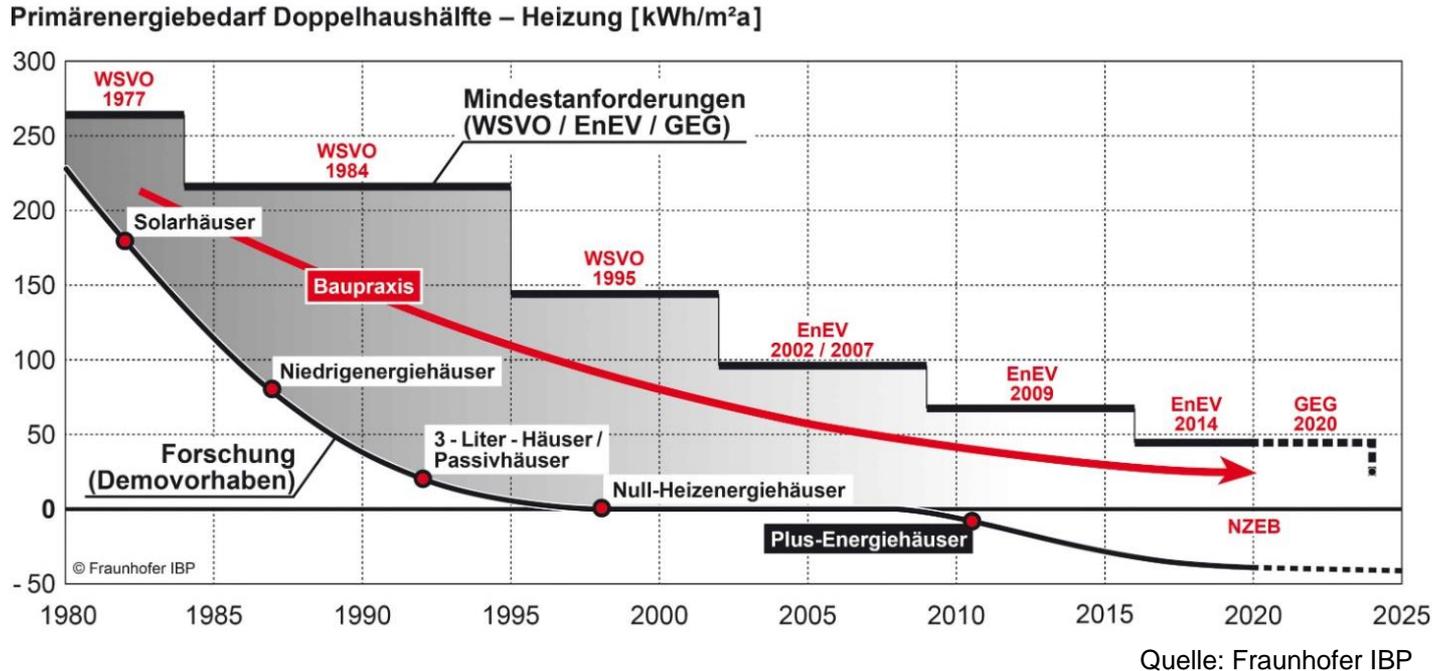
Energieverbrauch Pro Kopf im Jahr 2020: **39.032 kWh**, 17 % erneuerbare Energien

1. Einleitung

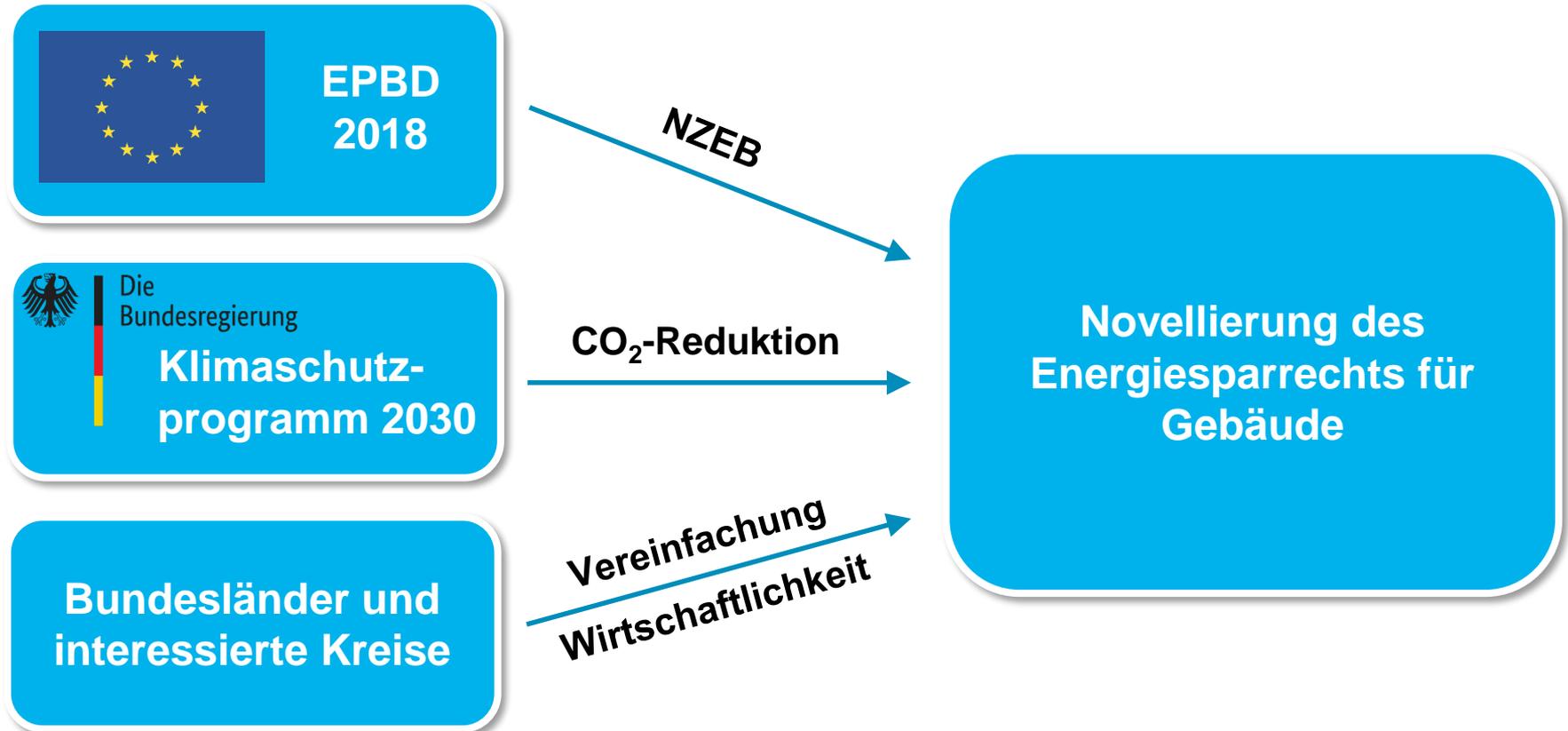


1. Einleitung

Entwicklung des energiesparenden Bauens

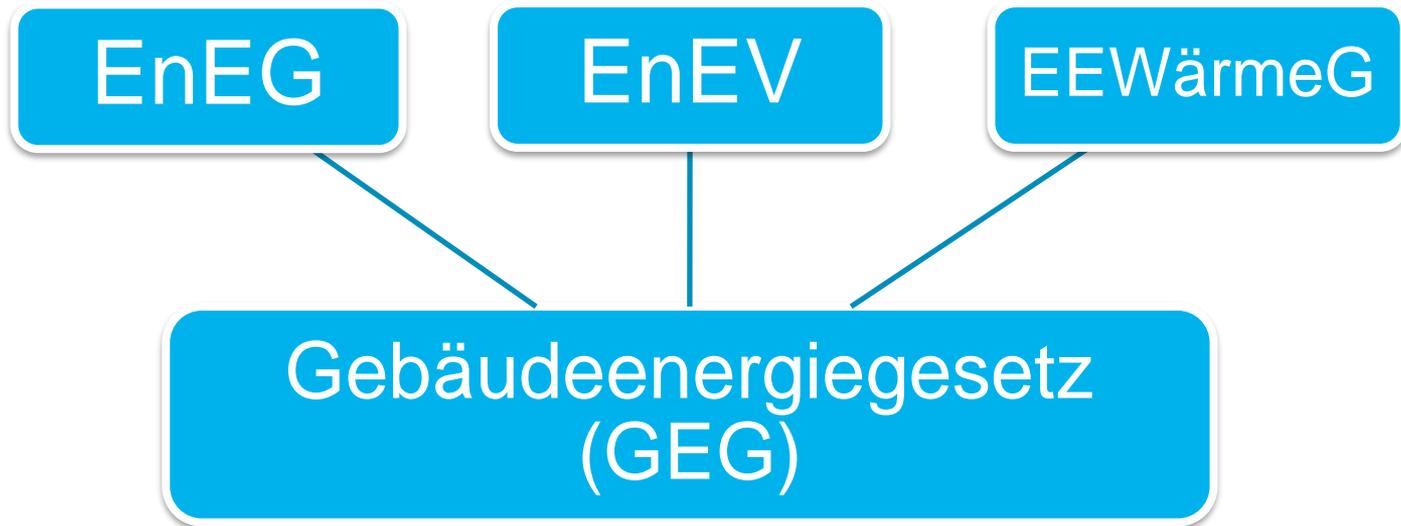


1. Einleitung

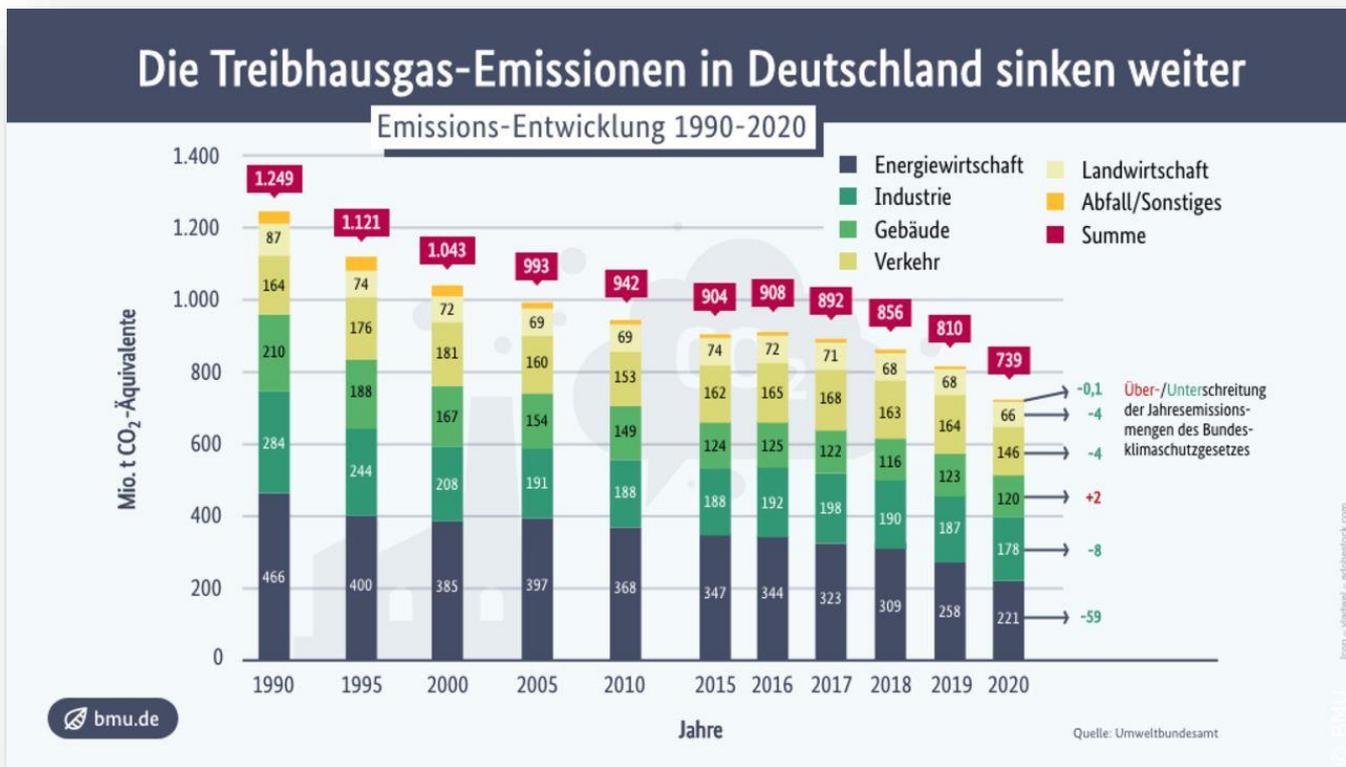


1. Einleitung

Zusammenführung bisheriger Regeln zum GEG 2020



1. Einleitung



Gliederung

1. Einleitung
2. GEG 2020 – was ändert sich, was bleibt?
3. Weiterentwicklung der Förderprogramme
4. KS-Planungshilfen zum GEG
5. Fazit und Ausblick

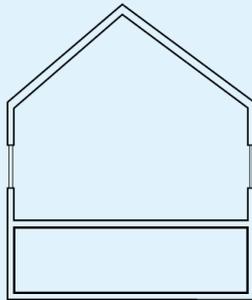
GEG – was bleibt?

Nachweis mit dem Referenzgebäudeverfahren

Schritt 1:

Gebäudeentwurf

- Ausrichtung (Orientierung)
- Geometrie (Abmessungen)
- Bauteilflächen

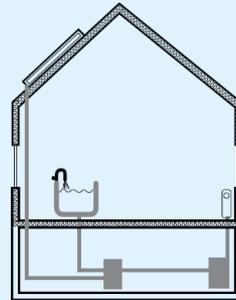


Schritt 2:

Berechnung

$Q_{P,Referenz}$ mit Wärmeschutz und Anlagentechnik gemäß Referenzgebäude sowie

$H'_{T,Referenz}$ mit Wärmeschutz gemäß Referenzgebäude



$$Q_{P,max} = 0,75 \cdot Q_{P,Referenz}$$

$$H'_{T,max} = 1,0 \cdot H'_{T,Referenz}$$

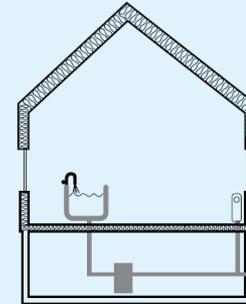
≡
≡

Schritt 3:

Berechnung

$Q_{P,vorh}$ mit Wärmeschutz und Anlagentechnik gemäß tatsächlicher Ausführung sowie

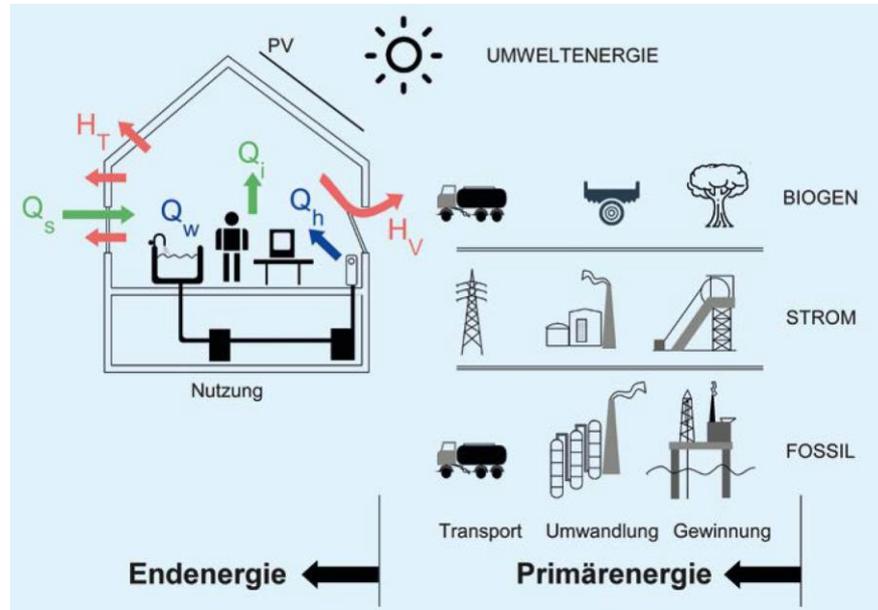
$H'_{T,vorh}$ mit Wärmeschutz gemäß tatsächlicher Ausführung



$$Q_{P,vorh}$$

$$H'_{T,vorh}$$

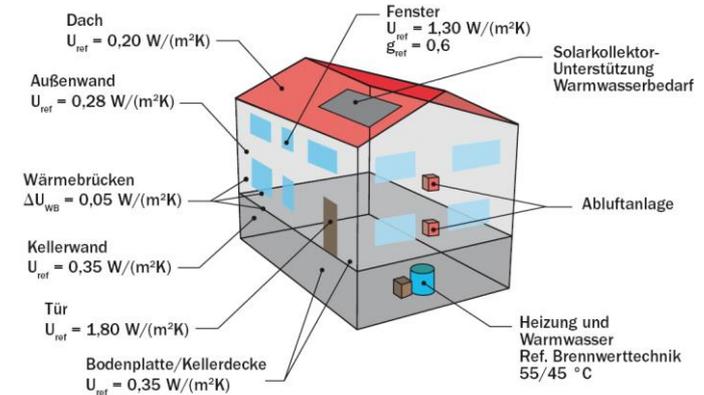
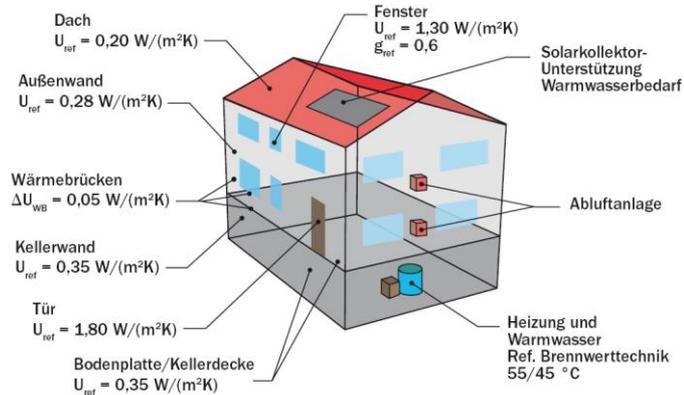
GEG 2020 – was ändert sich, was bleibt?



Bewertung durch
Primärenergiefaktor f_p

GEG – was bleibt?

Referenzgebäude EnEV 2009 = Referenzgebäude GEG 2020

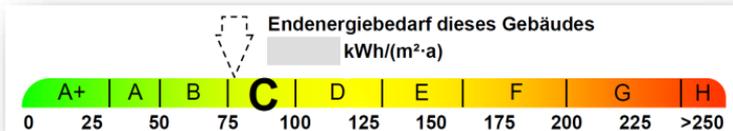


Anforderungsniveau aus

2016 bleibt bestehen!

Primärenergie: $Q_{p,max} = Q_{p,Ref} \cdot 0,75$

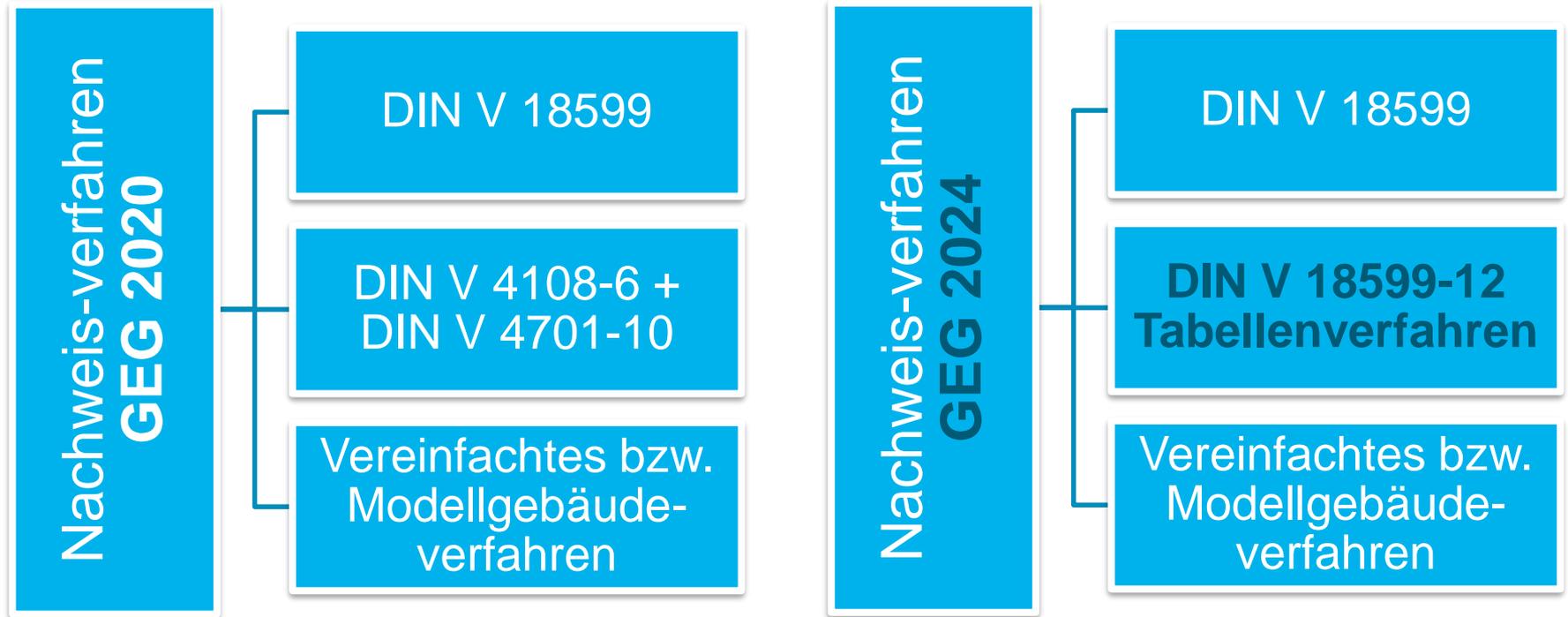
Transmission: $H_{T,max} \leq 1,0 \cdot H_{T,Ref}$



GEG – was bleibt?

- Anforderungen für den Gebäudebestand bleiben unverändert
- Keine Änderung bei den Anforderungen für Nichtwohngebäude
- Anwendbarkeit der alten Rechenverfahren für Wohngebäude (DIN V 4108-6 und DIN V 4701-10) bis Ende 2023
- Weiterhin nur Bilanzierung der Energie in der Betriebsphase

Nachweisverfahren Für Wohngebäude



GEG was bleibt: Sommerlicher Wärmeschutz



GEG was bleibt: Sommerlicher Wärmeschutz



- Anforderungen und Nachweise sind in DIN 4108-2 geregelt
- Ziel: angemessener sommerlicher Wärmeschutz durch bauliche bzw. passive Maßnahmen
- Anwendung verschiedener Nachweisverfahren möglich

Kenngröße: Grundflächenbezogener Fensterflächenanteil

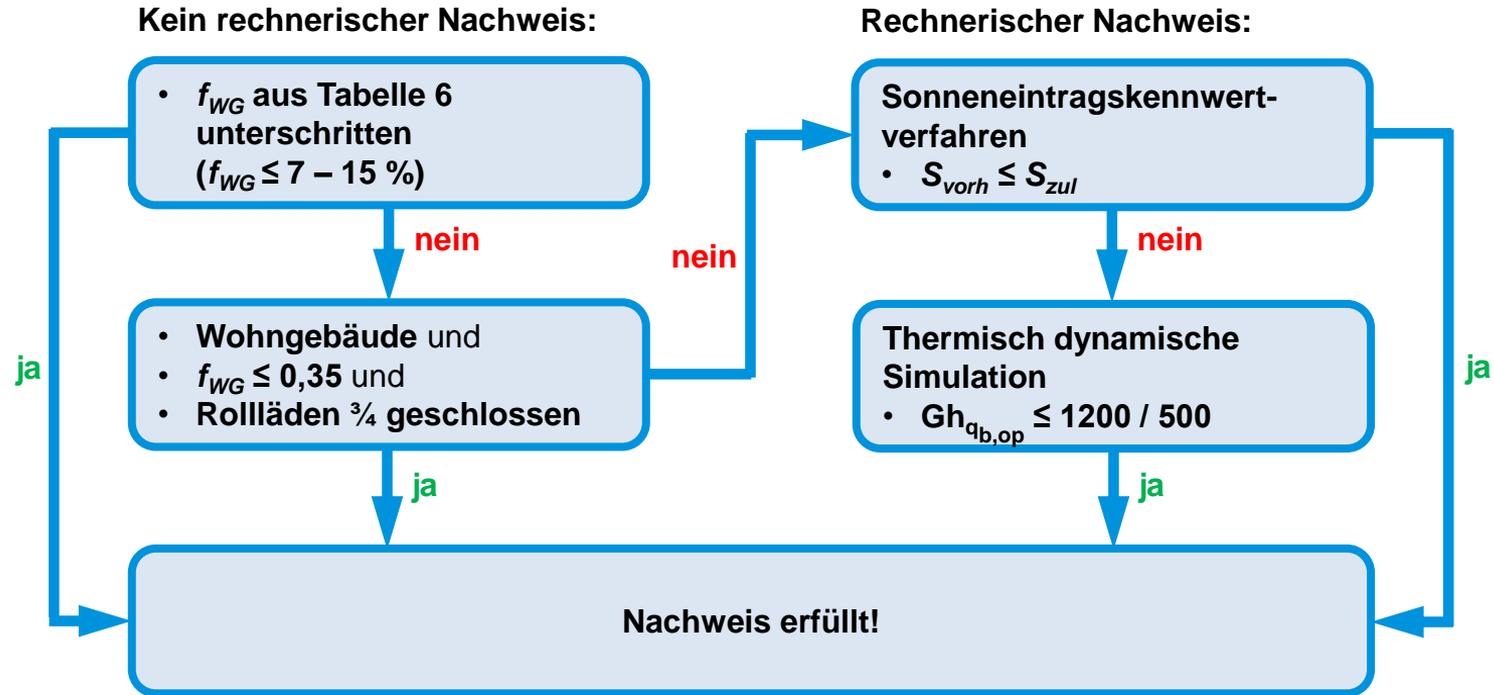


$$f_{WG} = \frac{\sum A_{Wj}}{A_G}$$

Fensterfläche

Netto-Grundfläche

Sommerlicher Wärmeschutz – Nachweise nach GEG (DIN 4108-2)



Sonneneintragskennwertverfahren nach DIN 4108-2

S = Sonneneintragskennwert

$$S_{\text{vorh}} \leq S_{\text{zul}}$$

Fensterfläche

$$S_{\text{vorh}} = \sum_j \frac{A_{\text{wj}} \cdot g_{\text{total},j}}{A_{\text{G}}}$$

$$S_{\text{zul}} = \sum S_x$$

Summe verschiedener anteiliger Eintragskennwerte $S_1 \dots S_x$ je nach

- Klimaregion
- Bauart (leicht, mittel, schwer)
- vorgesehener Nachtlüftung (oder passiver Kühlung)

Netto-Grundfläche

$$g_{\text{total}} = g \cdot F_c$$

g-Wert Fenster einschl. Sonnenschutz

Pauschale Bestimmung der Bauart nach DIN 4108-2

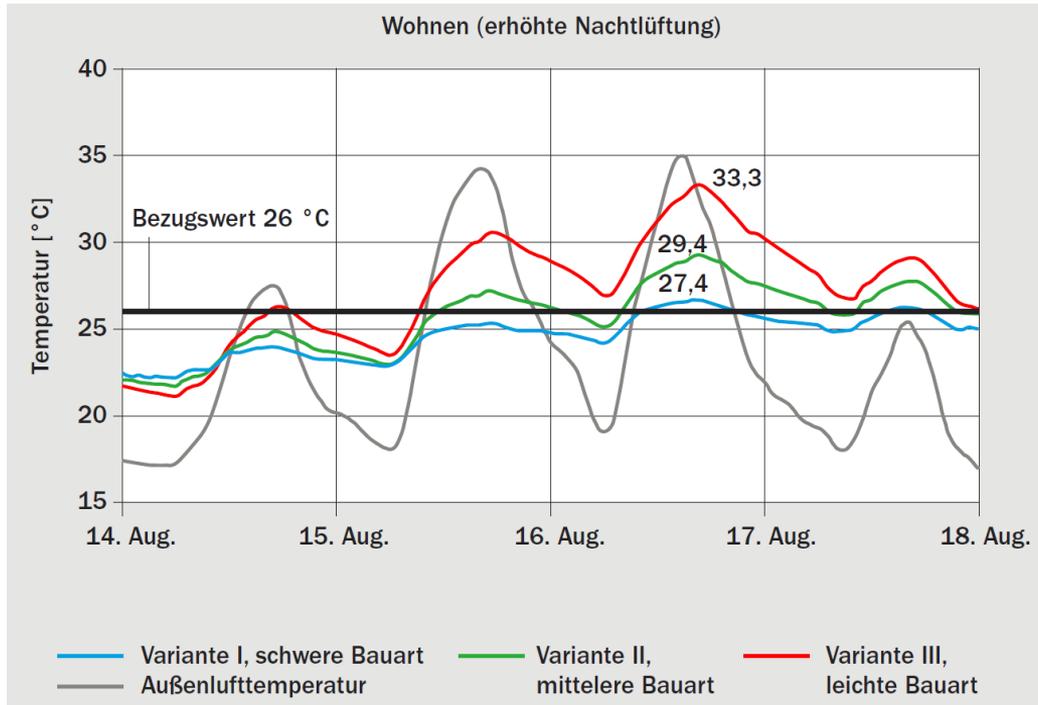


Von schwerer (**mittlerer**) Bauart darf pauschal ausgegangen werden, wenn folgende Eigenschaften vorliegen:

- Stahlbetondecken und massive Innen- und Außenbauteile $\rho_m \geq 1600$ (**600**) kg/m³
- keine innenliegende Wärmedämmung
- keine abgehängte oder thermisch getrennte Decke
- keine hohen Räume $h > 4,5$ m



Positiver Einfluss der schweren Bauart:





GEG – was ändert sich?

- Anrechenbarkeit von gebäudenah erzeugtem Strom zur Deckung des Wärme- und Kältebedarfs
- Biogas im Gas-Brennwertkessel zählt als Erfüllungsoption
- Innovationsklausel 1: Nachweis über CO₂-Emission anstelle Primärenergiebedarf
- Innovationsklausel 2: Quartiersbezogene Nachweisführung
- Inbezugnahme neuer Normen

Anrechnung von Strom aus erneuerbaren Energien

- Strom wird am Gebäude erzeugt und weitgehend selbst genutzt (nur Überschüsse werden ins Netz eingespeist)
- Maximal anrechenbarer Strom ΔQ_p :
 - bis zu 30 % von $Q_{p,max}$ ohne Speicher
 - bis zu 45 % von $Q_{p,max}$ mit Speicher
- Die Höhe des pauschal anrechenbaren Stroms hängt ab von
 - Nennleistung der PV-Anlage (P_{nenn})
 - Nennkapazität des Stromspeichers (C_{nenn})
 - Nutzfläche des Gebäudes (A_N) und Anzahl der Geschosse (n_G)
 - elektr. Energiebedarf der Anlagentechnik ($Q_{e,AT}$)



Beispiel: Umsetzung von § 23 in KS-Nachweisprogramm zum GEG

8 Anrechnung von Strom aus erneuerbaren Energien (GEG § 23)		
Anrechnung von Strom aus erneuerbaren Energien		Auswahl: mit Anrechnung PV-Strom
Nennleistung der PV-Anlage in kW _p	$P_{nenn} = [kW_p]$	4
Nennkapazität des Stromspeichers (ohne Stromspeicher = 0)	$C_{nenn} = [kWh]$	4
Prüfung Grenzwert Stromspeicher (min = 1 kWh je kW installierte Nennleistung)		<i>C_{nenn} ausreichend</i>
Produkt Nennleistung * Anzahl Geschosse	$p = P_{nenn} / A_N * n_G [kW_p/m^2] =$	0,04
jährlicher absoluter elektrischer Endenergiebedarf Anlagentechnik		
Art der Wärmeerzeugung		Auswahl: elektrische Wärmeerzeugung
- nur Hilfsenergie	$q_{e,AT} = q_{HE,E} [kWh/(m^2a)] =$	
- Wärmeenergie und Hilfsenergie	$q_{e,AT} = q_{WE,E} + q_{HE,E} [kWh/(m^2a)] =$	24,04
anrechenbare Korrektur des Jahres-Primärenergiebedarfs Δq_p		
- ohne Stromspeicher (C_{nenn} zu gering)		
$p < 0,03$	$\Delta q_p = 150 / A_N * P_{nenn} [kWh/(m^2a)] =$	
$p \geq 0,03$	$\Delta q_p = 150 / A_N * P_{nenn} + 0,7 * q_{e,AT} [kWh/(m^2a)] =$	
- mit Stromspeicher (C_{nenn} ausreichend)		
$p < 0,03$	$\Delta q_p = 200 / A_N * P_{nenn} [kWh/(m^2a)] =$	
$p \geq 0,03$	$\Delta q_p = 200 / A_N * P_{nenn} + 1,0 * q_{e,AT} [kWh/(m^2a)] =$	27,79
maximal anrechenbare Höhe der Korrektur $\Delta q_{p,Grenz}$		
- ohne Stromspeicher $\Delta q_{p,Grenz} = 0,3 * q_{p,max} [kWh/(m^2a)] =$		
- mit Stromspeicher $\Delta q_{p,Grenz} = 0,45 * q_{p,max} [kWh/(m^2a)] =$		
Deckelung $\Delta q_p \leq \Delta q_{p,Grenz}$		$\Delta q_p = \min(\Delta q_p, \Delta q_{p,Grenz}) [kWh/(m^2a)] =$
		23,61

- Einführung der zusätzlichen Kenngröße p
- Neue Eingabeparameter:
 - P_{nenn}
 - C_{nenn}
 - Art der Wärmeerzeugung

GEG – was ändert sich?

Anforderungen an Transmissionswärmeverluste:

$$H_{T,max}' \leq 1,0 \cdot H_{T,Ref}' \quad \text{und:}$$

Zeile	Gebäudetyp	Höchstwert des spezifischen Transmissionswärmeverlusts
1	Freistehendes Wohngebäude	$H_T' = 0,40 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$
	mit $A_N \leq 350 \text{ m}^2$ mit $A_N > 350 \text{ m}^2$	$H_T' = 0,50 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$
2	Einseitig angebautes Wohngebäude (z. B. Reihenendhaus)	$H_T' = 0,45 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$
3	Alle anderen Wohngebäude (z. B. Reihenmittelhaus)	$H_T' = 0,65 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$
4	Erweiterungen und Ausbauten von Wohngebäuden gemäß § 9 Abs. 5	$H_T' = 0,65 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$

Bisherige Anforderungen an die Transmissionswärmeverluste

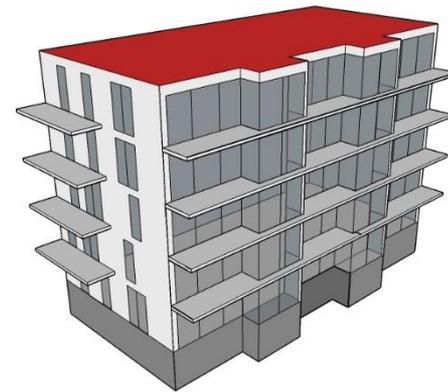
$$U_{AW} \leq 0,28 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K}), U_W \geq 0,7 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$$

Moderater Fensterflächenanteil



$$H_{T,max} \leq 1,0 \cdot H_{T,Ref} \text{ griff}$$

Hoher Fensterflächenanteil



$$H_{T,max} \text{ gemäß Tabelle EnEV griff}$$

**Bisherige Limitierung
des Fensterflächen-
anteils entfällt**

ENERGIEAUSWEIS für Wohngebäude

gemäß den §§ 79 ff. Gebäudeenergiegesetz (GEG) vom 13.8.2020

Berechneter Energiebedarf des Gebäudes Registriernummer: 2

Energiebedarf

Treibhausgasemissionen 12,5 kg CO₂-Äquivalent/(m²a)

Endenergiebedarf dieses Gebäudes 24 kWh/(m²a)

Primärenergiebedarf dieses Gebäudes 40 kWh/(m²a)

Anforderungen gemäß GEG²

Primärenergiebedarf
Ist-Wert: 40 kWh/(m²a) Anforderungswert: 52 kWh/(m²a)

Energetische Qualität der Gebäudeteile H₂³
Ist-Wert: 0,29 W/(m²K) Anforderungswert: 0,36 W/(m²K)

Sommerlicher Wärmeschutz (bei Neubau) eingehalten

Für Energiebedarfsberechnungen verwendetes Verfahren
 Verfahren nach DIN V 4108-6 und DIN V 4701-10
 Verfahren nach DIN V 18599
 Regelung nach § 31 GEG („Vollgebäudeverfahren“)
 Vereinfachungen nach § 50 Absatz 4 GEG

Endenergiebedarf dieses Gebäudes (Pflichtangabe in Immobilienanzeigen) 24 kWh/(m²a)

Angaben zur Nutzung erneuerbarer Energien⁴

Nutzung erneuerbarer Energien zur Deckung des Wärme- und Kälteenergiebedarfs auf Grund des § 10 Absatz 2 Nummer 3 GEG

Art	Deckungsanteil	Anteil der Pflichterfüllung
Umweltwärme	100 %	50 %
	%	%
Summe	100 %	50 %

Vergleichswerte Endenergie⁴

Maßnahmen zur Einsparung³

Die Anforderungen zur Nutzung erneuerbarer Energien zur Deckung des Wärme- und Kälteenergiebedarfs werden durch eine Maßnahme nach § 48 GEG oder als Kombination gemäß § 34 Absatz 2 GEG erfüllt.

Die Anforderungen nach § 45 GEG in Verbindung mit § 16 GEG sind eingehalten.

Maßnahme nach § 45 GEG in Kombination gemäß § 34 Absatz 2 GEG. Die Anforderungen nach § 16 GEG werden um % unter unterschritten. Anteil der Pflichterfüllung: %

Erläuterungen zum Berechnungsverfahren

Das GEG lässt für die Berechnung des Energiebedarfs unterschiedliche Verfahren zu, die im Einzelfall zu unterschiedlichen Ergebnissen führen können. Insbesondere wegen standardisierter Randbedingungen erlauben die angegebenen Werte keine Rückschlüsse auf den tatsächlichen Energieverbrauch. Die angegebenen Bedarfswerte der Gebäude sind spezifische Werte nach dem GEG pro Quadratmeter Gebäudenutzfläche (A_n), die im Allgemeinen größer ist als die Vollenfläche des Gebäudes.

Änderungen beim Energieausweis

- Verpflichtende Angabe von CO₂-Emissionen
- Einteilung der Effizienzklassen erfolgt weiterhin auf Basis des Endenergiebedarfs
- Strengere Sorgfaltspflichten für Ersteller von Energieausweisen
- Bei Bestandsgebäuden sind weiterhin Bedarfs- und Verbrauchsausweise möglich

¹ siehe Fußnote 1 auf Seite 1 des Energieausweises

² nur bei Neubau sowie bei Modernisierung im Fall des § 10 Absatz 2 GEG

³ nur bei Neubau

⁴ EFH: Einbaufensterhaus, MFH: Mehrfamilienhaus

Gliederung

1. Einleitung
2. GEG 2020 – was ändert sich, was bleibt?
3. Weiterentwicklung der Förderprogramme
4. KS-Planungshilfen zum GEG
5. Fazit und Ausblick

3. Weiterentwicklung der Förderprogramme

Förderung des Energieeffizienten Bauens und Sanierens im GEG

Teil 6

Finanzielle

Förderung der Nutzung
erneuerbarer Energien für die
Erzeugung von Wärme oder Kälte
und von Energieeffizienzmaßnahmen

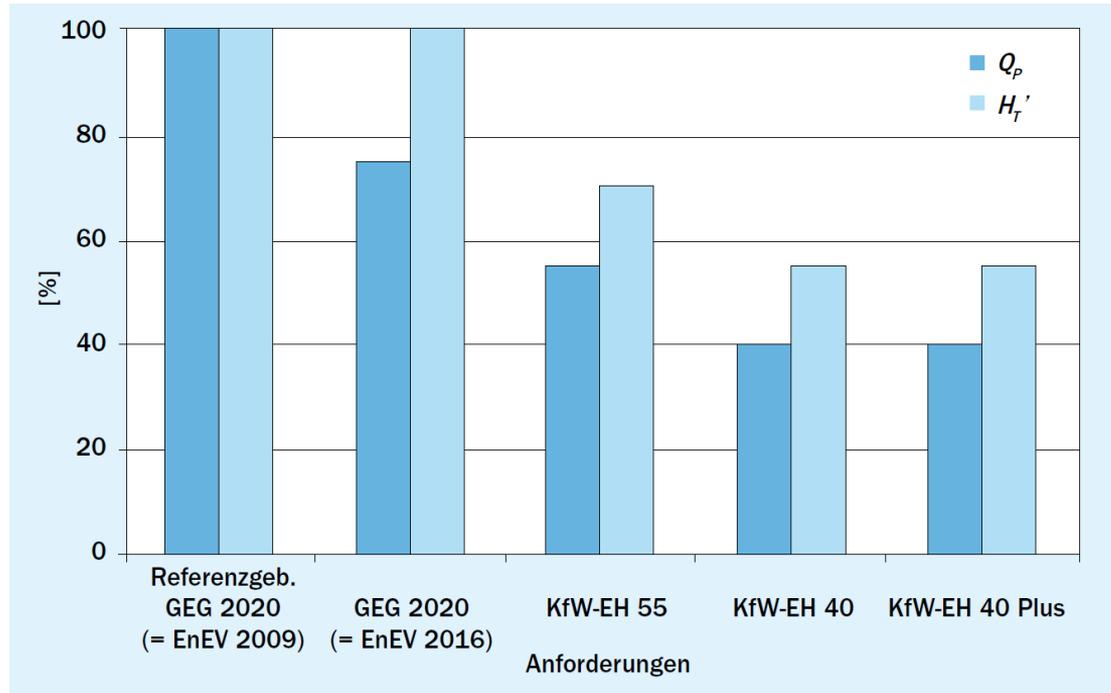
§ 89

Fördermittel

Die Nutzung erneuerbarer Energien für die Erzeugung von Wärme oder Kälte, die Errichtung besonders energieeffizienter und die Verbesserung der Energieeffizienz bestehender Gebäude können durch den Bund nach Maßgabe des Bundeshaushaltes gefördert werden. Gefördert werden können

3. Weiterentwicklung der Förderprogramme

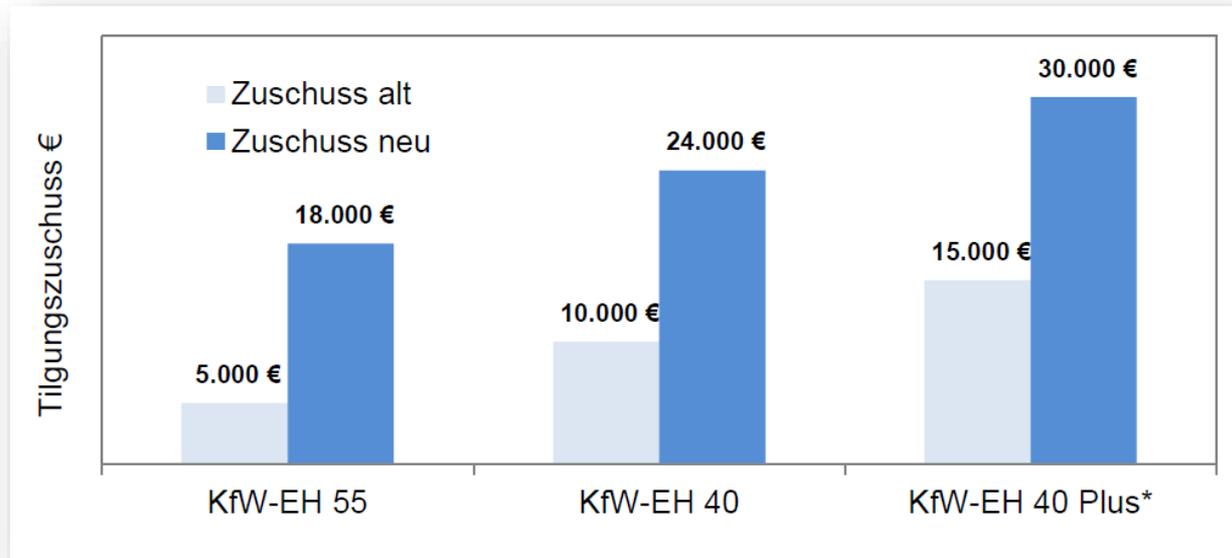
Beibehaltung der bisherigen Förderstufen



3. Weiterentwicklung der Förderprogramme

KfW Energieeffizient Bauen – Kredit 153

- Verbesserte Konditionen seit 24.01.2020:
 - Erhöhung des max. Kreditbetrags und der Tilgungszuschüsse (jeweils pro WE)



3. Weiterentwicklung der Förderprogramme

Bundesförderung Effiziente Gebäude (BEG)



Bekanntmachung
Veröffentlicht am Montag, 1. Februar 2021
BAfA AT 01.02.2021 B1
Seite 1 von 17

**Bundesministerium
für Wirtschaft und Energie**

**Richtlinie
für die Bundesförderung
für effiziente Gebäude – Wohngebäude (BEG WG)**

Vom 17. Dezember 2020

1 Präambel

Mit der Energiewende hat die Bundesrepublik Deutschland eine umfassende und tiefgreifende Transformation ihrer Energieversorgung und Energienutzung angestrebt. Die Bundesregierung hat sich das Ziel gesetzt, bis 2020 die Treibhausgasemissionen um mindestens 55 % gegenüber dem Basisjahr 1990 zu mindern. Für 2030 gilt, dass der Gebäudereich nach dem Klimaschutzgesetz (gemäß Querschnitt) nur noch 70 Mio. t CO₂-Äquivalente emittieren darf. Darüber hinaus hat sich Deutschland das Ziel gesetzt, beim Endenergieverbrauch in Wärme- und Kälteerzeuger, der zu ca. 2/3 aus dem Gebäudereich besteht, einen Anteil erneuerbarer Energien am Endenergieverbrauch für Wärme und Kälte von 17 % (in 2016: 14,2 %) zu erreichen. Dies wird die Bundesregierung auch in ihrem integrierten Nationalen Energie- und Klimaplan (National Energy and Climate Plan – NECP) weitergeben. Wesentlich für den Gebäudereich ist zudem die Energieeffizienzstrategie Gebäude (EeG) vom 16. November 2015.

Mit den bisher umgesetzten Maßnahmen zur Erreichung der Energie- und Klimaziele konnten deutliche Fortschritte beim Klimaschutz und der Energieeffizienz erzielt und die Treibhausgasemissionen zwischen 1990 und 2015 so – unter Entlastung von Treibhausgasemissionen – um rund 28 % gesenkt werden. Der Anteil erneuerbarer Energien am Endenergieverbrauch für Wärme und Kälte konnte im selben Zeitraum um rund 12 Prozentpunkte gesteigert werden. Im Gebäudereich konnten mit den bisherigen Programmen, wie dem CO₂-Gebäudesanierungsprogramm, dem Marktanreizprogramm für erneuerbare Energien im Wärmemarkt, dem Anreizprogramm Energieeffizienz und dem Heizungsoptimierungsprogramm bereits erhebliche Impulse zur spürbaren Steigerung der Energieeffizienz bzw. zur Erhöhung des Anteils erneuerbarer Energien im Gebäudereich gesetzt werden, die zu diesen Entwicklungen wesentlich beigetragen haben. Dennoch zeigen auch wissenschaftliche Analysen, dass zur Erreichung der 2030-Ziele noch eine deutliche Steigerung dieser Anreitzungen und Bestimmung dieser Entwicklungen notwendig ist. Um im Gebäudereich Fortschritte bei der Verringerung des Endenergieverbrauchs und der Reduzierung der CO₂-Emissionen in der bis 2030 notwendigen Geschwindigkeit zu erzielen, sind noch deutlich mehr Investitionen pro Jahr in noch ambitioniertere Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz und zur Nutzung erneuerbarer Energien im Gebäudereich erforderlich – sowohl beim Neubau energieeffizient optimierter Gebäude, als auch bei der energetischen Sanierung von Bestandsgebäuden. Hierzu hat die Bundesregierung mit dem Klimaschutzprogramm 2030 zur Umsetzung des Klimaschutzplans 2030 beschlossen, dass die bestehenden investiven Förderprogramme im Gebäudereich zu einem einzigen, umfassenden und modernisierten Förderelement gebündelt und inhaltlich optimiert werden. Dabei soll die Adressatenfreundlichkeit und Attraktivität der Förderung deutlich gesteigert, diese noch stärker auf ambitioniertere Maßnahmen gelenkt, die Antragsverfahren deutlich vereinfacht und die Mittelausstattung des Programms erhöht werden.

Mit der Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG) wird die energetische Gebäudeförderung des Bundes daher in Umsetzung des Klimaschutzprogramms 2030 und der BMWi-Förderstrategie „Energieeffizienz und Wärme aus Erneuerbaren Energien“ neu aufgesetzt. Die BEG ersetzt die bestehenden Programme CO₂-Gebäudesanierungsprogramm (EeG-Programme), Marktanreizprogramm für erneuerbare Energien im Wärmemarkt (MAP), Anreizprogramm Energieeffizienz (APEE) und Heizungsoptimierungsprogramm (HOZ). Bewährte Elemente aus diesen Programmen werden übernommen, weiterentwickelt und in den neuen Richtlinien zu den drei Teilprogrammen der BEG gebündelt. Durch Integration der vier bisherigen Bundesförderprogramme werden die Förderung von Effizienz und erneuerbaren Energien im Gebäudereich erstmals zusammengeführt. Die BEG soll die inhaltliche Komplexität der bisherigen Förderprogramme reduzieren und sie damit zugänglicher und verständlicher für die Bürger, Unternehmen und Kommunen machen. Die Anreizwirkung für Investitionen in Energieeffizienz und erneuerbare Energien soll spürbar verstärkt werden. Die BEG soll die Förderung um Nachhaltigkeitsaspekte und Digitalisierungsmaßnahmen weiterentwickeln bzw. ergänzen und damit neben der Betriebsphase von Gebäuden auch die Treibhausgasemissionen aus der Herstellungsphase einbezieht, vorgelegte Lieferketten noch stärker berücksichtigen. Die Förderung wird künftig den Lebenszyklusansatz des Nachhaltigen Bauens über die Erhöhung von Effizienzhaus-NH-Klassen stärker berücksichtigen. Darüber hinaus soll bis 2023 gezielt werkspezifische Nachschulungsklassen und Erneuerbare-Energien-Klasse auch kumulativ miteinander verbunden werden können, ob die NH-Klassen auch um Bestandsmaßnahmen (Wohngebäude erweitert werden können und ob die Emissionen, die aus der Produktion von Bauteilen, Baustellen und Anlagentechnik entstehen, noch stärker in der Förderung berücksichtigt werden können. Darüber hinaus integriert

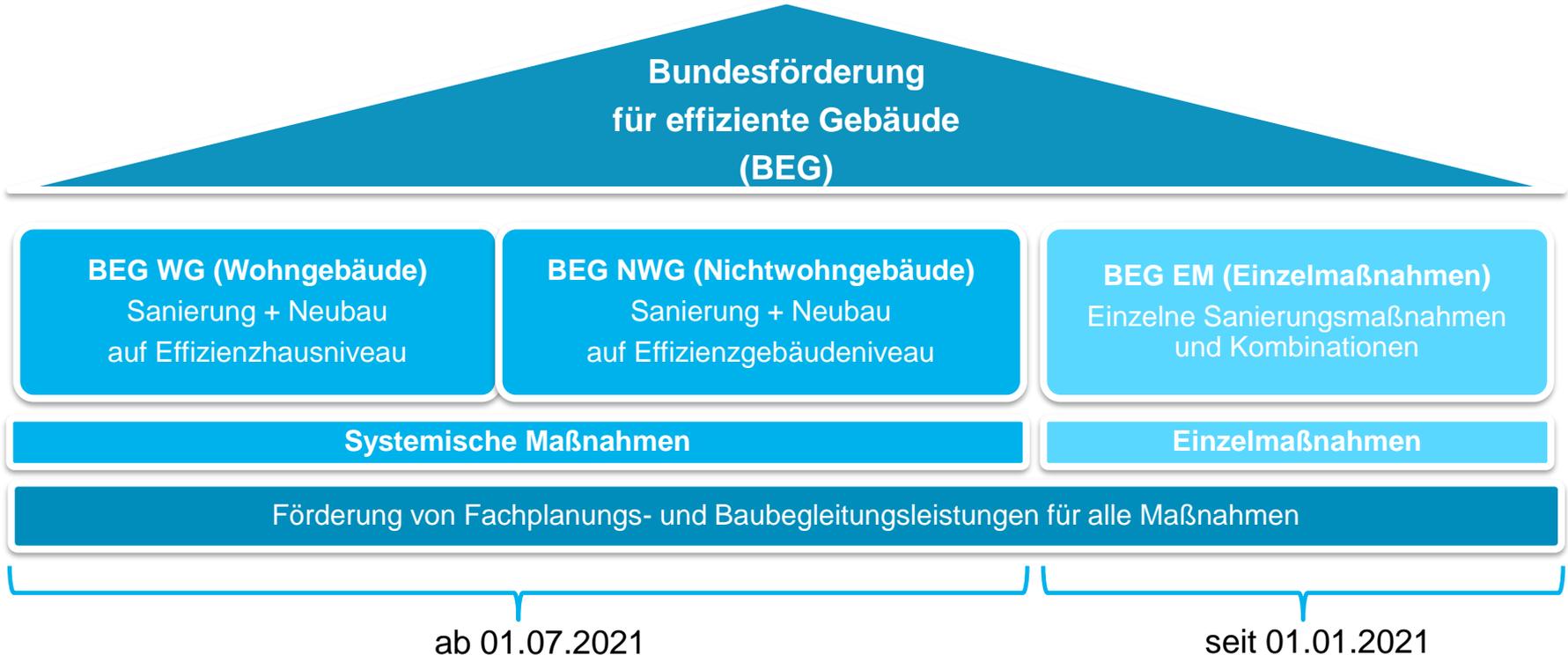
BMWi – Bundesministerium für Wirtschaft und Energie

Die PDF-Gabe der Richtlinie veröffentlicht mit einer qualifizierten elektronischen Signatur versehen. Bitte dazu Hinweis auf Infotext

- Wohngebäude (WG), Nichtwohngebäude (NWG), Einzelmaßnahmen (EM)
- Ziel: noch stärkere Anreize für Investitionen in Energieeffizienz und erneuerbare Energien
- Bündelung der Förderprogramme von BAFA und KfW und Einheitliche Förderlogik
- Neue Boni für Nachhaltigkeit und erneuerbare Energie
- Technologieoffener Ansatz
- Stärkere Förderung der Energieberatung

3. Weiterentwicklung der Förderprogramme

Bundeshförderung Effiziente Gebäude (BEG)



3. Weiterentwicklung der Förderprogramme

BEG –Förderstufen für den Neubau ab 01.07.2021

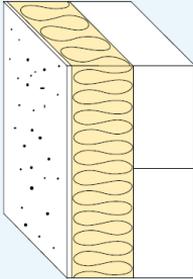
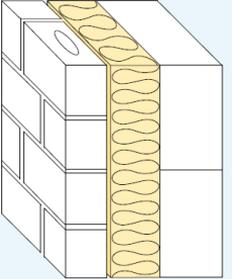
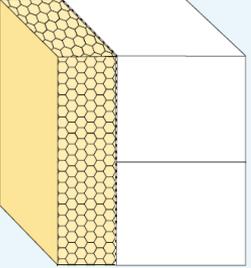
Effizienzhaus	(Tilgungs-)zuschuss in % je Wohneinheit	Betrag je Wohneinheit
Effizienzhaus 55	15 % von max. 120.000 Euro förderfähigen Kosten	bis zu 18.000 Euro
Effizienzhaus 55 Erneuerbare-Energien-Klasse oder Nachhaltigkeits-Klasse	17,5 % von max. 150.000 Euro förderfähigen Kosten	bis zu 26.250 Euro
Effizienzhaus 40	20 % von max. 120.000 Euro förderfähigen Kosten	bis zu 24.000 Euro
Effizienzhaus 40 Erneuerbare-Energien-Klasse oder Nachhaltigkeits-Klasse	22,5 % von max. 150.000 Euro förderfähigen Kosten	bis zu 33.750 Euro
Effizienzhaus 40 Plus	25 % von max. 150.000 Euro förderfähigen Kosten	bis zu 37.500 Euro

Gliederung

1. Einleitung
2. GEG 2020 – was ändert sich, was bleibt?
3. Weiterentwicklung der Förderprogramme
4. **KS-Planungshilfen zum GEG**
5. Fazit und Ausblick

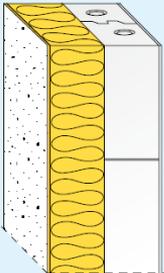
4. KS-Planungshilfen zum GEG

Beispiele für Außenwände aus Kalksandstein (RDK 1,8)

Außenwände		Kellerwand
Kalksandstein mit WDVS	Zweischalige KS-Außenwand	(beheizter Keller)
 <p>$U = 0,15 \text{ W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$ $\lambda = 0,032 \text{ W}/(\text{m}\cdot\text{K})$</p>	 <p>$U = 0,16 \text{ W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$ $\lambda = 0,024 \text{ W}/(\text{m}\cdot\text{K})$</p>	 <p>$U = 0,24 \text{ W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$ mit Perimeterdämmung $\lambda = 0,035 \text{ W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ inkl. Zuschlag ΔU nach abZ von 0,04 [W/(m²·K)]</p>
Aus Gründen der Luftdichtheit ist auf der Innenseite der Außenwände ein Putz aufzubringen.		

4. KS-Planungshilfen zum GEG

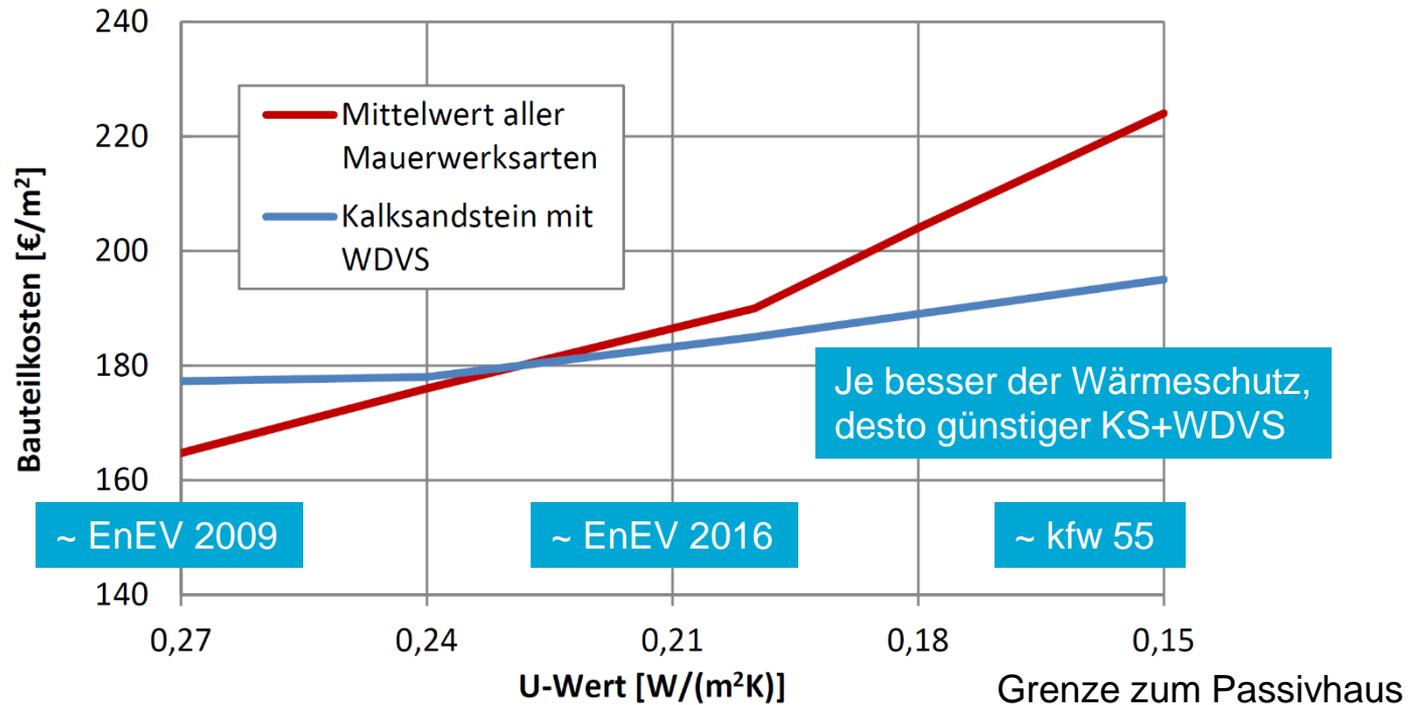
Funktionsgetrennte KS-Außenwände mit WDVS

	Dicke des Systems [cm]	Dicke der Dämmschicht [cm]	U [W/(m²·K)] λ [W/(m·K)]				Wandaufbau
			0,022	0,024	0,032	0,035	
	29,5	10	0,20	0,22	0,29	0,31	Einschalige KS-Außenwand mit Wärmedämm-Verbundsystem $R_{si} = 0,13 \text{ (m}^2\cdot\text{K)/W}$ $\lambda = 0,70 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$ 0,01 m Innenputz 0,175 m Kalksandstein (RDK 1,8) ¹⁾ $\lambda = 0,99 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$ Wärmedämmstoff Typ WAP 0,01 m Außenputz $\lambda = 0,70 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$ $R_{se} = 0,04 \text{ (m}^2\cdot\text{K)/W}$
	33,5	14	0,15	0,16	0,21	0,23	
	35,5	16	0,13	0,14	0,19	0,20	
	39,5	20	0,11	0,11	0,15	0,16	
	43,5	24	0,09	0,10	0,13	0,14	
	49,5	30	0,07	0,08	0,10	0,11	

„passivhaustauglich“

4. KS-Planungshilfen zum GEG

Wirtschaftliche Umsetzung hoher Standards mit KS-Konstruktionen



4. KS-Planungshilfen zum GEG

GEG 2020 – flankierende Maßnahmen BV Kalksandstein

KS-GEG-Broschüre

KS-Nachweisprogramm

KS-KfW-Empfehlungen

KS-WBK Online

4. KS-Planungshilfen zum GEG



GEG-Broschüre

- Autor: Prof. Dr.-Ing. Anton Maas
- Beschreibung der Neuerungen des GEG
- Fokus auf Wohngebäude
- Erläuterung von Anforderungssystematik und Rechenverfahren
- Rechenbeispiel mit KS-Nachweisprogramm
- Planungs- und Ausführungsempfehlungen

4. KS-Planungshilfen zum GEG

Nachweis der Anforderungen nach Gebäudeenergiegesetz gem. DIN V 4108-6/DIN V 4701-10
Wohngebäude - GEG 2020 - zu errichtendes Gebäude

Objekt (Bezeichnung) **Beispielgebäude Wohnhaus**

1 Gebäudedaten

Volumen (Außenmaß) V_e [m³] = 667,96 $f_G = 0,32$ wenn $2,5 \leq h_G \leq 3$ sonst = $1/h_G - 0,04 \text{ m}^{-1}$
 Geschosshöhe h_G [m] = 2,80 hier $f_G = 0,32$
 Nutzfläche $A_N = f_G \cdot V_e$ [m²] = 213,75
 Anzahl Wohneinheiten n_{WE} [-] = 1
 Anzahl Geschosse n_G [-] = 2 beheizt/gekühlt, ganzzahlig, bei Teilgeschossen runden

2 Wärmeverluste

2.1 Spezifischer Transmissionswärmeverlust H_T [W/K]

Kürzel	Orientierung/ Einbausituation	Zuord- nung [Kürzel]	Neigung [°]	Fläche A [m²]	Wärmedurch- gangskoeffizient U [W/(m²K)]	Temperatur- korrekturfaktor F_{cl} [-]	Transmissions- wärmeverlust $U \cdot A \cdot F_{cl}$ [W/K]
2.1.1 Außenwände							
AW 1	Nord		90°	35,79	0,21	1,0	7,57
AW 2	West		90°	36,94	0,21	1,0	7,81
AW 3	Süd		90°	33,44	0,21	1,0	7,07
AW 4	Ost		90°	37,15	0,21	1,0	7,86
AW 5	0		90°	0	0	1,0	
AW 6	0		90°	0	0	1,0	
AW 7	0		90°	0	0	1,0	
AW 8	0		90°	0	0	1,0	
AW 9	0		90°	0	0	1,0	
AW 10	0		90°	0	0	1,0	
AW 11	0		90°	0	0	1,0	
AW 12	0		90°	0	0	1,0	
2.1.2 Fenster, Fenstertüren							
W 1	Nord	AW 1	90°	5,50	1,3	1,0	7,15
W 2	West	AW 2	90°	8,00	1,3	1,0	10,40
W 3	Süd	AW 3	90°	11,66	1,3	1,0	15,16
W 4	Ost	AW 4	90°	7,79	1,3	1,0	10,13
W 5	0		90°	0	0	1,0	
W 6	0		90°	0	0	1,0	
2.1.3 Haustür							
T 1	Nord	AW 1	90°	3,81	1,8	1,0	6,86
T 2	0		90°	0	0	1,0	

KS-Nachweisprogramm zum GEG

- Kostenfreies Nachweistool auf EXCEL-Basis
- GEG-Nachweise nach DIN V 4108-6 und DIN V 4701-10
- Anbindung an Energieausweis-Druckapplikation des BBSR über XML-Schnittstelle
- Neue Version auf Basis von DIN V 18599-12 wird demnächst veröffentlicht

4. KS-Planungshilfen zum GEG

EMPFEHLUNGEN UND AUSFÜHRUNGSBEISPIELE FÜR EINFAMILIEN-, DOPPEL- UND REIHENHAUSER:

	KfW Effizienzhaus 55	KfW Effizienzhaus 55 (Nachweis nach Referenzwerten) ¹⁾	KfW Effizienzhaus 40 / KfW Effizienzhaus 40 Plus ²⁾	
Kalksandstein-Außenwand mit WDVS	$U \leq 0,16 \text{ W/(m}^2\text{K)}$ Dämmung: $d = 20 \text{ cm}$, $\lambda = 0,035 \text{ W/(mK)}$	$U \leq 0,2 \text{ W/(m}^2\text{K)}$ Dämmung: $d = 16 \text{ cm}$, $\lambda = 0,035 \text{ W/(mK)}$	$U \leq 0,12 \text{ W/(m}^2\text{K)}$ Dämmung: $d = 28 \text{ cm}$, $\lambda = 0,035 \text{ W/(mK)}$	$U \leq 0,16 \text{ W/(m}^2\text{K)}$ Dämmung: $d = 20 \text{ cm}$, $\lambda = 0,035 \text{ W/(mK)}$
Zweischalige Kalksandstein-Außenwand mit Kerndämmung	Dämmung: $d = 14 \text{ cm}$, $\lambda = 0,024 \text{ W/(mK)}$ oder $d = 18 \text{ cm}$, $\lambda = 0,032 \text{ W/(mK)}$	Dämmung: $d = 14 \text{ cm}$, $\lambda = 0,032 \text{ W/(mK)}$ oder $d = 16 \text{ cm}$, $\lambda = 0,035 \text{ W/(mK)}$	Dämmung: $d = 20 \text{ cm}$, $\lambda = 0,024 \text{ W/(mK)}$	Dämmung: $d = 20 \text{ cm}$, $\lambda = 0,035 \text{ W/(mK)}$
Bodenplatte / Decke zum unbeheiztem Keller. Dämmung unter Estrich	$U \leq 0,24 \text{ W/(m}^2\text{K)}$ Dämmung: $d = 16 \text{ cm}$, $\lambda = 0,035 \text{ W/(mK)}$	$U \leq 0,25 \text{ W/(m}^2\text{K)}$ Dämmung: $d = 15 \text{ cm}$, $\lambda = 0,035 \text{ W/(mK)}$	$U \leq 0,18 \text{ W/(m}^2\text{K)}$ Dämmung: $d = 25 \text{ cm}$, $\lambda = 0,035 \text{ W/(mK)}$	
Kalksandstein-Kellerwand mit Perimeterdämmung	$U \leq 0,24 \text{ W/(m}^2\text{K)}$ Dämmung: $d = 16 \text{ cm}$, $\lambda = 0,035 \text{ W/(mK)}$	$U \leq 0,25 \text{ W/(m}^2\text{K)}$ Dämmung: $d = 15 \text{ cm}$, $\lambda = 0,035 \text{ W/(mK)}$	$U \leq 0,18 \text{ W/(m}^2\text{K)}$ Dämmung: $d = 25 \text{ cm}$, $\lambda = 0,035 \text{ W/(mK)}$	
Dach	$U \leq 0,16 \text{ W/(m}^2\text{K)}$ Zwischenspendendämmung $d = 24 \text{ cm}$, $\lambda = 0,035 \text{ W/(mK)}$ und Unterspendendämmung $d = 3 \text{ cm}$, $\lambda = 0,035 \text{ W/(mK)}$	$U \leq 0,14 \text{ W/(m}^2\text{K)}$ Zwischenspendendämmung $d = 24 \text{ cm}$, $\lambda = 0,035 \text{ W/(mK)}$ und Unterspendendämmung $d = 6 \text{ cm}$, $\lambda = 0,035 \text{ W/(mK)}$	$U \leq 0,11 \text{ W/(m}^2\text{K)}$ Zwischenspendendämmung $d = 24 \text{ cm}$, $\lambda = 0,035 \text{ W/(mK)}$ und Unterspendendämmung $d = 12 \text{ cm}$, $\lambda = 0,035 \text{ W/(mK)}$	
Oberste Geschossdecke	$U \leq 0,14 \text{ W/(m}^2\text{K)}$	$U \leq 0,14 \text{ W/(m}^2\text{K)}$	$U \leq 0,11 \text{ W/(m}^2\text{K)}$	
Dämmung auf Stahlbetondecke	Dämmung: $d = 24 \text{ cm}$, $\lambda = 0,035 \text{ W/(mK)}$	Dämmung: $d = 24 \text{ cm}$, $\lambda = 0,035 \text{ W/(mK)}$	Dämmung: $d = 30 \text{ cm}$, $\lambda = 0,035 \text{ W/(mK)}$	
Kehlbalkenlage	Aufsparendämmung $d = 10 \text{ cm}$, $\lambda = 0,035 \text{ W/(mK)}$ und Zwischenspendendämmung $d = 18 \text{ cm}$, $\lambda = 0,035 \text{ W/(mK)}$	Aufsparendämmung $d = 10 \text{ cm}$, $\lambda = 0,035 \text{ W/(mK)}$ und Zwischenspendendämmung $d = 18 \text{ cm}$, $\lambda = 0,035 \text{ W/(mK)}$	Aufsparendämmung $d = 16 \text{ cm}$, $\lambda = 0,035 \text{ W/(mK)}$ und Zwischenspendendämmung $d = 18 \text{ cm}$, $\lambda = 0,035 \text{ W/(mK)}$	
Fenster dreifach Wärmeschutzglas	$U_g \leq 1,0 \text{ W/(m}^2\text{K)}$ / $g \geq 0,55$	$U_g \leq 0,9 \text{ W/(m}^2\text{K)}$ / $g \geq 0,55$	$U_g \leq 0,8 \text{ W/(m}^2\text{K)}$ / $g \geq 0,55$	
Wärmebrücken mit detailliertem Nachweis	$\Delta U_{br} \leq 0,025 \text{ W/(m}^2\text{K)}$	$\Delta U_{br} \leq 0,035 \text{ W/(m}^2\text{K)}$	$\Delta U_{br} \leq 0,025 \text{ W/(m}^2\text{K)}$	$\Delta U_{br} \leq 0,01 \text{ W/(m}^2\text{K)}$ optimierte Details
Luftdichtheit mit Nachweis der Luftdichtheit	$n_{50} \leq 0,6 \text{ h}^{-1}$	$n_{50} \leq 1,5 \text{ h}^{-1}$	$n_{50} \leq 0,8 \text{ h}^{-1}$	
Anlagenvarianten	Brennwertkessel mit solarer Trinkwarmwasser-Unterstützung und Zu-/Abflußanlage mit Wärmerückgewinnung oder Wärmepumpe (Luft/Wasser) oder (Erdreich/Wasser) mit solarer Trinkwarmwasser-Unterstützung oder Wärmepumpe (Erdreich/Wasser) mit Zu-/Abflußanlage mit Wärmerückgewinnung	Brennwertkessel, solare Trinkwarmwasser-Bereitung (Standardwerte nach DIN V 4701-10), zentrale Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung (Wärmerückgewinnungsgrad > 80 %) oder Luft-/Wasser-Wärmepumpe mit Fischereisystem zur Wärmeübergabe, zentrale Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung (Wärmerückgewinnungsgrad > 80 %)	Wärmepumpe (Luft/Nasser) mit solarer Trinkwarmwasser-Unterstützung und Zu-/Abflußanlage mit Wärmerückgewinnung oder Wärmepumpe (Erdreich/Wasser) mit solarer Trinkwarmwasser-Unterstützung und Zu-/Abflußanlage mit Wärmerückgewinnung	

¹⁾ Beim „Nachweis nach Referenzwerten“ ist für die energetische Anlagentechnik eines von acht Anlagenkonzepten üblicherweise umzusetzen. Die in der Tabelle aufgeführten Systeme sind exemplarisch genannt. Weitere Angaben sind in der Anlage zum Merkblatt für das Programm EnergieEffizient Bauen (153) der KfW zu finden.

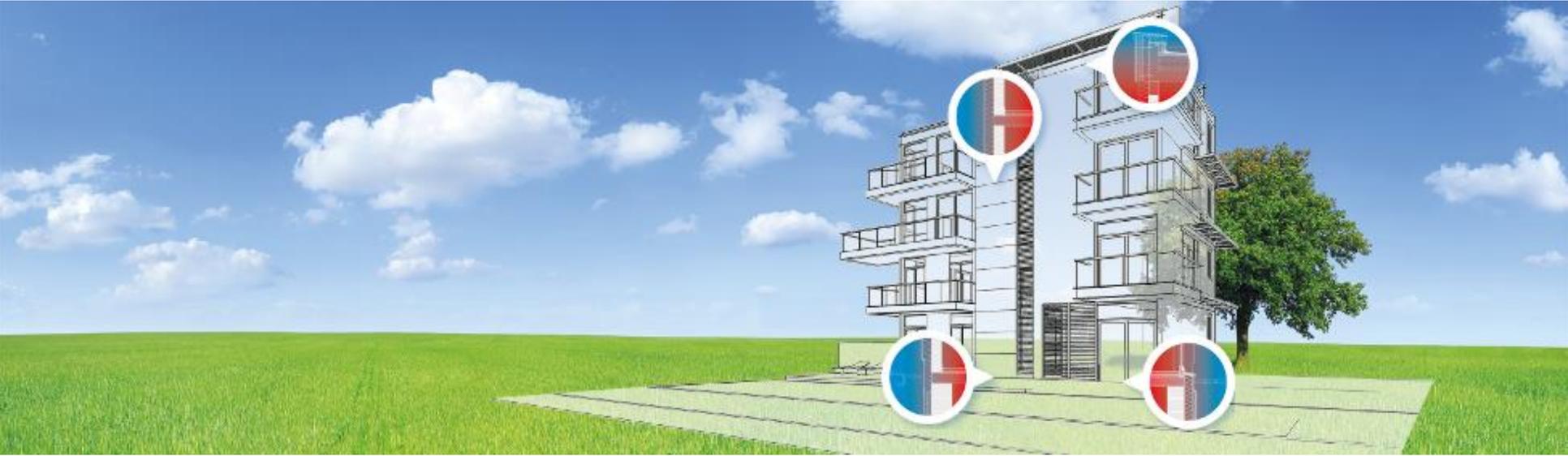
²⁾ Das Effizienzhaus 40 Plus erfüllt die Anforderungen an ein KfW-Effizienzhaus 40 und verfügt über eine stromerzeugende Anlage auf Basis erneuerbarer Energien, einen Stromspeicher, eine Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung und eine Visualisierung von Stromerzeugung und Stromverbrauch über ein entsprechendes Benutzeroberfläche.

KS-KfW-Merkblatt

- Überblick über aktuelle Förderstufen
- Links zu relevanten Websites
- Empfehlungen und Ausführungsbeispiele für Einfamilien-, Doppel- und Reihenhäusern

4. KS-Planungshilfen zum GEG

KS-Wärmebrückenkatalog Online



www.ks-waermebruecken.de

**Angepasst an das
GEG 2020**

Gliederung

1. Einleitung
2. GEG 2020 – was ändert sich, was bleibt?
3. Weiterentwicklung der Förderprogramme
4. KS-Planungshilfen zum GEG
5. **Fazit und Ausblick**

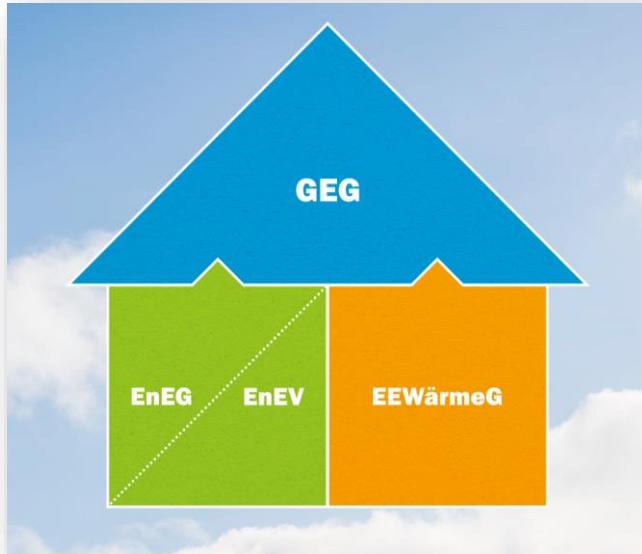
5. Fazit und Ausblick

GEG Aktuell

- Anforderungen bleiben unverändert, geringfügige inhaltliche Änderungen
- Deutlicher Ausbau der Förderung
- Wirtschaftliche Realisierung hoher Standards mit Kalksandstein
- Umfangreiche KS-Planungshilfen zum GEG

GEG Zukunft

- Novellierung für 2024 geplant
- Alte Rechenverfahren werden ersetzt
- Langfristig: Ausweitung des Bilanzierungsrahmens (LCE)
- Große Herausforderungen stehen bevor



Vielen Dank für die Aufmerksamkeit!

www.kalksandstein.de