

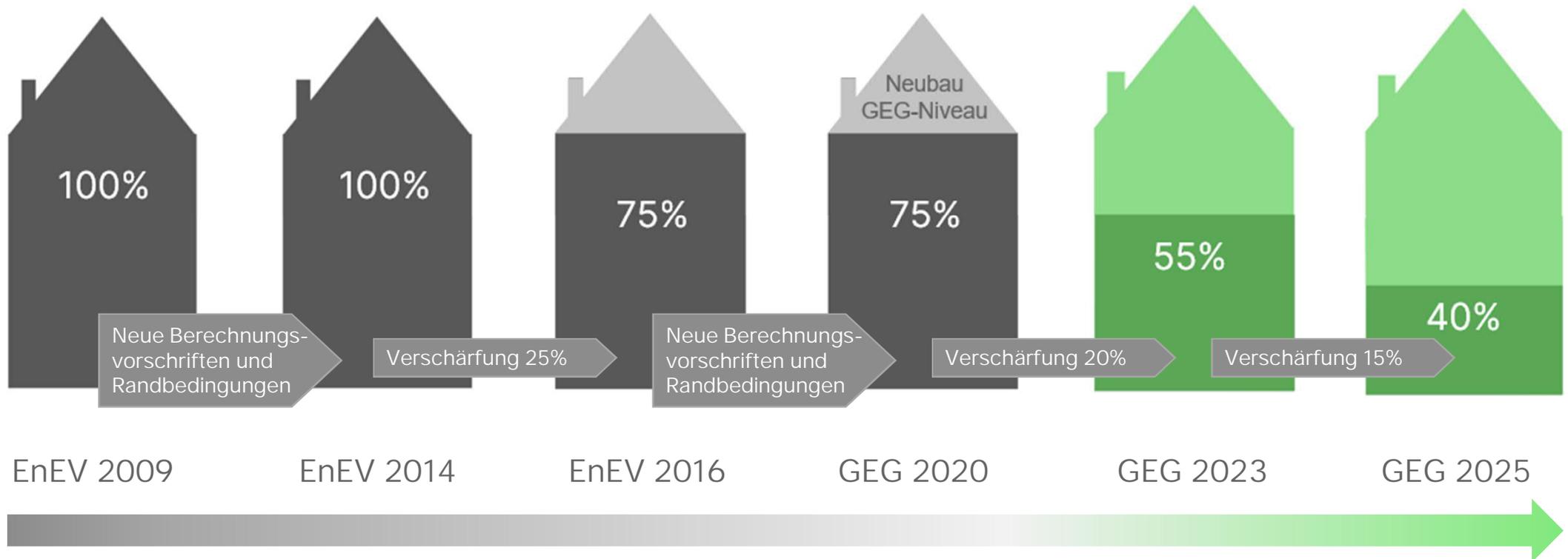
# Neuerungen - GEG 2023

Dipl. Ing. (FH) Armin Sattler



# Geschichtlicher Verlauf

## Primärenergetische Entwicklung



# Neuerungen GEG ab 01.01.2023

- Keine Änderungen Bestandsgebäude (Sanierung)
- Neubau EH/EG 55-Standard
- Änderung und Neufassung „Anlage 5“ - GEG-easy
- Anrechnung von Erneuerbaren Energien
- Primärenergiefaktoren
  - Biomasse / Biogas
  - Großwärmepumpen
- § 103 Innovationsklausel – Nichtwohngebäude

„Einzelbauteilnachweis“

oder

Primärenergiebedarf

$$Q_{P, \text{Referenzgebäude}} * 0,75 * 1,4$$

Baulicher Wärmeschutz

$$H'_{T, \text{Referenzgebäude}} * 1,4$$

$$\max. \bar{U}_{\text{Bauteil}} * 1,4$$

# Neubau EH 55-Standard - Wohngebäude

## Primärenergiebedarf §15

GEG 2020  
(EH75)

$$0,75 * Q_{P, \text{Referenzgebäude}}$$



GEG ab 2023  
(EH55)

$$0,55 * Q_{P, \text{Referenzgebäude}}$$

## Baulicher Wärmeschutz §16

$$1,00 * H'_{T, \text{Referenzgebäude}}$$

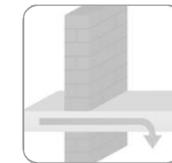


$$0,70 * H'_{T, \text{Referenzgebäude}}$$

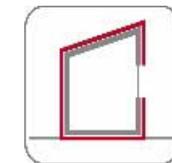
# Neubau EH 55-Standard - Wohngebäude

→ Verbesserung  $H_T'$  30 %

		GEG 2020 Dämmstärke		GEG ab 2023 Dämmstärke
Dach		ca. 18 cm	→	ca. 26 cm
Außenwand		ca. 12 cm	→	ca. 18 cm
Fenster Isolier- verglasung		$U_w=1,3 \text{ W/m}^2\text{K}$	→	$U_w=0,85 \text{ W/m}^2\text{K}$
Wand/Boden/ Decken gegen Erdreich/ unbeheizt		ca. 10 cm	→	ca. 14 cm



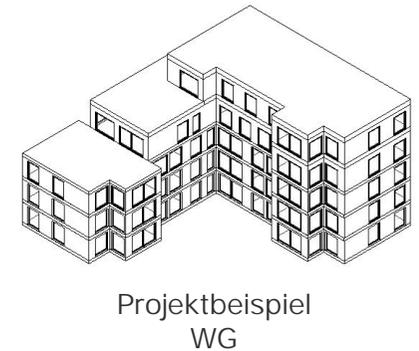
Wärmebrückenanschlag mit  
Nachweis:  $0,05 \text{ W/m}^2\text{K}$



Dämmung DA/AW/DE bei WLG 032  
Dämmung gg. Erdreich bei WLG 035

# Neubau EH 55-Standard - Wohngebäude

GEG 2020 Gebäudetechnik	Referenzgebäude [kWh/m <sup>2</sup> *a]	GEG ab 2023 Gebäudetechnik
<p>Brennwertkessel + Luft-Wasser WP + PV 80m<sup>2</sup> + Flächenheizung + Abluft</p> <p><math>f_p=0,7</math></p> <p>Fernwärme + Flächenheizung + Abluft</p> <p>Pelletkessel + Flächenheizung + Abluft</p>	<p>[kWh/m<sup>2</sup>*a]</p> <p><math>Q_p = 53,6</math></p> <p>→</p> <p>[kWh/m<sup>2</sup>*a]</p> <p><math>Q_p = 39,4</math></p> <p><math>Q_p = 52,9</math></p> <p>→</p> <p><math>Q_p = 34,3</math></p> <p><math>Q_p = 52,8</math></p> <p>→</p> <p><math>Q_p = 32,4</math></p> <p><math>Q_p = 18,9</math></p> <p>→</p> <p><math>Q_p = 16,8</math></p>	<p>Luft-Wasser WP + PV 80m<sup>2</sup> + Flächenheizung + Abluft</p> <p><math>f_p=0,5</math></p> <p>Fernwärme + Flächenheizung + Abluft</p> <p>Pelletkessel + Flächenheizung + Abluft</p>



# Neubau EG 55-Standard - Nichtwohngebäude

## Primärenergiebedarf §18

GEG 2020  
(EG75)

$$0,75 * Q_{P, \text{Referenzgebäude}}$$



GEG ab 2023  
(EG55)

$$0,55 * Q_{P, \text{Referenzgebäude}}$$

## Baulicher Wärmeschutz §19

„Anlage 3“ wird durch „Anlage 3a“ ersetzt

→ Verschärfung der U-Werte um ca. 20%

# Neubau EG 55-Standard - Nichtwohngebäude

	Heizfall $\geq 19\text{ °C}$	GEG 2020 $\bar{U}$ [W/(m <sup>2</sup> K)]		GEG ab 2023 $\bar{U}$ [W/(m <sup>2</sup> K)]
Opake Außenbauteile		0,28 → ca. 12cm	→	0,22 → ca. 15cm
transparente Außenbauteile		1,5	→	1,2
Vorhang fassade		1,5	→	1,2
Glasdächer, Lichtbänder, Lichtkuppeln		2,5	→	2,0

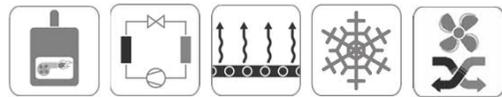
→ Verbesserung des U-Werts ca. 20%

# Neubau EG 55-Standard - Nichtwohngebäude

## GEG 2020 Gebäudetechnik

Referenzgebäude  
[kWh/m<sup>2</sup>\*a]  
Q<sub>p</sub> = 99,6 → Q<sub>p</sub> = 73,0

## GEG ab 2023 Gebäudetechnik



Brennwertkessel + Luft-Wasser WP  
+ Flächenheizung + KKM  
+ zentrale Lüftungsanlage (WRG)

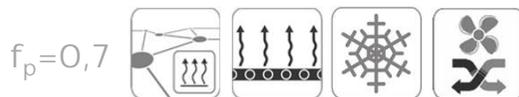
Q<sub>p</sub> = 93,1



Q<sub>p</sub> = 65,3



Brennwertkessel + Luft-Wasser WP  
+ PV 170m<sup>2</sup> + Flächenheizung + KKM  
+ zentrale Lüftungsanlage (WRG)

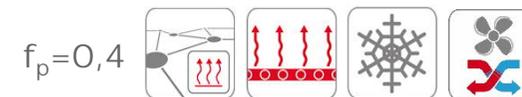


Fernwärme + Flächenheizung  
+ KKM  
+ zentrale Lüftungsanlage (WRG)

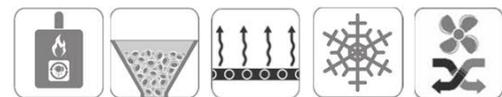
Q<sub>p</sub> = 98,2



Q<sub>p</sub> = 69,6



Fernwärme + Flächenheizung  
+ KKM  
+ zentrale Lüftungsanlage (WRG)

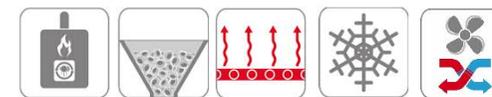


Pelletkessel + Flächenheizung  
+ KKM  
+ zentrale Lüftungsanlage (WRG)

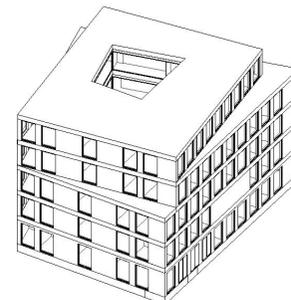
Q<sub>p</sub> = 62,1



Q<sub>p</sub> = 58,9



Pelletkessel + Flächenheizung  
+ KKM  
+ zentrale Lüftungsanlage (WRG)

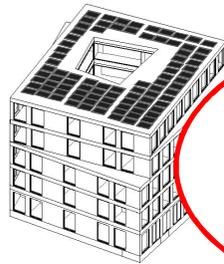


Projektbeispiel  
NWG



# Anrechnung von Erneuerbaren Energien - Projektbeispiel

- Nichtwohngebäude mit NGF= 3.270 m<sup>2</sup>
- PV-Anlage mit 32,3 kWp / 175 m<sup>2</sup>
- Kein Batteriespeicher



Entspricht nach Berücksichtigung des Primärenergiefaktors maximalen Abzug GEG 2020

Primärenergiefaktor für Strom aus dem Netz  $f_p=1,8$

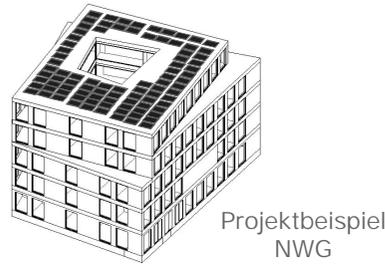
- Beispiel einer Anrechnung nach GEG 2020 & GEG 2023 (Wärmepumpe):

GEG 2020	Abzug $Q_p$	150 kWh je kWp inst. Leistung	$150 \text{ kWh} * 23,6 \text{ kWp} = 3.540 \text{ kWh}$	44.339 kWh
		70 % des elektrischen Endenergiebedarfs der Anlagentechnik	$0,7 * 58.284 \text{ kWh} = 40.799 \text{ kWh}$	
	Maximaler Abzug $Q_p$	30 % des errechneten Jahres-Primärenergiebedarfs des Referenzgebäudes oder $1,8 * \text{bilanzierter endenergetischer Jahresertrag der Anlage}$	$0,3 * 434.686 \text{ kWh} = 130.406 \text{ kWh}$ $1,8 * 24.143 \text{ kWh} = 43.457 \text{ kWh}$	43.457 kWh
GEG ab 2023	Abzugsfähige Strommenge / Endenergie	Gegenüberstellung des monatlichem Ertrag & tatsächlichen Strombedarfs (Heizung, Warmwasserbereitung, Lüftung, Kühlung und Hilfsenergien sowie Beleuchtung (NWG)) Stromertrag nach DIN 18599		24.143 kWh

x 1,8

# Anrechnung von Erneuerbaren Energien - Projektbeispiel

- Nichtwohngebäude mit NGF= 3.270 m<sup>2</sup>
- PV-Anlage mit 32,3 kWp / 175 m<sup>2</sup>
- Kein Batteriespeicher



Verringert sich bspw. bei Pelletkessel

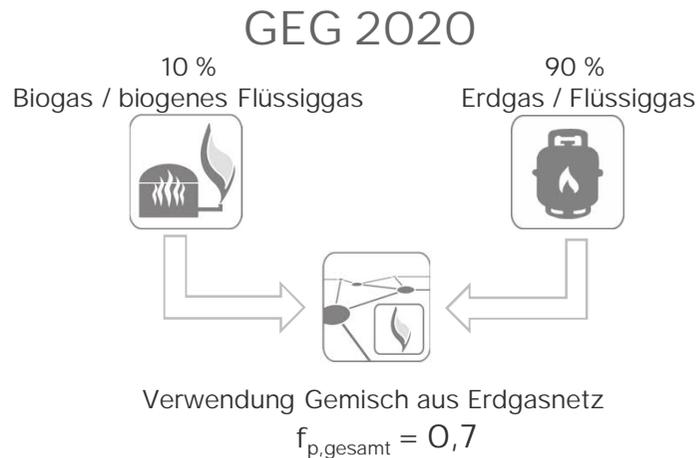
Abzugsfähige Strommenge bleibt unabhängig zur Anlagentechnik gleich!

- Beispiel einer Anrechnung nach GEG 2020 & GEG 2023 (Pelletkessel):

GEG 2020	Abzug Q <sub>p</sub>	150 kWh je kWp inst. Leistung	150 kWh * 23,6 kWp = 3.540 kWh	18.374 kWh
		70 % des elektrischen Endenergiebedarfs der Anlagentechnik	0,7 * 21.192 kWh = 14.834 kWh	
	Maximaler Abzug Q <sub>p</sub>	30 % des errechneten Jahres-Primärenergiebedarfs des Referenzgebäudes oder 1,8 * bilanzierter endenergetischer Jahresertrag der Anlage	0,3 * 434.686 kWh = 130.406 kWh 1,8 * 24.143 kWh = 43.457 kWh	43.457 kWh
GEG ab 2023	Abzugsfähige Strommenge / Endenergie	Gegenüberstellung des monatlichem Ertrag & tatsächlichen Strombedarfs (Heizung, Warmwasserbereitung, Lüftung, Kühlung und Hilfsenergien sowie Beleuchtung (NWG)) Berechnung des Stromertrags nach DIN 18599-9		24.143 kWh

# Primärenergiefaktoren

Klarstellung zur Ermittlung und Anwendung der PE-Faktoren, bei Mischung von Gas und Bio-Gas



Für Großwärmepumpen:

- Bei der Nutzung von Wärme einer Großwärmepumpe mit einer thermischen Leistung von mindestens 500 Kilowatt für netzbezogenen Strom
  - Primärenergiefaktor für den nicht erneuerbaren Anteil des bezogenen Stroms auf 1,2 reduziert. (fp für Strom Sonst 1,8)

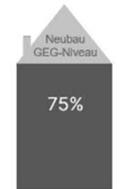


Bildquelle: COMBITHERM GmbH

→ Netzbezug von Strom für große WP besser gestellt !

# Ausblick GEG 2025

- Neubauten im EH/EG 40-Standard
- Bestandsgebäude (Sanierung ab 01.01.2024 mind. EH 75 (Sanierung und Ausbau)
- Betrachtung des gesamten Lebenszyklus eines Gebäudes
- 65 % aus erneuerbarer Energien (Heizungen)
- Ausbau von Photovoltaik soll beschleunigt werden



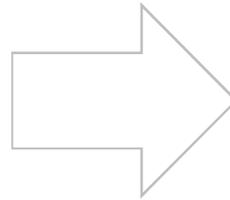
# Ausgeblendete Folien (Ergänzungen)

---



# Endenergiebedarf & Primärenergiebedarf

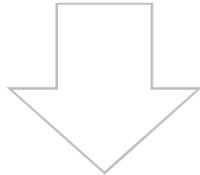
Endenergiebedarf  
[kWh/m<sup>2</sup>\*a]



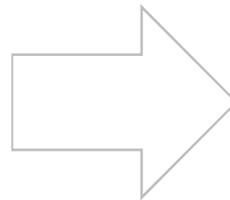
Als Endenergiebedarf wird die Energiemenge bezeichnet, die den Anlagen für Heizung, Lüftung, Warmwasserbereitung und Kühlung zur Verfügung gestellt werden muss, um die normierte Rauminnentemperatur und die Erwärmung des Warmwassers über das ganze Jahr sicherzustellen.



x Primärenergiefaktor  $f_p$



Primärenergiebedarf  
[kWh/m<sup>2</sup>\*a]



Primärenergiefaktoren  $f_p$

	$f_p$
Erdöl	1,1
Erdgas	1,1
Steinkohle	1,1
Braunkohle	1,2
Holz	0,2
Strom (Netz)	1,8

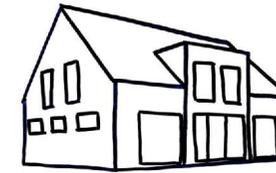
Der Primärenergiebedarf ergibt sich aus der Multiplikation des Endenergiebedarfes mit dem entsprechenden Primärenergiefaktor des eingesetzten Energieträgers. Der Primärenergiefaktor berücksichtigt die Energiemenge, die zur Gewinnung, Umwandlung und den Transport des Energieträgers bis in das Gebäude benötigt wird.

# Prinzip GEG-Anforderungen

Das Anforderungssystem basiert auf der unveränderten Referenzgebäudeberechnung



- geplante Geometrie
- geplante Ausrichtung / Standort
- reale Bauteile
- reale Anlagentechnik + Energieträger



- geplante Geometrie
- geplante Ausrichtung / Standort
- Referenz-Bauteile
- Referenz-Anlagentechnik + Energieträger

## Primärenergiebedarf

$$Q_{P, \text{reales Gebäude}} \leq Q_{P, \text{Referenzgebäude}} * 0,75 \text{ (2020) bzw. } 0,55 \text{ (2023)}$$

## Baulicher Wärmeschutz

$$\text{Wohngebäude: } H'_{T, \text{reales Gebäude}} \leq H'_{T, \text{Referenzgebäude}} * 0,7 \text{ (2023)}$$

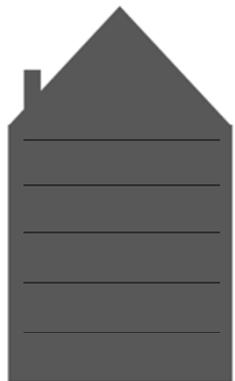
$$\text{Nichtwohngebäude: } \bar{U}_{\text{reales Gebäude}} \leq \bar{U}_{\text{max}} \text{ (gemäß Anlage 3 GEG (ab 2023 gemäß Anlage 3a))}$$

# GEG-easy - Änderung und Neufassung „Anlage 5“

## GEG-easy - Einsparung der Nachweisführungen

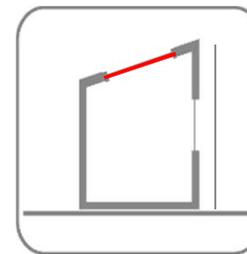
Grundsätzliche Erleichterung von Nachweisen und Berechnungen in der Anwendung, durch konkrete Anforderungen innerhalb einer einfachen Struktur

Voraussetzungen sind zum Beispiel:



$$\begin{aligned}n_{\text{Geschosse}} &< 6 \\h_{\text{Geschoss,mittel}} &> 2,5\text{m} \\h_{\text{Geschoss,mittel}} &< 3\text{m} \\BGF_{\text{beheizt}} &> 115\text{m}^2 \\BGF_{\text{beheizt}} &< 2.300\text{m}^2\end{aligned}$$

- Neu zu errichtendes Wohngebäude
- Nicht mehr als sechs beheizte Geschosse besitzen
- Mittlere Geschosshöhe nicht kleiner als 2,5 Meter und nicht größer als 3 Meter
- Beheizte BGF nicht kleiner als 115 m<sup>2</sup> und nicht größer als 2.300 m<sup>2</sup>



max. 6%



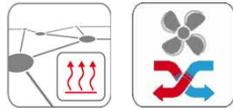
- Anteil Dachflächenfenstern, Lichtkuppeln etc. kleiner 6 Prozent der Dachfläche.
- Das Gebäude darf keine mit einer Klimaanlage besitzen sein.
- Erdgas-basierte Heizungen sind als zugelassene anlagentechnische Konfigurationen nicht zugelassen.

# GEG-easy – Zulässige Anlagenkonzepte

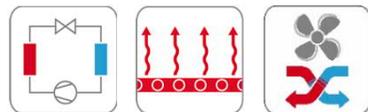
## GEG 2020



Zentrale Biomasse- Heizungsanlage,  
Pufferspeicher und zentrale TWW



Nah-/Fernwärme (ohne Angabe  $f_p$ )  
/ lokale KWK, zentrale TWW, Lüftung mit WR



Luft-Wasser-WP / Wasser-Wasser-WP /  
Sole-Wasser-WP, TWW (dezentral/zentral),  
+ zentrale Lüftungsanlage (WRG)



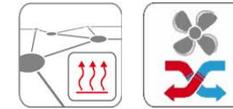
Brennwertkessel (Erdgas / leichtes Erdöl),  
Solaranlage zur TWW, + zentrale  
Lüftungsanlage (WRG)



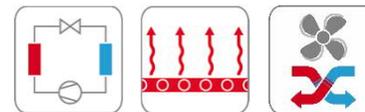
## GEG ab 2023



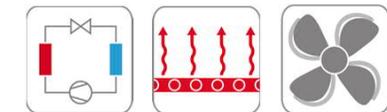
Zentrale Biomasse - Heizungsanlage  
+ solarthermische Anlage (TWW)



Fernwärme  $f_p \leq 0,7$   
+ zentrale Lüftung (WRG)



Luft-Wasser WP + Flächenheizung  
+ zentrale Lüftungsanlage (WRG)



Sole-Wasser WP / Wasser-Wasser WP  
+ Flächenheizung + zentrale Abluft



Nicht mehr zulässig !

# GEG-easy - Zulässige U-Werte

## GEG 2020

Varianten des baulichen Wärmeschutzes

Spalte Nummer	1	2	3			
			Wärmeschutz-Variante			
	Bauteil	Eigenschaft	A	B	C	D
1	Außenwände, Geschossdecke nach unten gegen Außenluft	Höchstwert des Wärmedurchgangskoeffizienten U [W/(m²·K)]	0,15	0,19	0,23	0,28
2	Außenwände gegen Erdreich, Bodenplatte, Wände und Decken nach unten zu unbeheizten Räumen		0,20	0,26	0,29	0,35
3	Dach, oberste Geschossdecke, Wände zu Abseiten		0,11	0,14	0,16	0,20
4	Fenster, Fenstertüren		0,90	0,95	1,1	1,3
5	Dachflächenfenster		1,4	1,4	1,4	1,4
6	Lichtkuppeln und ähnliche Bauteile		1,8	1,8	1,8	1,8
7	Außentüren		1,8	1,8	1,8	1,8
8	Spezielle Fenstertüren?		1,6	1,6	1,6	1,6

→ Aufteilung nach Varianten entfällt!

## GEG ab 2023



$U \leq 0,14 \text{ W}/(\text{m}^2 \text{ K})$   
ca. 22 cm

Dachflächen, oberste Geschossdecke, Dachgaube



$U_W \leq 0,90 \text{ W}/(\text{m}^2 \text{ K})$

Fenster und sonstige transparente Bauteile



$U \leq 0,20 \text{ W}/(\text{m}^2 \text{ K})$   
ca. 15 cm

Geschossdecken nach unten gegen Außenluft



$U_W \leq 1,0 \text{ W}/(\text{m}^2 \text{ K})$

Dachflächenfenster



$U \leq 0,25 \text{ W}/(\text{m}^2 \text{ K})$   
ca. 12 cm

Sonstige opake Bauteile (Kellerdecken, Wände und Decken zu unbeheizten Räumen, etc.)



$U_D \leq 1,2 \text{ W}/(\text{m}^2 \text{ K})$

Türen (Keller- und Außentüren)



$U_W \leq 1,5 \text{ W}/(\text{m}^2 \text{ K})$

Lichtkuppeln und ähnliche Bauteile



$\Delta U_{WB} \leq 0,035 \text{ W}/(\text{m}^2 \text{ K})$

Vermeidung von Wärmebrücken



$U_W \leq 1,4 \text{ W}/(\text{m}^2 \text{ K})$

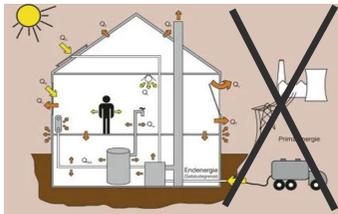
Spezielle Fenstertüren

# § 103 Innovationsklausel - Nichtwohngebäude

- Innovationsklausel (§103) ermöglicht eine Befreiung vom Nachweis über eine Berechnung und Begrenzung der CO<sub>2</sub>- Emissionen:  $\text{CO}_2\text{-Emissionen}_{\text{reales Gebäude}} \leq \text{CO}_2\text{-Emissionen}_{\text{Referenzgebäude}}$
- Vorteile neuer innovativer Systeme können bilanziert und berücksichtigt werden

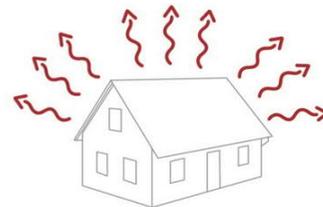
Neubau  
GEG ab 2023:

## Endenergie



0,55-fache  
des Referenzwertes

## Baulicher Wärmeschutz



WG: 1,2 fache des neuen Referenzwertes  
 $H_T' = 0,7$  (siehe Folie 9)

NWG: 1,25 fache der neuen Referenzwerte  
 $\bar{U}$  (siehe Folie 11)

## Bericht



Bericht mit wesentlichen Erfahrungen  
bei der Anwendung der Regelung.  
u.a. Bestimmung der THG-Emissionen

## Treibhausgase

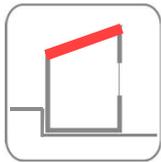


# Neubau EH 55-Standard - Wohngebäude

GEG 2023  
Dämmstärke

GEG ab 2025  
Dämmstärke

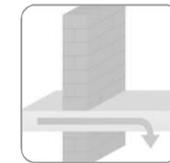
Dach



ca. 26 cm

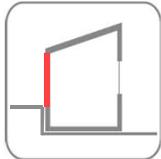


ca. 34 cm



Wärmebrückenzuschlag mit  
Nachweis: 0,035 W/m<sup>2</sup>K

Außenwand

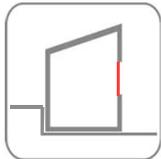


ca. 18 cm



ca. 24 cm

Fenster  
Isolier-  
verglasung



$U_w=0,85 \text{ W/m}^2\text{K}$

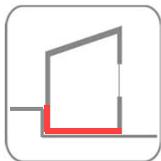


$U_w=0,7 \text{ W/m}^2\text{K}$



Dämmung DA/AW/DE bei WLG 032  
Dämmung gg. Erdreich bei WLG 035

Wand/Boden/  
Decken  
gegen  
Erdreich/  
unbeheizt



ca. 14 cm



ca. 18 cm

→ Verbesserung  $H_T'$  ca. 30 %

# Neubau EH 55-Standard - Wohngebäude

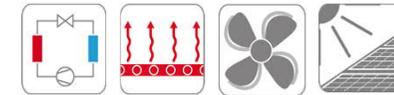
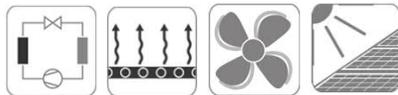
GEG 2023  
Gebäudetechnik

Referenzgebäude

GEG ab 2025  
Gebäudetechnik

[kWh/m<sup>2</sup>\*a]  
Q<sub>p</sub> = 39,4

[kWh/m<sup>2</sup>\*a]  
Q<sub>p</sub> = 28,7

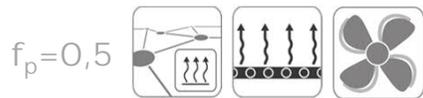


Luft-Wasser WP  
+ Flächenheizung + Abluft  
+ PV 80m<sup>2</sup>

Q<sub>p</sub> = 34,3

Q<sub>p</sub> = 23,9

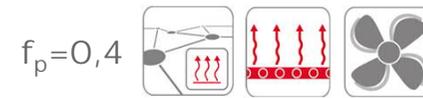
Sole-Wasser WP / Wasser-Wasser WP  
+ Flächenheizung + Abluft  
+ PV 80m<sup>2</sup>



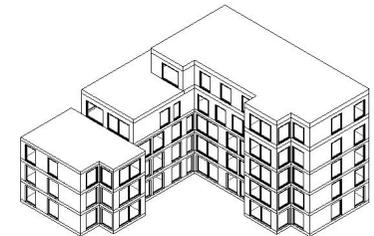
Fernwärme + Flächenheizung  
+ Abluft

Q<sub>p</sub> = 32,4

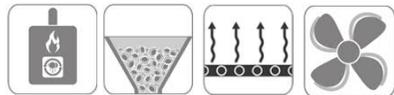
Q<sub>p</sub> = 24,4



Fernwärme  
+ Flächenheizung + Abluft



Projektbeispiel  
KSK Leonberg WG



Pelletkessel + Flächenheizung  
+ Abluft

Q<sub>p</sub> = 16,8

Q<sub>p</sub> = 16,0



Pelletkessel  
+ Flächenheizung + Abluft

# Ausblick GEG 2025 - EG40 Nichtwohngebäude

	Heizfall $\geq 19\text{ °C}$	GEG 2023 $\bar{U}$ [W/(m <sup>2</sup> K)]		GEG ab 2025 $\bar{U}$ [W/(m <sup>2</sup> K)]
Opake Außenbauteile		0,22 → ca. 15cm	→	0,18 → ca. 18cm
transparente Außenbauteile		1,2	→	1,0
Vorhang fassade		1,2	→	1,0
Glasdächer, Lichtbänder, Lichtkuppeln		2,0	→	1,6

→ Verbesserung des U-Werts ca. 20%

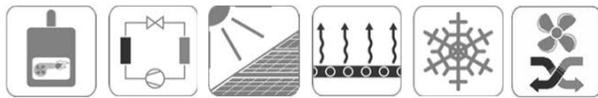
# Neubau EG 55-Standard - Nichtwohngebäude

## GEG 2023 Gebäudetechnik

## Referenzgebäude

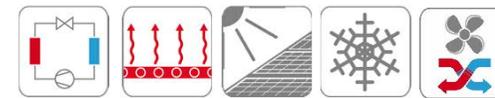
## GEG ab 2025 Gebäudetechnik

[kWh/m<sup>2</sup>\*a] → [kWh/m<sup>2</sup>\*a]  
 $Q_p = 73,0$  →  $Q_p = 53,1$

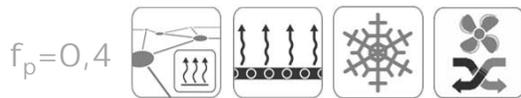


Brennwertkessel + Luft-Wasser WP  
 + PV 170 m<sup>2</sup> + Flächenheizung + KKM  
 + zentrale Lüftungsanlage (WRG)

$Q_p = 65,3$  →  $Q_p = 50,6$



Sole-Wasser WP / Wasser-Wasser WP  
 + PV 170m<sup>2</sup> + Flächenheizung + KKM  
 + zentrale Lüftungsanlage (WRG)

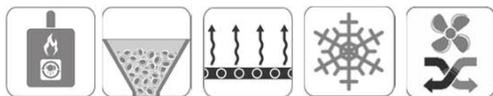


Fernwärme + Flächenheizung  
 + KKM  
 + zentrale Lüftungsanlage (WRG)

$Q_p = 69,6$  →  $Q_p = 52,6$



Fernwärme + Flächenheizung  
 + PV 170 m<sup>2</sup> + KKM  
 + zentrale Lüftungsanlage (WRG)

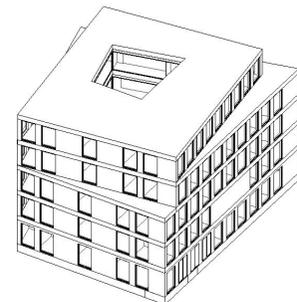


Pelletkessel + Flächenheizung  
 + KKM  
 + zentrale Lüftungsanlage (WRG)

$Q_p = 58,9$  →  $Q_p = 47,7$



Pelletkessel + Flächenheizung  
 + PV 170m<sup>2</sup> + KKM  
 + zentrale Lüftungsanlage (WRG)



Projektbeispiel  
 KSK Leonberg NWG