

Herzlich willkommen zum Schöck Web-Seminar

„Fit für die Bundesförderung
für effiziente Gebäude (BEG)“

Modul 3 - PRAXIS

Herzlich willkommen

Ihr heutiges Web-Seminar Team:



Moderatorin

Sabrina Guberac

Event Managerin



Gast-Referent

**Dipl.-Ing. (TU)
Rainer Feldmann**

Energieberater

„Fit für die BEG“ in der Praxis

Bsp. zur Veranschaulichung der neuen Förderrichtlinien und den Berechnungsmethoden



Dipl.-Ing. Rainer Feldmann

24. + 29. Juni 2021

Rainer Feldmann

- Bauingenieur und Zimmermann
- Seit 2002 externer Sachverständiger der KfW
- Fachreferent zum Thema Energieeffizienz im Wohnungsbau
- Mitgründer der „Effizienzhaus-Akademie“
- Energieeffizienz-Experte mit eigenem Büro
- Regionaler Partner der dena beim Modellvorhaben „NEH im Bestand“ für die Region Hessen
- Ehem. wiss. Mitarbeiter am Institut Wohnen und Umwelt

Die zukünftige Förderung von Effizienzmaßnahmen im Gebäudebereich

Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG)



Einzelmaßnahmen

NUR Sanierung:

- Maßnahmen Gebäudehülle
- Anlagentechnik außer Heizung
- Anlagen zur Wärmeerzeugung
- Heizungsoptimierung

mit

iSFP-Bonus

und

ÖL-Austauschprämie

und

Innovationsbonus Biomasse



EffizienzHaus

Neubau:

Effizienzhaus - Stufen

55 + 40

mit

EE- oder NH- oder PLUS-Klasse

(nur bei EH 40)

Sanierung:

Effizienzhaus - Stufen

100 + 85 + 70 + 55 + 40

und

Denkmal

mit

EE-Klasse und iSFP-Bonus



EffizienzGebäude

Neubau:

Effizienzgebäude - Stufen

55 + 40

mit

EE- oder NH-Klasse

Sanierung:

Effizienzgebäude - Stufen

100 + 70 + 55 + 40

und

Denkmal

mit

EE- oder NH-Klasse

ZUSCHUSS

BAFA

seit 1.1.2021

KREDIT

KFW

ab 1.7.2021

KREDIT und ZUSCHUSS **KFW** ab 1.7.2021

ZUSCHUSS oder KREDIT für
Energetische Fachplanung und Baubegleitung sowie Nachhaltigkeitszertifizierung bei EH+EG

Die zukünftige Förderung von Effizienzmaßnahmen im Gebäudebereich

Bundeshilfe für effiziente Gebäude (BEG)



Einzelmaßnahmen

NUR Sanierung:

Maßnahmen Gebäudehülle



Effizienzhaus

Neubau:

Effizienzhaus - Stufen

oder PLUS-Klasse
(nur bei EH 40)

us - Stufen
70 + 55 + 40



Effizienzgebäude

Neubau:

Effizienzgebäude - Stufen

55 + 40

mit

EE- oder NH-Klasse

Sanierung:

Effizienzgebäude - Stufen

100 + 70 + 55 + 40

und

Denkmal

mit

EE- oder NH-Klasse

**Richtlinie BEG – Anhang
„Technische Mindestanforderung“**
Leistungen des
Energieeffizienz-Experten–Effizienzhaus



ZUSCHUSS

BAFA

seit 1.1.2021

KREDIT

KfW

ab 1.7.2021

KREDIT und ZUSCHUSS **KfW** ab 1.7.2021

ZUSCHUSS oder KREDIT für
Energetische Fachplanung und **Baubegleitung** sowie Nachhaltigkeitszertifizierung bei EH+EG

Leistungen des Energieeffizienz-Experten im Projektverlauf



Projektstart

**Richtlinie BEG – Anhang
„Technische Mindestanforderung“**

Leistungen des
Energieeffizienz-Experten–Effizienzhaus

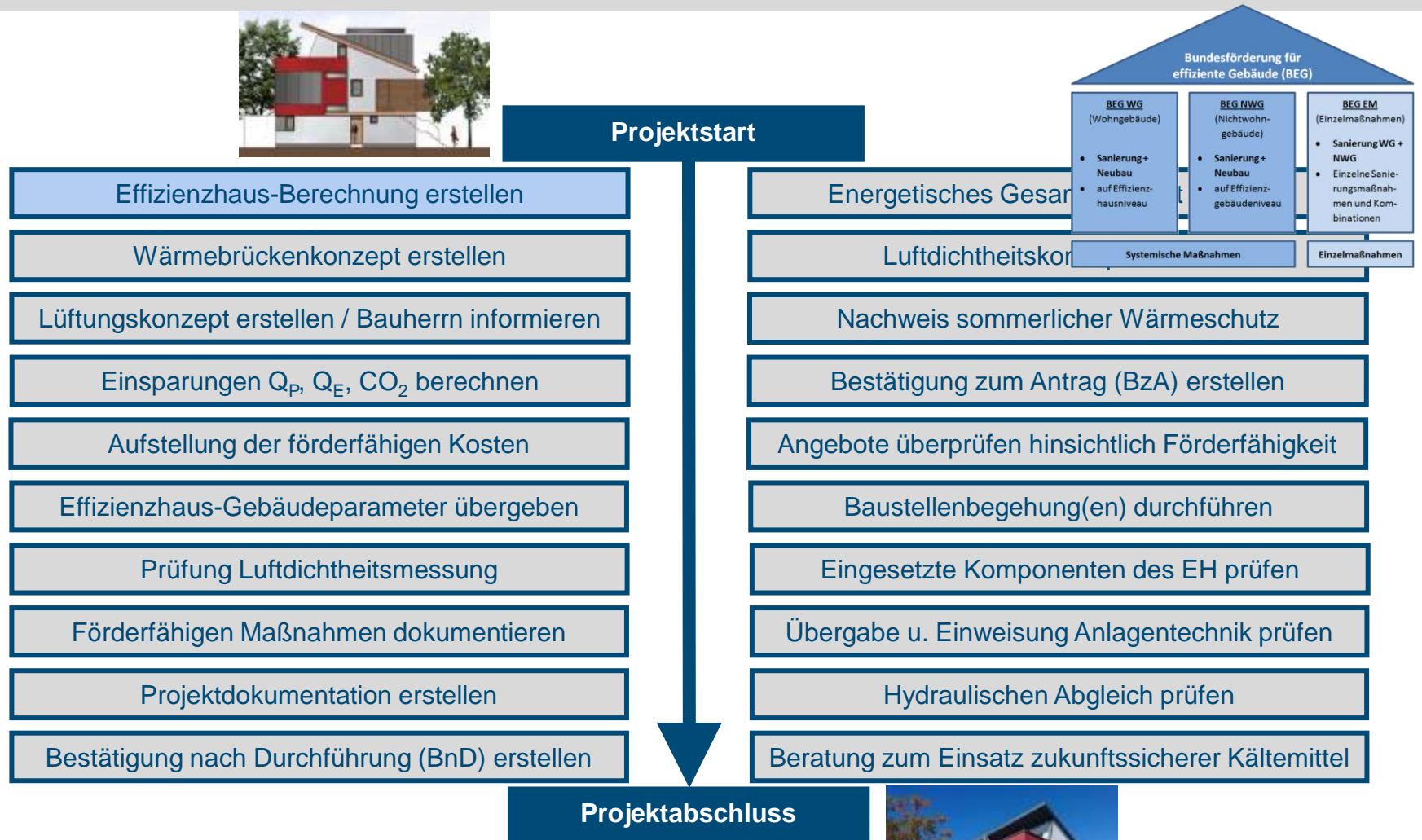
EEE muss bei Neubau/Sanierung eines Effizienzhauses mindestens folgende **Leistungen im Rahmen einer energetischen Fachplanung und Begleitung der Baumaßnahme erbringen** und deren **programmgemäße Umsetzung bestätigen**.

Werden **Teilleistungen durch Dritte** (z.B. Fachplaner oder bauüberwachender Architekt) erbracht, sind diese vom EEE im Rahmen seiner Gesamtverantwortung zu überprüfen.

Projektabschluss



Leistungen des Energieeffizienz-Experten im Projektverlauf



TMA (alt):

„Entwicklung und planerische Umsetzung eines energetischen Gesamtkonzepts für den baulichen Wärmeschutz und die energetische Anlagentechnik sowie Durchführung der Effizienzhausberechnung; ggf. Beratung zu Umsetzungsmöglichkeiten“

Technische Mindestanforderungen berücksichtigen (Q_P , H'_T , U-Werte)

Wärmeschutzmaßnahmen festlegen und Jahresprimärenergiebilanz erstellen

Erläuterungen zum Förderhöchstbetrag und den förderfähigen Maßnahmen

TMA (alt):

„Entwicklung und planerische Umsetzung eines energetischen Gesamtkonzepts für den baulichen Wärmeschutz und die energetische Anlagentechnik sowie Durchführung der Effizienzhausberechnung; ggf. Beratung zu Umsetzungsmöglichkeiten“

Technische Mindestanforderungen berücksichtigen (Q_P , H'_T , U-Werte)

Wärmeschutzmaßnahmen festlegen und Jahresprimärenergiebilanz erstellen

Erläuterungen zum Förderhöchstbetrag und den förderfähige Maßnahmen

Beispiel: Aufstockung Flachdachbau (Bj. 1996)

Keine energetischen Maßnahmen an Bestandsgebäudehülle



Geplante Baumaßnahme:

- Einbau einer Sole-Wasser-WP
- Aufstockung in Holzbauweise

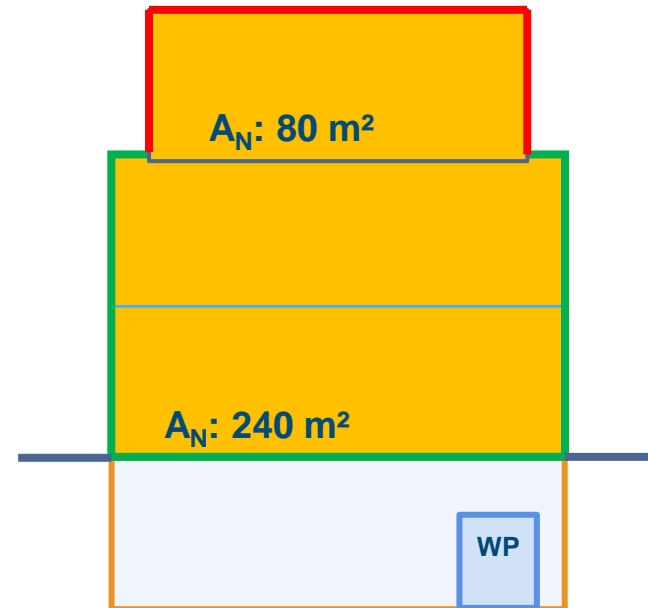
Beispiel: Aufstockung Flachdachbau (Bj. 1996)

Keine energetischen Maßnahmen an Bestandsgebäudehülle



Geplante Baumaßnahme:

- Einbau einer Sole-Wasser-WP
- Aufstockung in Holzbauweise



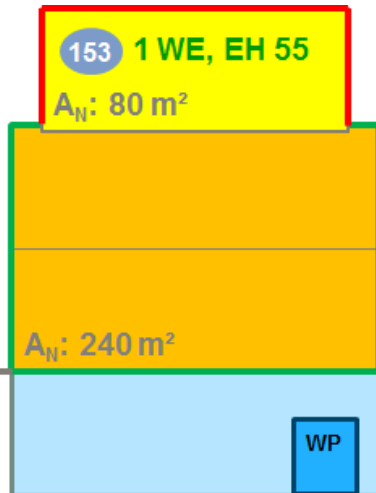
Aufstockung:

$$\begin{aligned} \bullet H'_{T \text{ Ref}} &= 0,446 \text{ W/m}^2\text{K} \\ \bullet H'_{T \text{ IST}} &= 0,310 \text{ W/m}^2\text{K} \rightarrow \text{rel. 70\%} \end{aligned}$$

Aufstockung in verschiedenen Fördervarianten

Förderprogramm und Anzahl WE für Förderhöchstbetrag

Variante 1

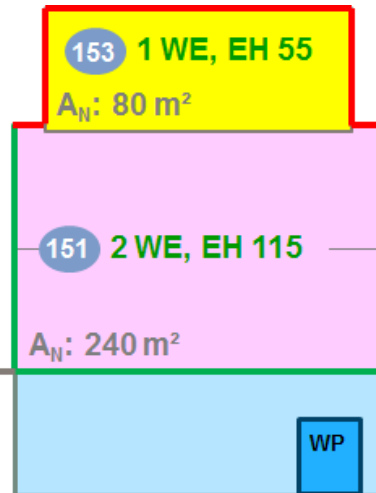


EEB 153

Aufstockung als
EH 55
WP als **BEG EM**
förderfähig

120.000 € / 15% TZ
+
35% auf WP DZ

Variante 2

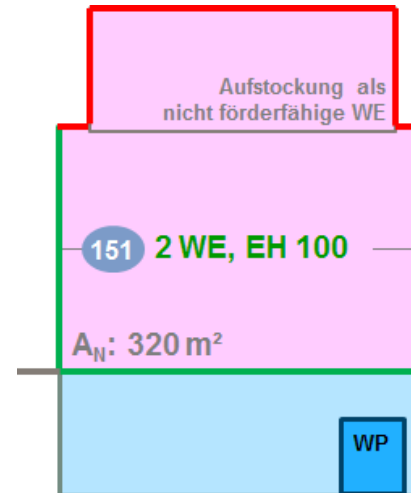


EEB + EES 153 + 151

Aufstockung als
EH 55
Bestand als
EH 115 (bis 30.6.21)

120.000 € / 15% TZ
+
bis 240.000 € / 25% TZ

Variante 3



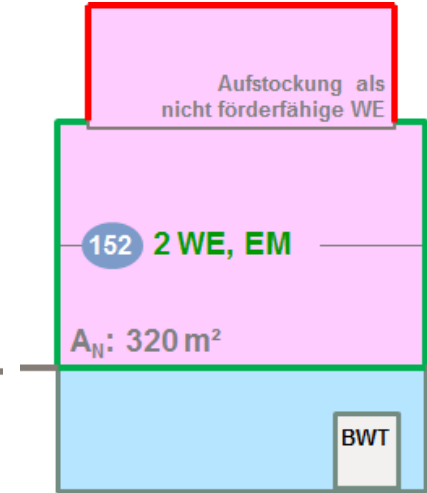
BEG-WG Sanierung

Gesamtgeb
als EH 100
ab 1.7.2021

bis 300.000 €
und
27,5 + 5% TZ o. DZ

Achtung!
Bankberatungs-
gespräch

Variante 4



EES 152 oder BEG-EM

Aufstockung als
Einzelmaßnahmen

bis 100.000 € / 20% TZ
oder
bis 120.000 € / 20% DZ

TZ = Tilgungszuschuss, DZ = Direktzuschuss

gemischt genutztes Wohngebäude (mehr als 50% Wohnen)

Nichtwohnanteil muss getrennt bilanziert werden, wenn folgende drei

Kriterien gleichzeitig erfüllt sind:

- › Die Fläche ist nicht unerheblich (in der Regel mehr als 10%)
- › Die Nutzung ist nicht wohnähnlich
- › Die Anlagentechnik unterscheidet sich von der Wohnnutzung

gemischt genutztes NWG (mehr als 50% Nichtwohnen)

Wohnanteil muss getrennt bilanziert werden wenn:

- › Die Fläche der wohnähnlichen Nutzung nicht unerheblich ist (in der Regel mehr als 10%)

Nur wenn eine getrennte Bilanzierung nach GEG möglich ist ,
kann eine gemeinsame Antragstellung als Effizienz**haus** und
Effizienz**gebäude** gestellt werden.

Beispiel gemischt genutztes Gebäude

Apartmenthaus mit 86 WE und Gewerbe im EG

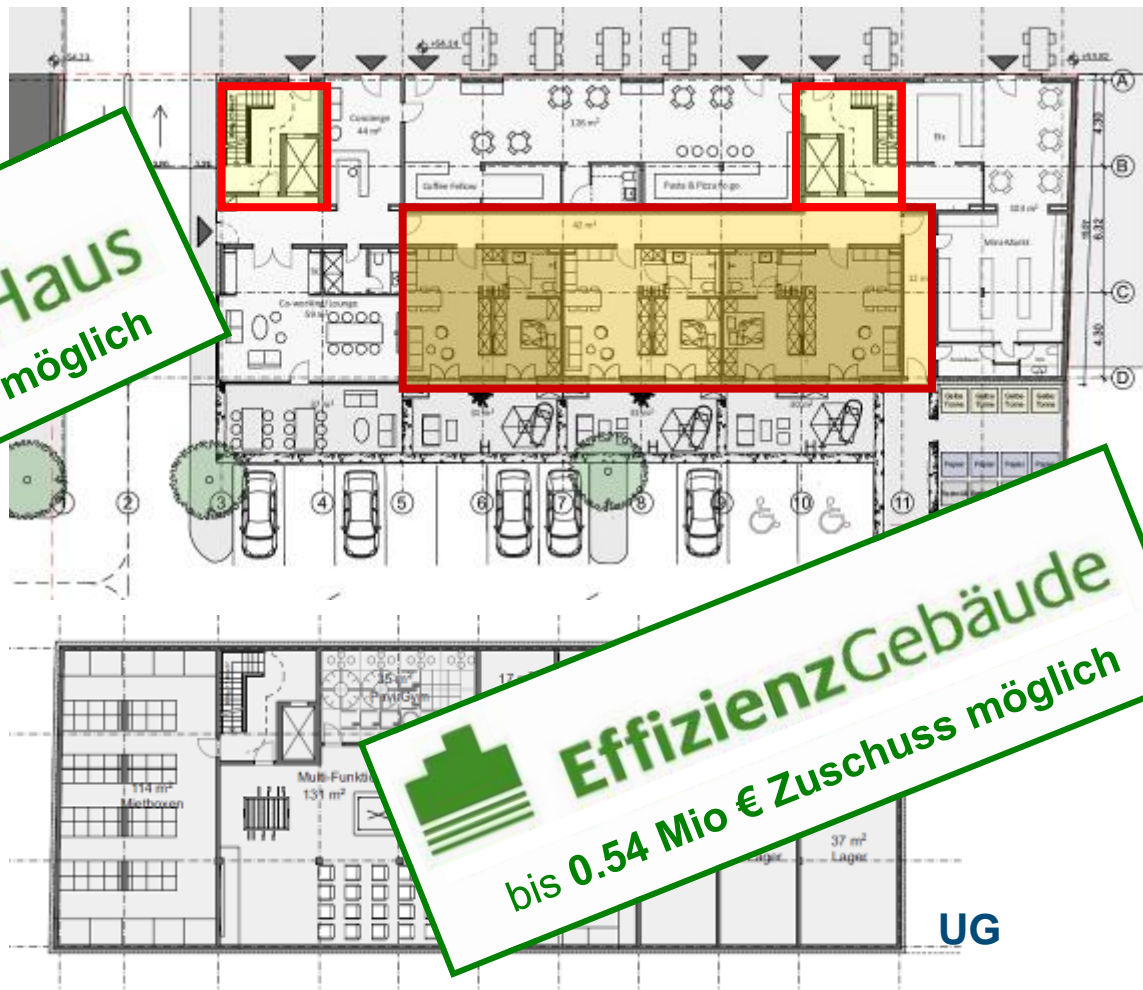


Beispiel gemischt genutztes Gebäude


Apartmenthaus mit 86 WE und Gewerbe im EG



 **EffizienzHaus**
bis 3.23 Mio € Zuschuss möglich



EG

 **EffizienzGebäude**
bis 0.54 Mio € Zuschuss möglich

UG

Vorteil getrennte Betrachtung: Unterer Gebäudeabschluss entfällt für Wohngebäude

Leistungen des Energieeffizienz-Experten im Projektverlauf

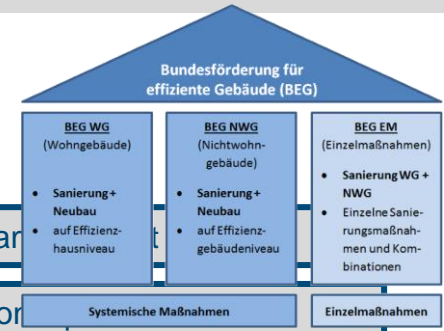


Projektstart

- Effizienzhaus-Berechnung erstellen
- Wärmebrückenkonzept erstellen
- Lüftungskonzept erstellen / Bauherrn informieren
- Einsparungen Q_P , Q_E , CO_2 berechnen
- Aufstellung der förderfähigen Kosten
- Effizienzhaus-Gebäudeparameter übergeben
- Prüfung Luftdichtheitsmessung
- Förderfähigen Maßnahmen dokumentieren
- Projektdokumentation erstellen
- Bestätigung nach Durchführung (BnD) erstellen

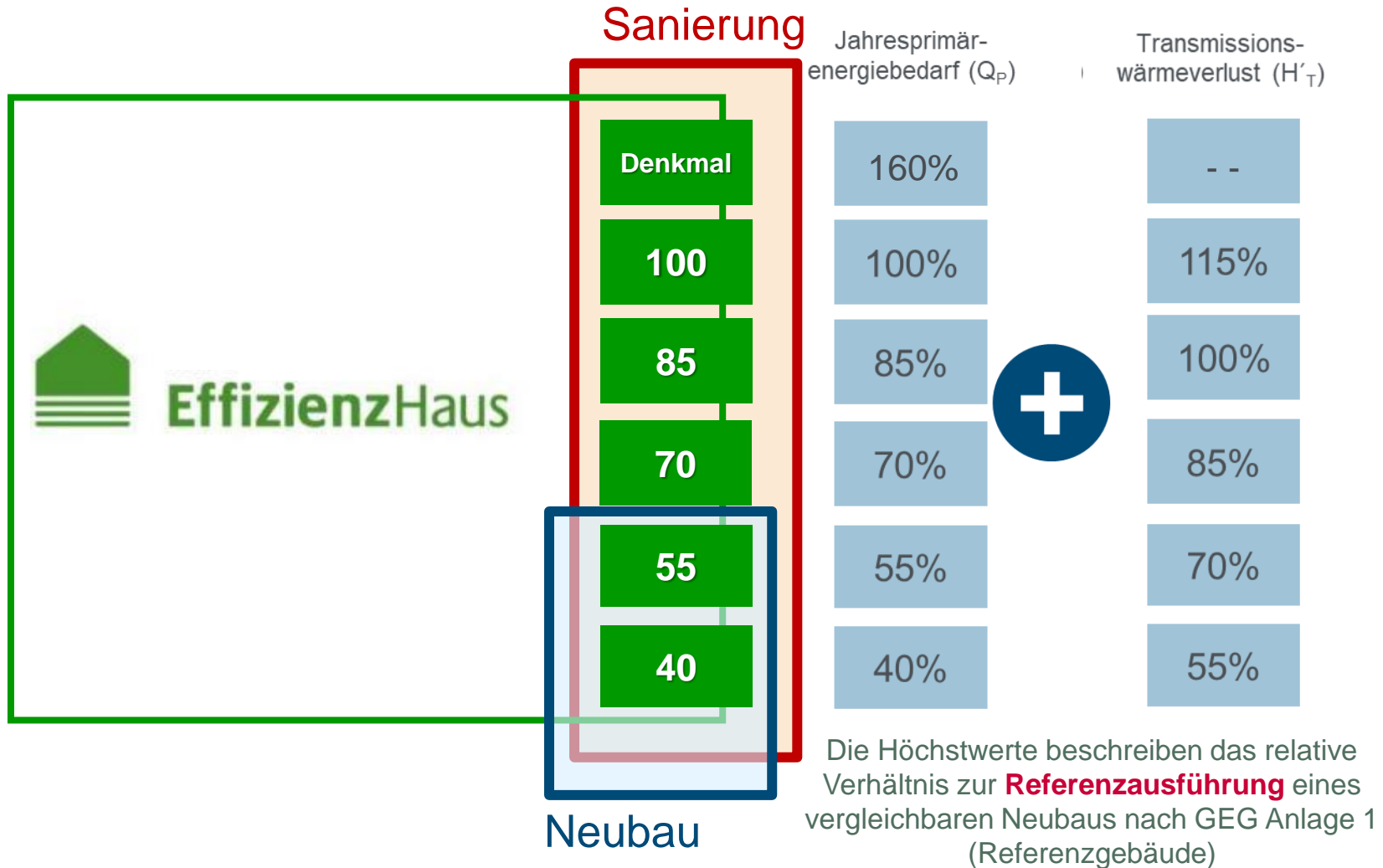
Projektabschluss

- Energetisches Gesamtkonzept erstellen
- Luftdichtheitskonzept erstellen
- Nachweis sommerlicher Wärmeschutz
- Bestätigung zum Antrag (BzA) erstellen
- Angebote überprüfen hinsichtlich Förderfähigkeit
- Baustellenbegehung(en) durchführen
- Eingesetzte Komponenten des EH prüfen
- Übergabe u. Einweisung Anlagentechnik prüfen
- Hydraulischen Abgleich prüfen
- Beratung zum Einsatz zukunftssicherer Kältemittel



Effizienzhausstandardsstufen

Förderung ab 1.7.2021



Wissenswertes zum GEG

Primärenergiefaktoren

§ 22

Primärenergiefaktoren

(1) Zur Ermittlung des Jahres-Primärenergiebedarfs nach § 20 Absatz 1 oder Absatz 2 und nach § 21 Absatz 1 und 2 sind als Primärenergiefaktoren die Werte für den nicht erneuerbaren Anteil der Anlage 4 mit folgenden Maßgaben zu verwenden:

Anlage 4
(zu § 22 Absatz 1)

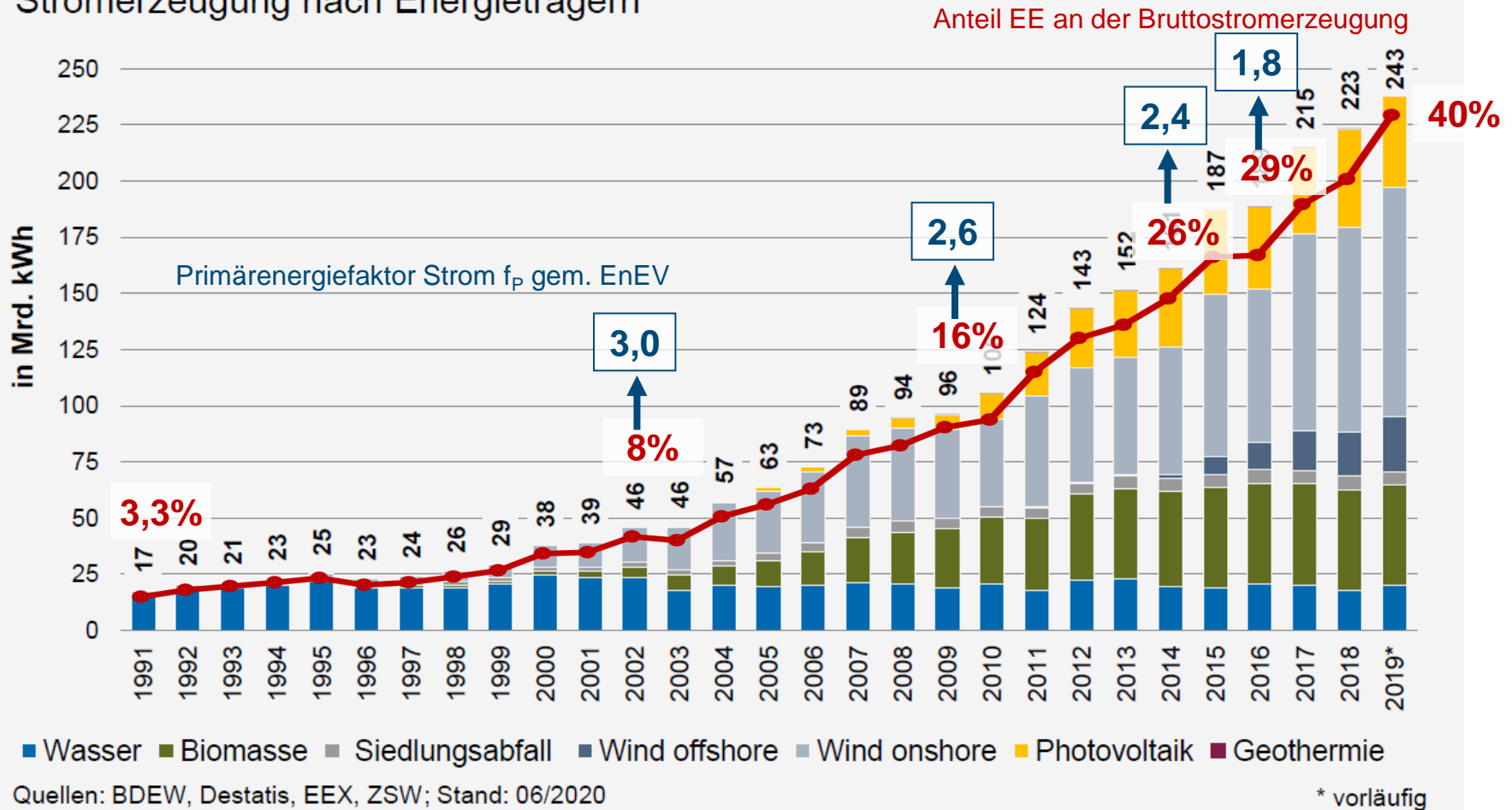
Primärenergiefaktoren

Nummer	Kategorie	Energieträger	Primärenergiefaktoren nicht erneuerbarer Anteil
1	Fossile Brennstoffe	Heizöl	1,1
2		Erdgas	1,1
3		Flüssiggas	1,1
4		Steinkohle	1,1
5		Braunkohle	1,2
6	Biogene Brennstoffe	Biogas	1,1
7		Bioöl	1,1
8		Holz	0,2
9	Strom	netzbezogen	1,8
10		gebäudenah erzeugt (aus Photovoltaik oder Windkraft)	0,0
11		Verdrängungsstrommix für KWK	2,8
12	Wärme, Kälte	Erdwärme, Geothermie, Solarthermie, Umgebungswärme	0,0
13		Erdkälte, Umgebungskälte	0,0
14		Abwärme	0,0
15		Wärme aus KWK, gebäudeintegriert oder gebäudenah	nach Verfahren B gemäß DIN V 18599-9: 2018-09 Abschnitt 5.2.5 oder DIN V 18599-9: 2018-09 Abschnitt 5.3.5.1
16	Siedlungsabfälle		0,0

Entwicklung Primärenergiefaktor Strom

(nicht erneuerbarer Anteil)

Stromerzeugung nach Energieträgern



REAL → 2018: **1,72** PROGNOSEN → 2020: **1,47** - 2030: **0,65** - 2050: **0,05**

Quelle: IINAS-Studie U. Fritsche, H.-W. Gress „Der nicht erneuerbare kumulierte Energieverbrauch des deutschen Strommix im Jahr 2018“

Direktzuschuss



KfW - 40

EffizienzHaus

20 % / bis 24.000 € pro WE



KfW - 55

EffizienzHaus

15 % / bis 18.000 € pro WE

max. anrechenbar: 120.000 € pro Wohneinheit



KfW – 40 PLUS

EffizienzHaus

25 % / bis 37.500 € pro WE



40 - EE / NH

EffizienzHaus

22,5 % / bis 33.750 € pro WE



55 - EE / NH

EffizienzHaus

17,5 % / bis 26.250 € pro WE

max. anrechenbar: 150.000 € pro Wohneinheit

BEG – Effizienzhaus

Anrechnung von PV bei Neubau- oder Sanierungsvorhaben

Tilgungs-

Reparaturnovelle:

Kein Merkblatt der Durchführer gemeinsam mit dem BMWi, die die PV –Strombilanzierung.

Die Anrechnung von Strom aus erneuerbaren Energien bei der Berechnung des Jahres-Primärenergiebedarfs muss nach Maßgaben des **GEG § 23 Absatz 4** erfolgen.



KfW - 55

EffizienzHaus

15 % / bis 18.000 € pro WE

max. anrechenbar: 100.000 € pro Wohneinheit



KfW – 40 PLUS

EffizienzHaus

25 % / bis 37.500 € pro WE



40 - EE / NH

EffizienzHaus

22,5 % / bis 33.750 € pro WE



55 - EE / NH

EffizienzHaus

17,5 % / bis 26.250 € pro WE

Berücksichtigung
von Photovoltaik im
Rahmen des
Effizienzhaus-
nachweis

max. anrechenbar: 150.000 € pro Wohneinheit

§ 23 Anrechnung von Strom aus erneuerbaren Energien

Strom aus erneuerbaren Energien, der in einem zu errichtenden Gebäude eingesetzt wird, darf bei der Ermittlung des Jahresenergiebedarfs des errichtenden Gebäudes nach § 20 Absatz 1 oder Absatz 2 und 2 nach Maßgabe von Absatz 2 bis 4 in Abzug gebracht werden.

1. im unmittelbaren räumlichen Zusammenhang
2. vorrangig in dem Gebäude unmittelbar nach der Errichtung vorübergehender Speicherung selbst genutzt und
3. die Strommenge in das öffentliche Netz eingespeist

Teil 3

Bestehende Gebäude

Abschnitt 1

Anforderungen an bestehende Gebäude

§ 50

Energetische

Bewertung eines bestehenden Gebäudes

(1) Die Anforderungen des § 48 gelten als erfüllt, wenn

1. das geänderte Wohngebäude insgesamt

- a) den Jahres-Primärenergiebedarf für Heizung, Warmwasserbereitung, Lüftung und Kühlung den auf die Gebäudenutzfläche bezogenen Wert des Jahres-Primärenergiebedarfs eines Referenzgebäudes, das die gleiche Geometrie, Gebäudenutzfläche und Ausrichtung wie das geänderte Gebäude aufweist und der technischen Referenzausführung der Anlage 1 entspricht, um nicht mehr als 40 Prozent überschreitet und

(3) In den Fällen des Absatzes 1 sind die Berechnungsverfahren nach § 20 Absatz 1 oder Absatz 2 oder nach § 21 Absatz 1 und 2 unter Beachtung der Maßgaben nach § 20 Absatz 3 bis 6, den §§ 22 bis 30 und der §§ 32 und 33 sowie nach Maßgabe von Absatz 4 entsprechend anzuwenden.

§ 23 Anrechnung von Strom aus erneuerbaren Energien

Strom aus erneuerbaren Energien, der in einem zu errichtenden Gebäude eingesetzt wird, darf bei der Ermittlung des Jahres-Primärenergiebedarfs des zu errichtenden Gebäudes nach § 20 Absatz 1 oder Absatz 2 und nach § 21 Absatz 1 und 2 nach Maßgabe von Absatz 2 bis 4 in Abzug gebracht werden, soweit er

1. im unmittelbaren räumlichen Zusammenhang zu dem Gebäude erzeugt wird



Photovoltaik auf dem Grundstück und keine Stromdurchleitung über das öffentliche Stromnetz

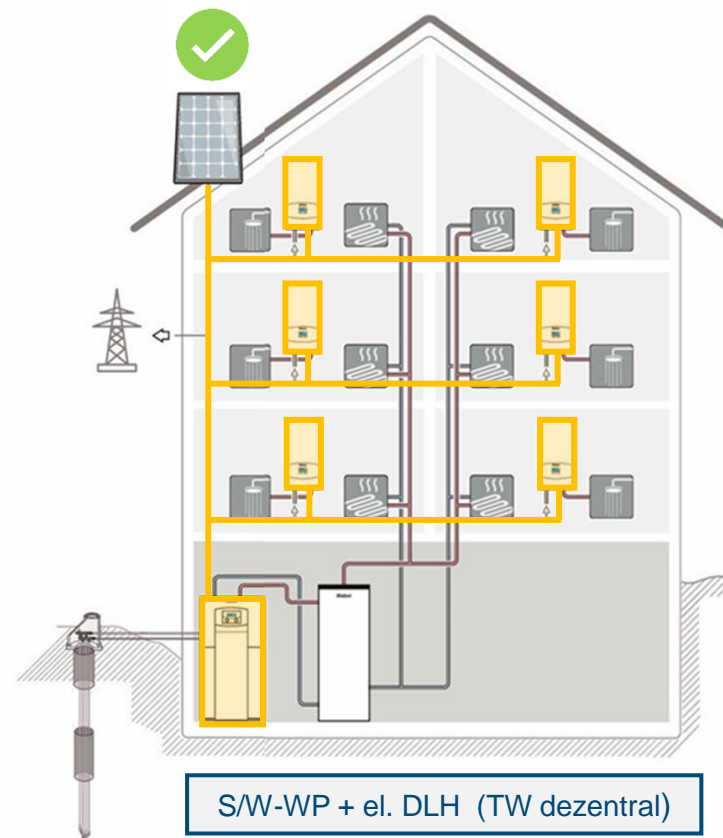
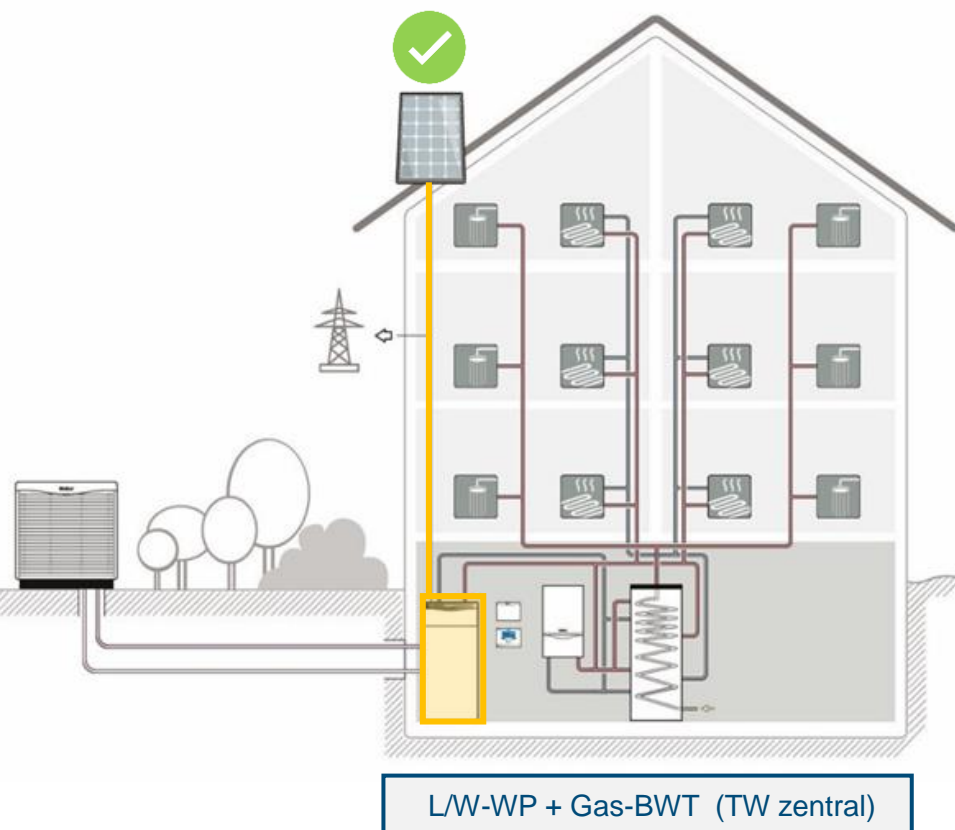
§ 23 Anrechnung von Strom aus erneuerbaren Energien

Strom aus erneuerbaren Energien, der in einem zu errichtenden Gebäude eingesetzt wird, darf bei der Ermittlung des Jahres-Primärenergiebedarfs des zu errichtenden Gebäudes nach § 20 Absatz 1 oder Absatz 2 und nach § 21 Absatz 1 und 2 nach Maßgabe von Absatz 2 bis 4 in Abzug gebracht werden, soweit er

1. im unmittelbaren räumlichen Zusammenhang zu dem Gebäude erzeugt wird

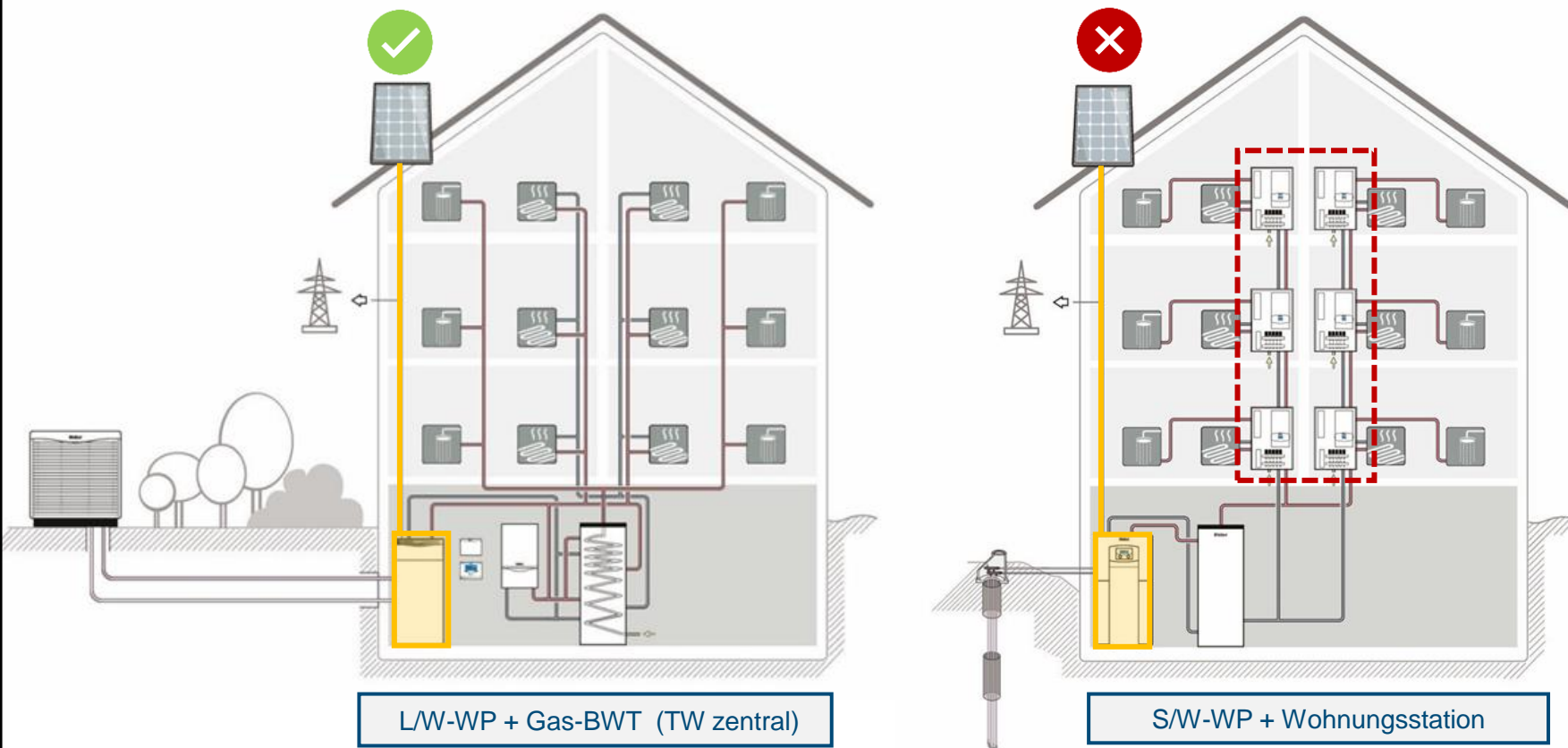
2. **vorrangig in dem Gebäude** unmittelbar nach Erzeugung oder nach vorübergehender Speicherung selbst genutzt und nur die überschüssige Strommenge in das öffentliche Netz eingespeist wird.

Vorrangig im Gebäude genutzter PV-Strom



Alle Stromkomponenten zur Wärm- und Kälteerzeugung müssen mit Photovoltaikstrom und/oder Strom aus vorhandenen Batteriespeicher versorgt werden können

Vorrangig im Gebäude genutzter PV-Strom



Alle Stromkomponenten zur Wärm- und Kälteerzeugung müssen mit Photovoltaikstrom und/oder Strom aus vorhandenen Batteriespeicher versorgt werden können

GEG Teil 2: Anforderungen an zu errichtende Gebäude

Strom aus erneuerbaren Energien

§ 23 Anrechnung von Strom aus erneuerbaren Energien - **Stromdirektheizung**

Absatz 4

Wenn in einem zu errichtenden Gebäude Strom aus erneuerbaren Energien für Stromdirektheizungen genutzt wird oder in einem zu errichtenden Nichtwohngebäude die Nutzung von Strom für Lüftung, Kühlung, Beleuchtung und Warmwasserversorgung die Energienutzung für die Beheizung überwiegt, ist abweichend von den Absätzen 2 und 3 der monatliche Ertrag der Anlage zur Erzeugung von Strom aus erneuerbaren Energien dem tatsächlichen Strombedarf gegenüberzustellen.

Für die Berechnung ist der monatliche Ertrag nach DIN V 18599-9: 2018-09 zu bestimmen. Bei Anlagen zur Erzeugung von Strom aus solarer Strahlungsenergie sind die monatlichen Stromerträge unter Verwendung der mittleren monatlichen Strahlungsintensitäten der Referenzklimazone Potsdam nach DIN V 18599-10: 2018-09 Anhang E sowie der Standardwerte zur Ermittlung der Nennleistung des Photovoltaikmoduls nach DIN V 18599-9: 2018-09 Anhang B zu ermitteln.

GEG Teil 2: Anforderungen an zu errichtende Gebäude

Strom aus erneuerbaren Energien

§ 23 Anrechnung von Strom aus erneuerbaren Energien - **Stromdirektheizung**

Wohn- und Nichtwohngebäude:

Analog zum bisherigen EnEV-Ansatz: Monatliche Bilanz des PV-Ertrages und des Strombedarfes in der GEG-Bilanz auf Endenergieebene (**ohne Nutzerstrom, ohne Beleuchtung, bei NWG mit Beleuchtung**):

- jeweils kleinerer Wert wird angerechnet,
- keine weitere Anrechnungsgrenze,
- keine Berücksichtigung eines Batteriespeichers,
- keine Anwendung des Berechnungsverfahrens der DIN V 18599-9:2018-09 zur Ermittlung des im Gebäude genutzten PV-Stromes

Ertrag der PV-Anlage: Berechnung immer nach DIN V 18599-9:2018 mit

- Standardwerten für Peakleistungskoeffizient der PV-Module,
- immer mit Berücksichtigung der Degradation,
- immer **mit Standardklima**

§ 23 Anrechnung von Strom aus erneuerbaren Energien - **Stromdirektheizung**

Region	horizontal		Süd - 30°		Süd - 90°		West 30°		West 90°		
1	Bremerhaven	964	90%	1.059	87%	741	88%	863	88%	523	83%
2	Rostock	1.048	98%	1.193	99%	838	100%	956	98%	602	96%
3	Hamburg	943	88%	1.054	87%	732	87%	844	86%	522	83%
4	Potsdam	1.072	100%	1.211	100%	838	100%	978	100%	628	100%
5	Essen	960	90%	1.036	86%	702	84%	855	87%	507	81%
6	Bad Marienberg	973	91%	1.048	87%	708	84%	869	89%	516	82%
7	Kassel	1.004	94%	1.092	90%	750	89%	903	92%	543	86%
8	Braunlage	994	93%	1.088	90%	755	90%	888	91%	535	85%
9	Cemnitz	1.055	98%	1.197	99%	839	100%	957	98%	602	96%
10	Hof	1.039	97%	1.122	93%	753	90%	912	93%	548	87%
11	Fichtelberg	983	92%	1.099	91%	760	91%	882	90%	543	86%
12	Mannheim	1.089	102%	1.225	101%	845	101%	957	98%	576	92%
13	Passau	1.074	100%	1.163	96%	779	93%	952	97%	566	90%
14	Stötten	1.064	99%	1.146	95%	765	91%	949	97%	568	90%
15	Garmisch-Partenkirchen	1.112	104%	1.231	102%	858	102%	971	99%	571	91%

Bsp. Mehrfamilienhauses

12 Wohneinheiten



Gebäudevolumen	[m ³]	3.303
Gebäudenutzfläche	[m ²]	1.057
Thermische Gebäudehülle	[m ²]	1.869
A/V-Verhältnis	[1/m]	0,57
Fensterfläche	[m ²]	230,0
Fläche Außentüren	[m ²]	9,0
Q_p-Referenzgebäude	[kWh/(m ² x Jahr)]	63,6
H^ˆ_t-Referenzgebäude	[W/(m ² x K)]	0,418
Q_h-Referenzgebäude	[kWh/(m ² x Jahr)]	45,20
Q_p-GEG 2020	[kWh/(m ² x Jahr)]	47,7
H^ˆ_T - GEG 2020	[W/(m ² x K)]	0,418
Q_p-KfW Effizienzhaus 55	[kWh/(m ² x Jahr)]	35,0
H^ˆ_T-KfW Effizienzhaus 55	[W/(m ² x K)]	0,293
Q_p-KfW Effizienzhaus 40	[kWh/(m ² x Jahr)]	25,4
H^ˆ_T-KfW Effizienzhaus 40	[W/(m ² x K)]	0,230

Wärmebedarf für Heizung und Warmwasserbereitung

Beispiel MFH, $A_N = 1.057 \text{ m}^2$

WÄRME (WE)			55 EffizienzHaus	40 EffizienzHaus	40 EffizienzHaus	
	Rechenvorschrift / Quelle	Dimension				
	q_h Jahresheizwärmebedarf nach Abschnitt 4.1	[kWh/m ² a]		35,30	28,44	28,44
	$q_{h,TW}$ aus Berechnungsblatt Trinkwassererwärmung	[kWh/m ² a]		2,10	2,10	2,10
	$q_{h,L}$ aus Berechnungsblatt Lüftung	[kWh/m ² a]	-			17,20 80% WRG
Übergabe	$q_{H,ce}$ Tabelle C.3.1	[kWh/m ² a]		1,10	1,10	1,10
Verteilung	$q_{H,d}$ Tabellen C.3.2a, b oder d	[kWh/m ² a]	+	0,99	0,99	0,99
Speicherung	$q_{H,S}$ Tabelle C.3.3	[kWh/m ² a]		0,10	0,10	0,10
	Σ ($q_h - q_{h,TW} - q_{h,L} + q_{H,ce} + q_{H,d} + q_{H,S}$)	[kWh/m ² a]		35,4	28,5	11,3

TRINKWASSERERWÄRMUNG (TW)						
	Rechenvorschrift / Quelle	Dimension				
Wärmebedarf Trinkwasser	q_{tW} aus EnEV	[kWh/m ² a]		12,50	12,50	12,50
Übergabe	$q_{TW,ce}$ Tabelle C.1.1	[kWh/m ² a]		0,00	0,00	0,00
Verteilung	$q_{TW,d}$ Tabellen C.1.2a bzw. C.1.2c	[kWh/m ² a]	+	6,89	6,89	6,89
Speicherung	$q_{TW,s}$ Tabelle C.1.3a	[kWh/m ² a]		1,09	1,09	1,09
	Σ ($q_{tW} + q_{TW,ce} + q_{TW,d} + q_{TW,s}$)	[kWh/m ² a]		20,5	20,5	20,5



Gesamtwärmebedarf:	55,9	49,0	31,8
	TW-Anteil: 37%	TW-Anteil: 42%	TW-Anteil: 64%

Bsp. Mehrfamilienhauses

12 Wohneinheiten

S/W-WP + DLH



HEIZUNG

Gebäude: MFH-BSP_BEG_12 WE_WP+DLH_Ht70%
 Bereich:
 Heizstrang:

WÄRME (WE)		Rechenvorschrift / Quelle	Dimension			
q_h	Jahresheizwärmebedarf nach Abschnitt 4.1		[kWh/m ² a]	32,15		
$q_{h,TW}$	aus Berechnungsblatt Trinkwassererwärmung		[kWh/m ² a]	0,68		
$q_{h,L}$	aus Berechnungsblatt Lüftung		[kWh/m ² a]	0,00		
Übergabe $q_{H,ce}$	Tabelle C.3.1		[kWh/m ² a]	1,10		
Verteilung $q_{H,d}$	Tabellen C.3.2a, b oder d		[kWh/m ² a]	0,99		
Speicherung $q_{H,s}$	Tabelle C.3.3		[kWh/m ² a]	0,10		
Σ	$(q_h - q_{h,TW} - q_{h,L} + q_{H,ce} + q_{H,d} + q_{H,s})$		[kWh/m ² a]	33,66		
					Erzeuger 1	Erzeuger 2
Erzeuger-Deckungsanteil α_g	Tabelle C.3.4a		[-]	0,00	1,00	0,00
Erzeuger-Aufwandszahl e_g	Tabelle C.3.4b,c,d oder e		[-]	0,00	0,23	0,00
Umwandlung Primärenergie $q_{H,E}$	$\Sigma q \times (e_{g,i} \times \alpha_{g,i})$		[kWh/m ² a]	0,0	7,7	0,0
f_p	Tabelle C.4.1		[-]	0,0	1,8	0,0
$q_{H,P}$	$\Sigma q_{H,E,i} \times f_{p,i}$		[kWh/m ² a]	0,0	13,9	0,0

KfW - 55 EffizienzHaus

ABER! EH 55 wird nicht erreicht

TRINKWASSERERWÄRMUNG

Gebäude: MFH-BSP_BEG_12 WE_WP+DLH_Ht70%
 Bereich:
 TW-Strang:

$Q_{tw,=}$	13.212 kWh/a
$A_{w,=}$	1057,0 m ²
$q_{tw,=}$	12,5 kWh/m ² a

WÄRME (WE)		Rechenvorschrift / Quelle	Dimension			
Wärmebedarf Trinkwasser q_{TW}	aus EnEV		[kWh/m ² a]	12,50		
Übergabe $q_{TW,ce}$	Tabelle C.1.1		[kWh/m ² a]	0,00		
Verteilung $q_{TW,d}$	Tabellen C.1.2a bzw. C.1.2c		[kWh/m ² a]	1,51		
			[kWh/m ² a]	0,00		
			[kWh/m ² a]	14,01		
					Erzeuger 1	Erzeuger 2
			[-]	0,00	1,00	0,00
			[-]	1,08	1,00	0,00

$Q_E: 7,7 + 14,0$ kWh/(m² x Jahr)
 = 21,7 kWh/(m² x Jahr) entspr. 46%
 der
54% EE-Anteil

Umwandlung Primärenergie		Rechenvorschrift / Quelle	Dimension			
$q_{TW,E,i}$	$\Sigma (q_{tw} + q_{TW,ce} + q_{TW,d} + q_{TW,s}) \times e_{TW,g,i} \times \alpha_{TW,g,i}$		[kWh/m ² a]	0,0	14,0	0,0
$f_{PE,i}$	Tabelle C.4.1		[-]	1,1	1,8	0,0
$q_{TW,P,i}$	$\Sigma q_{TW,E,i} \times f_{p,i}$		[kWh/m ² a]	0,0	25,2	0,0

55% von 33,6 + 14,0 = 47,6 kWh/(m² x Jahr) = min. 26,2 kWh/(m²xJahr) EE

oder maximal fossil: 45% x 47,6 kWh/(m² x Jahr) = max. 21,4 kWh/(m²xJahr)

Bsp. Mehrfamilienhauses

12 Wohneinheiten
S/W-WP + DLH



HEIZUNG

Gebäude: MFH-BSP_BEG_12 WE_WP+DLH_Hi70%
Bereich:
Heizstrang:

über Deckungsanteile:
33,7 kWh/(m² x Jahr) = 100% Deckung
→ **33,7 / 47,6**
=
71% EE-Deckung

WÄRME (WE)

Rechenposten	Rechnungsvorschrift / Quelle	Dimension	Erzeuger 1	Erzeuger 2	Erzeuger 3
q_h	aus Tabelle C.1.1	[kWh/m²a]	15	8	10
$q_{h,TW}$	aus Tabelle C.1.1	[kWh/m²a]	15	8	10
$q_{h,L}$	aus Tabelle C.1.1	[kWh/m²a]	15	8	10
Übergabe $q_{H,ce}$	Tabelle C.3.1	[kWh/m²a]	1,10	1,10	1,10
Verteilung $q_{H,d}$	Tabellen C.3.2a, b oder d	[kWh/m²a]	+	0,99	0,99
Speicherung $q_{H,s}$	Tabelle C.3.3	[kWh/m²a]	0,10	0,10	0,10
Σ	$(q_h - q_{h,TW} - q_{h,L} + q_{H,ce} + q_{H,d} + q_{H,s})$	[kWh/m²a]	33,66	33,66	33,66
Erzeuger-Deckungsanteil α_g	Tabelle C.3.4a	[-]	0,00	1,00	0,00
Erzeuger-Aufwandszahl e_g	Tabelle C.3.4b,c,d oder e	[-]	0,00	0,23	0,00
Umwandlung Primärenergie $q_{H,E}$	$\Sigma q \times (e_{g,i} \times \alpha_{g,i})$	[kWh/m²a]	0,0	7,7	0,0
f_p	Tabelle C.4.1	[-]	0,0	1,8	0,0
$q_{H,P}$	$\Sigma q_{H,E,i} \times f_{p,i}$	[kWh/m²a]	0,0	13,9	0,0

KfW - 55
Effizienzhaus

ABER! EH 55 wird nicht erreicht

Variante 2: S/W-WP + el. DLH (TW dezentral)

Q_p : **42,8** kWh/(m²xK) entspr. **67%** Ref.

H'_T : **0,287** W/(m²xK) entspr. **70%** Ref.

$Q_{E \text{ Gas}}$: **0,0** kWh/(m² x Jahr),

$Q_{E \text{ Strom}}$: **23,8** kWh/(m² x Jahr)

WÄRME (WE)

Rechenposten	Rechnungsvorschrift / Quelle	Dimension	Erzeuger 1	Erzeuger 2	Erzeuger 3
Wärmebedarf Trinkwasser q_{TW}	aus EnEV	[kWh/m²a]	12,50	0,00	0,00
Übergabe $q_{TW,ce}$	Tabelle C.1.1	[kWh/m²a]	0,00	0,00	0,00
Verteilung $q_{TW,d}$	Tabellen C.1.2a bzw. C.1.2c	[kWh/m²a]	+	1,51	1,51
Σ		[kWh/m²a]	14,01	14,01	14,01
Erzeuger-Deckungsanteil α_g	Tabelle C.3.4a	[-]	0,00	1,00	0,00
Erzeuger-Aufwandszahl e_g	Tabelle C.3.4b,c,d oder e	[-]	1,08	1,00	0,00
Umwandlung Primärenergie $q_{TW,E,i}$	$\Sigma (q_{tw} + q_{TW,ce} + q_{TW,d} + q_{TW,s}) \times e_{TW,g,i} \times \alpha_{TW,g,i}$	[kWh/m²a]	0,0	14,0	0,0
$f_{PE,i}$	Tabelle C.4.1	[-]	1,1	1,8	0,0
$q_{TW,P,i}$	$\Sigma q_{TW,E,i} \times f_{p,i}$	[kWh/m²a]	0,0	25,2	0,0

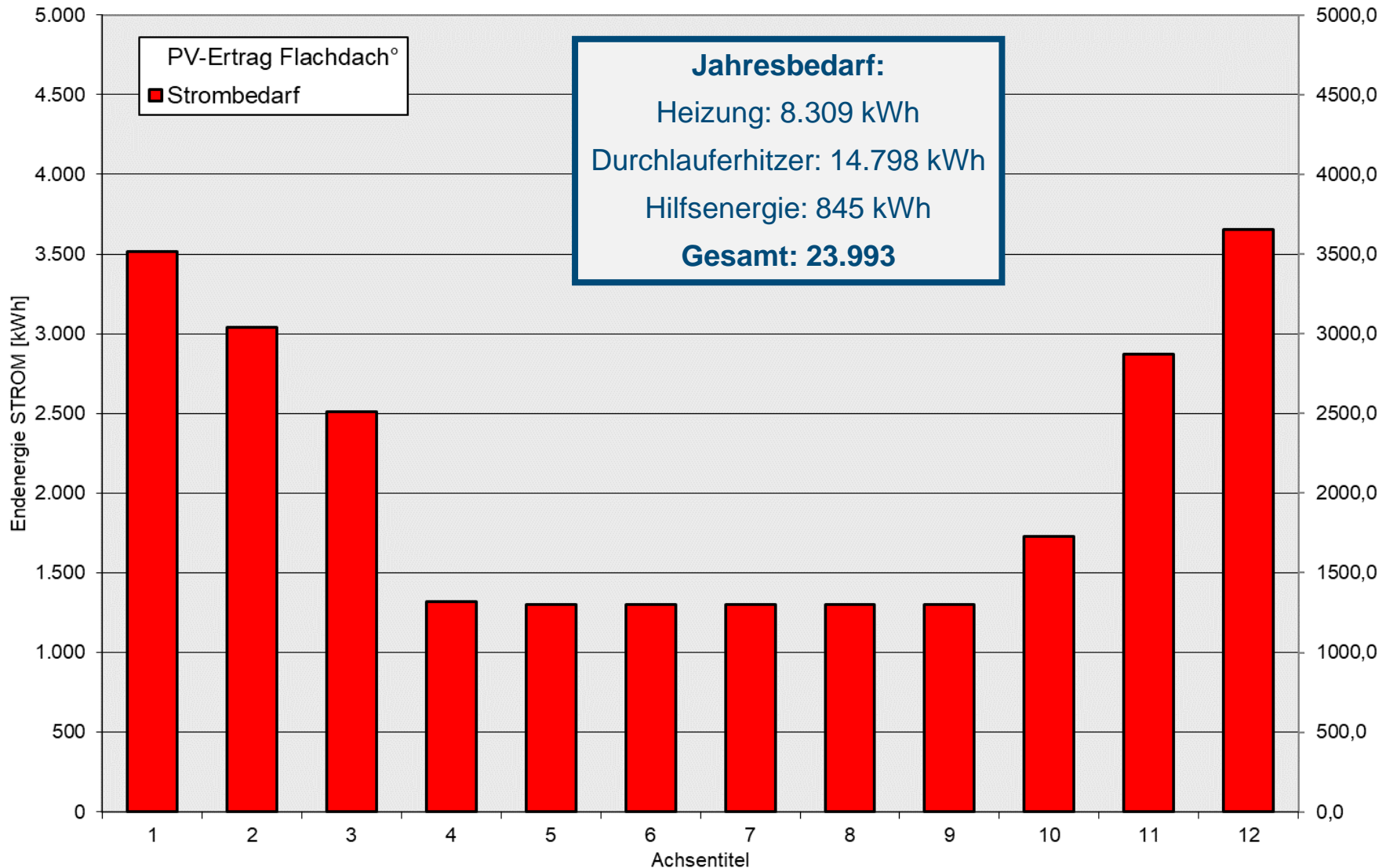
Q_E : **7,7 + 14,0** kWh/(m² x Jahr)
= 21,7 kWh/(m² x Jahr) entspr. **46%**
oder
54% EE

55% von $33,6 + 14,0 = 47,6$ kWh/(m² x Jahr) = min. **26,2** kWh/(m²xJahr) **EE**

oder maximal fossil: **45%** x $47,6$ kWh/(m² x Jahr) = max. **21,4** kWh/(m²xJahr)

Berücksichtigung von Photovoltaikstrom

Monatsbilanz, $A_N = 1.057 \text{ m}^2$, $10,6 \text{ kW}_{\text{PEAK}}$, Flachdach



Bsp. Mehrfamilienhauses

Monatlicher Strombedarf nach 4108-6 / 4701-10



HEIZUNG

Gebäude: MFH-BSP_BEG_12 WE_WP+DLH_HR70%
Bereich:
Heizstrang:

Monatsbilanz nach DIN 4108-6

Außentemperatur	Wärmeverluste	Wärmeverluste mit Nachtabsenkung	solares Wärmeangebot	internes Wärmeangebot	Aus-nutzungs-grad Gewinnne	Wärme-gewinne	Heizwärme-bedarf		
°C	kWh/a	kWh/a	kWh/a	kWh/a		kWh/a	kWh/a		
Jan	1,0	13939	13531	1261	3932	1,00	5193	8338	24%
Feb	1,9	11960	11618	1686	3551	1,00	5237	6381	18%
März	4,7	11073	10775	2674	3932	1,00	6594	4181	12%
Apr	9,2	7344	7154	6103	3805	0,72	7096	58	0%
Mai	14,1	3794	3696	6609	3932	0,35	3696	0	0%
Jun	16,7	1724	1679	7324	3805	0,15	1679	0	0%
Jul	19,0	8	8	7871	3932	0,00	8	0	0%
Aug	18,6	310	302	5802	3932	0,03	302	0	0%
Sep	14,3	3522	3431	4394	3805	0,42	3431	0	0%
Okt	9,5	7356	7166	2573	3932	0,95	6200	966	3%
Nov	4,1	11166	10861	1367	3805	1,00	5171	5690	16%
Dez	0,9	14016	13606	757	3932	1,00	4689	8917	26%
Jahr		86212	83827				49296	34532	

Reduktionsfaktor: 0,97

WÄRME (WE)		Rechenvorschrift / Quelle	Dimension			
Q_H	Jahresheizwärmebedarf nach Abschnitt 4.1		[kWh/m²a]	32,67		
$Q_{H,TW}$	aus Berechnungsblatt Trinkwassererwärmung		[kWh/m²a]	0,68		
$Q_{H,L}$	aus Berechnungsblatt Lüftung		[kWh/m²a]	0,00		
Übergabe $Q_{H,ce}$	Tabelle C.3.1		[kWh/m²a]	1,10		
Verteilung $Q_{H,d}$	Tabellen C.3.2a, b oder d		[kWh/m²a]	0,99		
Speicherung $Q_{H,s}$	Tabelle C.3.3		[kWh/m²a]	0,10		
Σ	$(Q_H - Q_{H,TW} - Q_{H,L} + Q_{H,ce} + Q_{H,d} + Q_{H,s})$		[kWh/m²a]	34,18		
		Erzeuger 1	Erzeuger 2	Erzeuger 3		
Erzeuger-Deckungsanteil α_g	Tabelle C.3.4a	0,00	1,00	0,00		
Erzeuger-Aufwandszahl e_g	Tabelle C.3.4b, c, d oder e	0,00	0,23	0,00		
$Q_{H,E}$	$\Sigma q \times (e_{g,i} \times \alpha_{g,i})$		[kWh/m²a]	0,0	7,9	0,0
Umwandlung Primärenergie f_p	Tabelle C.4.1		[-]	0,0	1,8	0,0
$Q_{H,E,P}$	$\Sigma Q_{H,E,i} \times f_{p,i}$		[kWh/m²a]	0,0	14,2	0,0

Heizwärmebedarf

Summe Monatswerte $Q_H = 34532$ kWh/a

bezogen auf "Gebäudenutzfläche" A_N

$Q_H / A_N = 32,7$ kWh/(m²a)

Hilfsenergie (HE)		Rechenvorschrift / Quelle	Dimension			
Übergabe $Q_{H,ce,HE}$	Tabelle C.3.1		[kWh/m²a]	0,00		
Verteilung $Q_{H,d,HE}$	Tabelle C.3.2c		[kWh/m²a]	0,73		
Speicherung $Q_{H,s,HE}$	Tabelle C.3.3		[kWh/m²a]	0,10		
		Erzeuger 1	Erzeuger 2	Erzeuger 3		
Erzeuger-Deckungsanteil α_g	Tabelle C.3.4a	0,00	1,00	0,00		
Erzeuger-Hilfsenergie $Q_{H,g,HE}$	Tabelle C.3.4b-e	0,27	0,00	0,00		
$\alpha \times Q_{H,g,HE}$		0,00	0,00	0,00		
$Q_{H,HE,E}$	$\Sigma Q_{H,ce,HE} + Q_{H,d,HE} + Q_{H,s,HE} + \Sigma \alpha Q_{H,g,HE}$		[kWh/m²a]	0,83		
Umwandlung Primärenergie f_p	Tabelle C.4.1		[-]	1,8		
$Q_{H,HE,P}$	$\Sigma Q_{H,HE,E} \times f_p$		[kWh/m²a]	1,5		

0,8 kWh/m²a Endenergie

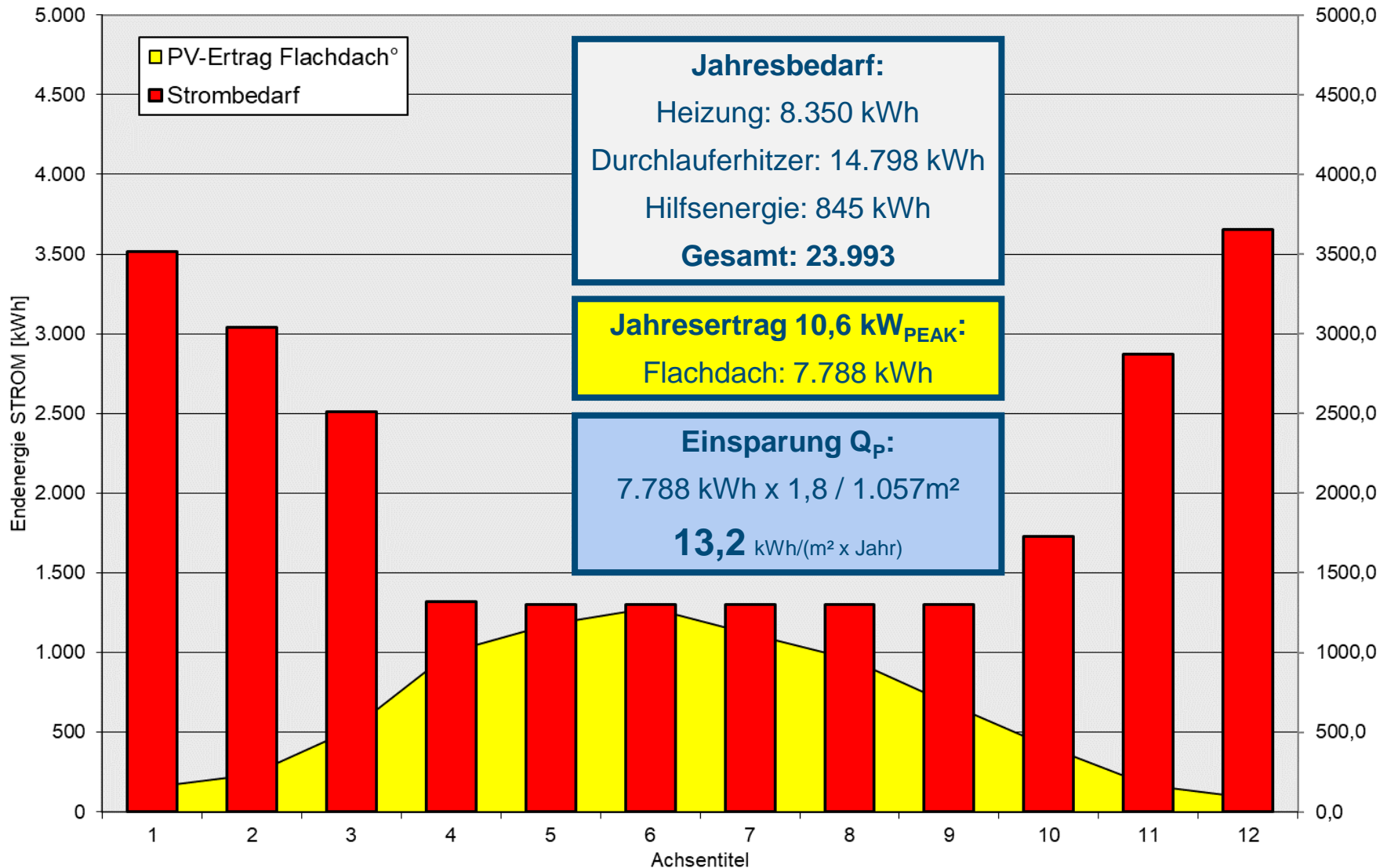
1,5 kWh/m²a Primärenergie

$Q_{H,E} = \Sigma Q_{H,E} \times A_N = 8.309$ kWh/a
 $\Sigma Q_{H,HE,E} \times A_N = 875$ kWh/a
WÄRME HILFS-ENERGIE 8.309 kWh/a ENDENERGIE 875 kWh/a

Q_H	Jahresanteil	Q_E	Q_E
		Heizung	Trinkw.
8.338	24%	2.221	1.233
6.381	18%	1.699	1.233
4.181	12%	1.113	1.233
58	0%	15	1.233
0	0%	0	1.233
0	0%	0	1.233
0	0%	0	1.233
0	0%	0	1.233
0	0%	0	1.233
0	0%	0	1.233
966	3%	257	1.233
5.690	16%	1.515	1.233
8.917	26%	2.375	1.233
34.532	100%	9.196	14.798

Berücksichtigung von Photovoltaikstrom

Monatsbilanz , $A_N = 1.057 \text{ m}^2$, $10,6 \text{ kW}_{\text{PEAK}}$, Flachdach



Bsp. Mehrfamilienhauses

12 Wohneinheiten
S/W-WP + DLH mit PV



HEIZUNG

Gebäude: MFH-BSP_BEG_12 WE_WP+DLH_Hi70%
Bereich:
Heizstrang:

WÄRME (WE)

	Rechenvorschrift / Quelle	Dimension				
q_h	Jahresheizwärmebedarf nach Abschnitt 4.1	[kWh/m ² a]	32,15			
$q_{h,TW}$	aus Berechnungsblatt Trinkwassererwärmung	[kWh/m ² a]	0,68			
$q_{h,L}$			0,00			
Übergabe $q_{H,ce}$			1,10			
Verteilung $q_{H,d}$			0,99			
Speicherung $q_{H,s}$			0,10			
Σ			3,66			
				Erzeuger 1	Erzeuger 2	
Erzeuger-Deckungsanteil α_g	Tabelle C.3.4a	[-]		0,00	1,00	
Erzeuger-Aufwandszahl e_g	Tabelle C.3.4b,c,d oder e	[-]		0,00	0,23	
Umwandlung Primärenergie $q_{H,E}$	$\Sigma q \times (e_{g,i} \times \alpha_{g,i})$	[kWh/m ² a]		0,0	7,7	0,0
f_p	Tabelle C.4.1	[-]		0,0	1,8	0,0
$q_{H,P}$	$\Sigma q_{H,E,i} \times f_{p,i}$	[kWh/m ² a]		0,0	13,9	0,0

Einsparung Q_E :
7.788 kWh / 1.057m²
7,4 kWh/(m² x Jahr)

Q_E : 7,7 + 14,0 kWh/(m² x Jahr)
= 21,7 - 7,4 = 14,3 kWh/(m² x Jahr)
entspr. **30%**
oder
70% EE

Variante 2: S/W-WP + el. DLH (TW dezentral)

Q_P : (42,8 - 13,2) = 29,6 kWh/(m²xJahr)
entspr. 47% Ref.

H'_T : 0,287 W/(m²xK) entspr. 70% Ref.

Bereich: $A_{H,i}$ = 1057,0 m²
TW-Strang: q_{tw} = 12,5 kWh/m²a

WÄRME (WE)

	Rechenvorschrift / Quelle	Dimension				
Wärmebedarf Trinkwasser q_{TW}	aus EnEV	[kWh/m ² a]	12,50			
Übergabe $q_{TW,ce}$	Tabelle C.1.1	[kWh/m ² a]	0,00			
Verteilung $q_{TW,d}$	Tabellen C.1.2a bzw. C.1.2c	[kWh/m ² a]	1,51			
			0,00			
			14,01			
				Erzeuger 1	Erzeuger 2	Erzeuger 3
				0,00	1,00	0,00
				1,08	1,00	0,00

	Rechenvorschrift / Quelle	Dimension				
Umwandlung Primärenergie $q_{TW,E,i}$	$\Sigma (q_{tw} + q_{TW,ce} + q_{TW,d} + q_{TW,s}) \times e_{TW,g,i} \times \alpha_{TW,g,i}$	[kWh/m ² a]		0,0	14,0	0,0
$f_{PE,i}$	Tabelle C.4.1	[-]		1,1	1,8	0,0
$q_{TW,P,i}$	$\Sigma q_{TW,E,i} \times f_{p,i}$	[kWh/m ² a]		0,0	25,2	0,0

55% von 33,6 + 14,0 = 47,6 kWh/(m² x Jahr) = min. 26,2 kWh/(m²xJahr) EE

oder maximal fossil: 45% x 47,6 kWh/(m² x Jahr) = max. 21,4 kWh/(m²xJahr)

Fazit Effizienzhausbilanzierung und -umsetzung

- Die einzelnen Förderstufen sind mit **gängigen Energiespartechniken** zu erreichen.
- Die vorbildlichen Förderstufen verlangen **hohen Einsatz** von erneuerbarer Energie oder KWK.
- Teildisziplinen der energieeffizienten Gebäudeplanung werden stärker in den Mittelpunkt rücken (Wärmebrückenbewertung, thermische Simulation von Solaranlagen, Rechnen mit produkt-spezifischen Kennwerten, etc.), so dass das Grundprinzip „**GEG/BEG belohnen planerischen Sachverstand**“ weiter an Bedeutung gewinnt.
- Das **Effizienzhaus** ist immer nur so gut wie sein **Konzept**.

Leistungen des Energieeffizienz-Experten im Projektverlauf



Projektstart

- Effizienzhaus-Berechnung erstellen
- Wärmebrückenkonzept erstellen
- Lüftungskonzept erstellen / Bauherrn informieren
- Einsparungen Q_P , Q_E , CO_2 berechnen
- Aufstellung der förderfähigen Kosten
- Effizienzhaus-Gebäudeparameter übergeben
- Prüfung Luftdichtheitsmessung
- Förderfähigen Maßnahmen dokumentieren
- Projektdokumentation erstellen
- Bestätigung nach Durchführung (BnD) erstellen

- Energetisches Gesamtkonzept erstellen
- Luftdichtheitskonzept erstellen
- Nachweis sommerlicher Wärmeschutz
- Bestätigung zum Antrag (BzA) erstellen
- Angebote überprüfen hinsichtlich Förderfähigkeit
- Baustellenbegehung(en) durchführen
- Eingesetzte Komponenten des EH prüfen
- Übergabe u. Einweisung Anlagentechnik prüfen
- Hydraulischen Abgleich prüfen
- Beratung zum Einsatz zukunftssicherer Kältemittel

Projektabschluss



Wärmebrückenberücksichtigung beim KfW-Effizienzhausnachweis

Berechnungsansätze

1. Pauschalansatz

$$\Delta U_{WB} = 0,1 \text{ W/m}^2\text{K}$$

2. Gleichwertigkeitsnachweis Kategorie A

$$\Delta U_{WB} = 0,05 \text{ W/m}^2\text{K}$$

3. Gleichwertigkeitsnachweis Kategorie B

$$\Delta U_{WB} = 0,03 \text{ W/m}^2\text{K}$$

4. Korrekturverfahren

$$\Delta U_{WB} = 0,05/0,03 \text{ W/m}^2\text{K} + X$$

5. Konzeptioneller Wärmebrückennachweis

$$\Delta U_{WB} = ??$$

Nachweis über Referenzwerte

6. Detaillierte Berechnung

Individuell, i. d. R.
 $\Delta U_{WB} < 0,05 \text{ W/m}^2\text{K}$

Wärmebrückenberücksichtigung beim KfW-Effizienzhausnachweis

Berechnungsansätze

1. Pauschalansatz

$$\Delta U_{WB} = 0,1 \text{ W/m}^2\text{K}$$

2. Gleichwertigkeitsnachweis Kategorie A

$$\Delta U_{WB} = 0,05 \text{ W/m}^2\text{K}$$

3. Gleichwertigkeitsnachweis Kategorie B

$$\Delta U_{WB} = 0,03 \text{ W/m}^2\text{K}$$

4. Korrekturverfahren

$$\Delta U_{WB} = 0,05/0,03 \text{ W/m}^2\text{K} + X$$

5. Konzeptioneller Wärmebrückennachweis

$$\Delta U_{WB} = ??$$

Nachweis über Referenzwerte

6. Detaillierte Berechnung

Individuell, i. d. R.
 $\Delta U_{WB} < 0,05 \text{ W/m}^2\text{K}$

DIN 4108 Bbl 2:2019-06

1 Anwendungsbereich

Dieses Beiblatt enthält Planungsbeispiele zur Verminderung von Wärmebrückenwirkungen. Das Beiblatt stellt Prinzipien von Anschlussdetails aus dem Hochbau dar. Dargestellt werden Planungs- und Ausführungsbeispiele nur unter dem Aspekt des Wärmeschutzes. Andere bauphysikalische und sonstige konstruktive Anforderungen bedürfen der objektbezogenen und fallspezifischen Berücksichtigung durch den Anwender.

Die angegebenen längenbezogenen Wärmedurchgangskoeffizienten ψ sind Referenzwerte und dienen dem Nachweis der Gleichwertigkeit anderer, nicht im Beiblatt abgebildeter Anschlussmodifikationen. Die Referenzwerte können auch zur Berechnung eines projektbezogenen Wärmebrückenzuschlags ΔU_{WR} verwendet werden.

Die in diesem Beiblatt angegebenen Bedingungen und Randbedingungen gelten für den Gleichwertigkeitsnachweis der in diesem Beiblatt aufgeführten Beispiele. Sie können auch anstelle der Ansätze nach DIN EN ISO 10211 und DIN EN ISO 13370 vereinfachend für die Bestimmung längenbezogener Wärmedurchgangskoeffizienten ψ zur Berechnung eines projektbezogenen Wärmebrückenzuschlags ΔU_{WB} verwendet werden.

Dieses Beiblatt berücksichtigt nicht alle bei Gebäuden auftretenden Wärmebrücken.

Der konzeptionelle Wärmebrückenansatz

DIN 4108 Bbl 2:2019-06

4.08 Wärmebrücken,
Berücksichtigung von ...
detailliert mit Nachweis,
Hinweis

Bei dem detaillierten Nachweis von Wärmebrücken ist eine Mischberechnung aus pauschalen und berechneten Werten nicht zulässig.

Es ist grundsätzlich nicht zulässig, dass einem detaillierten Nachweis der Wärmebrücken die in DIN 4108 Beiblatt 2 angegebenen Referenzwerte für den Psi-Wert zugrunde gelegt werden. DIN 4108 Beiblatt 2 legt Detailstandards fest und stellt keinen Wärmebrückenkatalog dar.

151, 430
153

Das Beiblatt
nungs- und
und sonstige
tigung durch

Die angegebenen längenbezogenen Wärmedurchgangskoeffizienten Ψ für den Nachweis der Gleichwertigkeit anderer, in DIN 4108 Beiblatt 2: 2019 06 festgelegter Referenzwerte können auch zur Berechnung verwendet werden.

Die in diesem Beiblatt angegebenen Bedingungen für den Nachweis der Gleichwertigkeit der Wärmedurchgangskoeffizienten Ψ zur Berechnung der Wärmebrücken können verwendet werden.

Dieses Beiblatt berücksichtigt nicht alle bei Gebäuden auftretenden Wärmebrücken.

Neue tFAQ:

Im Rahmen einer Wärmebrückenbewertung eines Effizienzhauses oder -gebäudes ist es bei der Berechnung eines detaillierten oder projektbezogenen Wärmebrückenzuschlags ΔU_{WB} **zulässig**, wenn neben den **durch Simulation ermittelten Psi Werten** ebenso die **Referenzwerte** der entsprechenden Anschlussdetails aus DIN 4108 Beiblatt 2: 2019 06 verwendet werden. Darüber hinaus können auch **Psi-Werte aus Veröffentlichungen, Wärmebrückenkatalogen sowie Herstellernachweisen** verwendet werden, die auf den in DIN 4108 Beiblatt 2: 2019 06 festgelegten Randbedingungen basieren.

Individuelle Leitdetailbetrachtung

Wärmebrückenkonzept **detailliert** Einfamilienhaus (außengedämmt)



Nr.	Lage	Zuordnung	Bild	Kategorie	ψ_{ref} [W/(mK)]		Länge [m]	=	WB-Verlust	
1	Bodenplatte	Sockel	→ 21	B	0,22	x	24,7	=	5,434	W/K
2	Bodenplatte	Innenwand	→ 91	B	0,06	x	18,4	=	1,104	W/K
3	Bodenplatte	Bodentiefes Fenster	→ 24	B	0,03	x	11,4	=	0,342	W/K
4	Außenwand	Fensterlaibung	→ 226	A	0,093	x	48,3	=	4,4919	W/K
5	Außenwand	Fenstbrüstung	→ 220	A	0,25	x	15,2	=	3,8	W/K
6	Außenwand	Rollokasten	→ 274	B	0,12	x	26,6	=	3,192	W/K
7	Dach	Ortgang	→ 313	B	0,06	x	18,6	=	1,116	W/K
8	Dach	Traufe	→ 345	B	-0,02	x	10,6	=	-0,212	W/K
9	Dach	First	→ 370	B	-0,08	x	10,6	=	-0,848	W/K
10	Außenwand	Außenecke	→ xx	xx	-0,054	x	25,2	=	-1,361	W/K

SUMME:	17,06	W/K
Hüllfläche	512	m ²
ΔUWB_B	0,033	Wm ² /K

Korrekturberechnung

$$\frac{\Delta UWB_B}{[W/(m^2K)]} + \frac{\text{Korrektur}}{[W/K]} / \frac{\text{Fläche}}{[m^2]} = \frac{\Delta UWB_K}{[W/(m^2K)]}$$

$$0,03 + 7,59 / 512 = 0,045$$

Korrekturberechnung

$$\frac{\Delta UWB_B}{[W/(m^2K)]} + \frac{\text{Korrektur}}{[W/K]} / \frac{\text{Fläche}}{[m^2]} = \frac{\Delta UWB_K}{[W/(m^2K)]}$$

$$0,03 + 3,39 / 512 = 0,037$$

Individuelle Leitdetailbetrachtung

Wärmebrückenkonzept detailliert Einfamilienhaus (Holzbau)



Nr.	Lage	Zuordnung	Bild	Kategorie	ψ_{ref} [W/(mK)]	Länge [m]	WB-Verlust	
1	Bodenplatte	Sockel	→ 35	B	0,07	x 24,7	= 1,729	W/K
2	Bodenplatte	Innenwand	→ 88	B	0,18	x 18,4	= 3,312	W/K
3	Bodenplatte	Bodentiefes Fenster	→ 24	B	0,03	x 11,4	= 0,342	W/K
4	Außenwand	Fensterlaibung	→ 230	B	0,06	x 48,3	= 2,898	W/K
5	Außenwand	Fenstbrüstung	→ 224	B	0,14	x 15,2	= 2,128	W/K
6	Außenwand	Rollokasten	→ 292	B	0,04	x 26,6	= 1,064	W/K
7	Dach	Ortgang	→ 318	B	-0,02	x 18,6	= -0,372	W/K
8	Dach	Traufe	→ 348	B	0,02	x 10,6	= 0,212	W/K
9	Dach	First	→ 378	B	-0,06	x 10,6	= -0,636	W/K
10	Außenwand	Außenecke	→ xx	xx	-0,034	x 25,2	= -0,857	W/K
SUMME:							9,82	W/K
Hüllfläche							512	m ²
ΔU_{WB}							0,019	W/(m ² K)

Leistungen des Energieeffizienz-Experten im Projektverlauf



Projektstart

- Effizienzhaus-Berechnung erstellen
- Wärmebrückenkonzept erstellen
- Lüftungskonzept erstellen / Bauherrn informieren
- Einsparungen Q_P , Q_E , CO_2 berechnen
- Aufstellung der förderfähigen Kosten
- Effizienzhaus-Gebäudeparameter übergeben
- Prüfung Luftdichtheitsmessung
- Förderfähigen Maßnahmen dokumentieren
- Projektdokumentation erstellen
- Bestätigung nach Durchführung (BnD) erstellen

- Energetisches Gesamtkonzept erstellen
- Luftdichtheitskonzept erstellen
- Nachweis sommerlicher Wärmeschutz
- Bestätigung zum Antrag (BzA) erstellen
- Angebote überprüfen hinsichtlich Förderfähigkeit
- Baustellenbegehung(en) durchführen
- Eingesetzte Komponenten des EH prüfen
- Übergabe u. Einweisung Anlagentechnik prüfen
- Hydraulischen Abgleich prüfen
- Beratung zum Einsatz zukunftssicherer Kältemittel

Projektabschluss



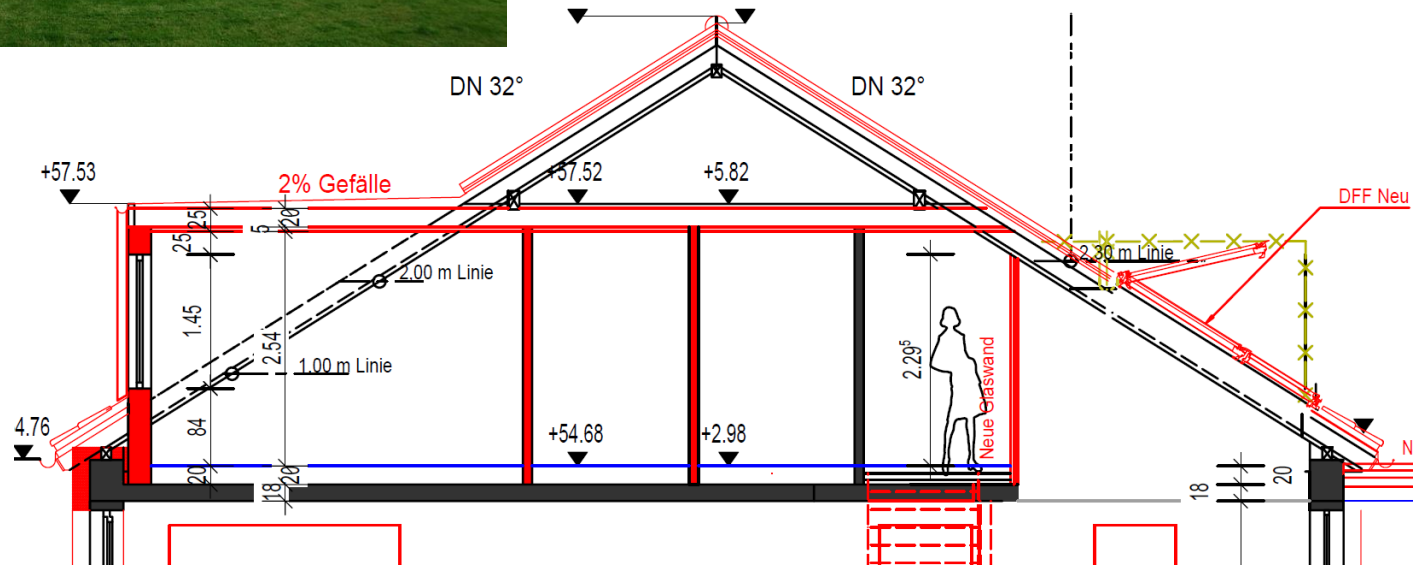
Dachgeschossausbau EEB 153

2 neue WE als EH 55



H'_T -Referenz:
 H'_T -IST:

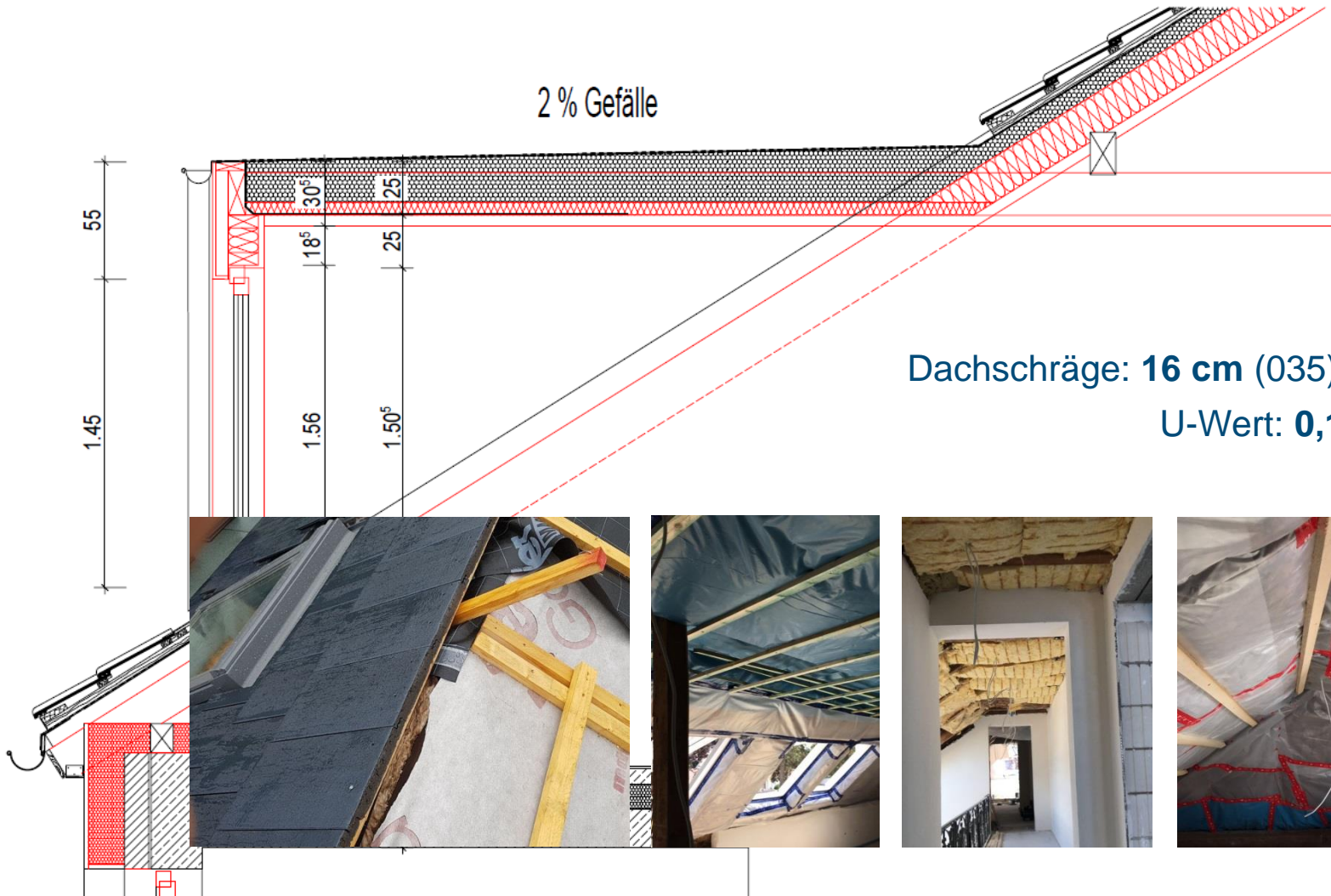
0,318 W/(m²K)
0,211 W/(m²K) - 66%



Dachgeschossausbau EEB 153

2 neue WE als EH 55

2 % Gefälle



Dachschräge: **16 cm (035) + 8 cm (042)**

U-Wert: **0,168 W/(m²K)**

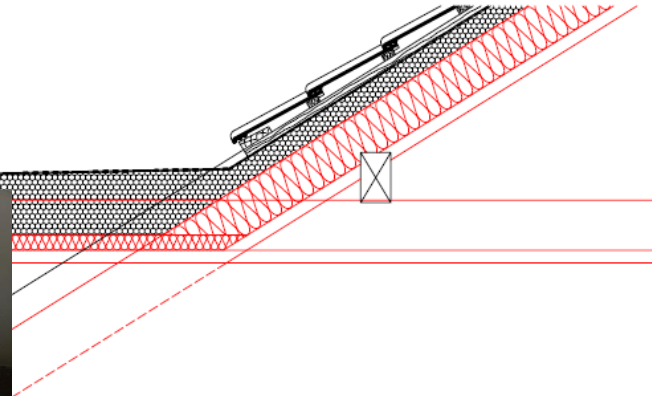
Dachgeschossausbau EEB 153

2 neue WE als EH 55

2% Gefälle

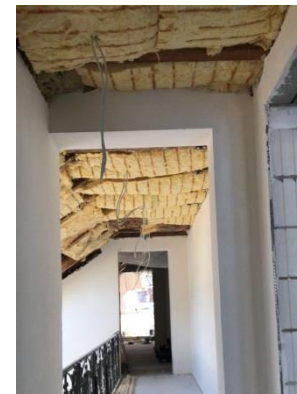
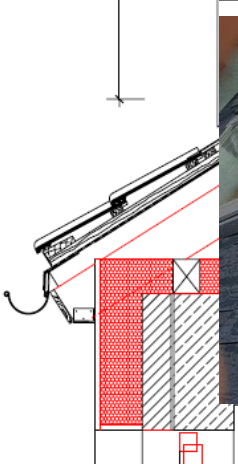
55

1.45



Dachschräge: 16 cm (035) + 8 cm (042)

U-Wert: 0,256 W/(m²K)

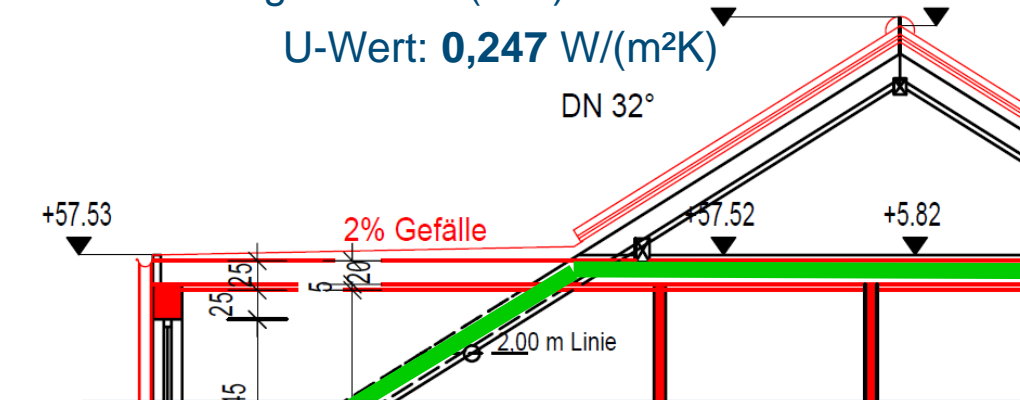


Dachgeschossausbau EEB 153

2 neue WE als EH 55

Kehlbalkenlage: 16 cm (035) + 22 mm OSB

U-Wert: **0,247 W/(m²K)**



DIN EN ISO 6946:2008-04
EN ISO 6946:2007 (D)

5.4.3 Andere Räume

Grenzt ein unbeheizter Raum an das Gebäude an, kann der Wärmedurchgangskoeffizient bestimmt werden, indem der unbeheizte Raum zusammen mit seinen Außenbauteilkomponenten so behandelt wird, als wäre er eine zusätzliche homogene Schicht mit einem Wärmedurchlasswiderstand R_u . Weisen alle Bauteile zwischen dem Innenraum und dem unbeheizten Raum den gleichen Wärmedurchgangskoeffizienten auf, dann ergibt sich R_u nach:

$$R_u = \frac{A_i}{\sum_k (A_{e,k} \times U_{e,k}) + 0,33 \times nV}$$

U-Wert NEU: **0,168 W/(m²K)**

(3)

GEG

§ 20

Berechnung des Jahres-Primärenergiebedarfs eines Wohngebäudes

(1) Für das zu errichtende Wohngebäude und das Referenzgebäude ist der Jahres-Primärenergiebedarf nach DIN V 18599: 2018-09 zu ermitteln.

(6) Werden in den Berechnungen nach den Absätzen 1 und 2 Wärmedurchgangskoeffizienten berechnet, sind folgende Berechnungsverfahren anzuwenden:

1. DIN V 18599-2: 2018-09 Abschnitt 6.1.4.3 für die Berechnung der an Erdreich grenzenden Bauteile,
2. DIN 4108-4: 2017-03 in Verbindung mit DIN EN ISO 6946: 2008-04 für die Berechnung opaker Bauteile und

Dachgeschossausbau EEB 153

2 neue WE als EH 55

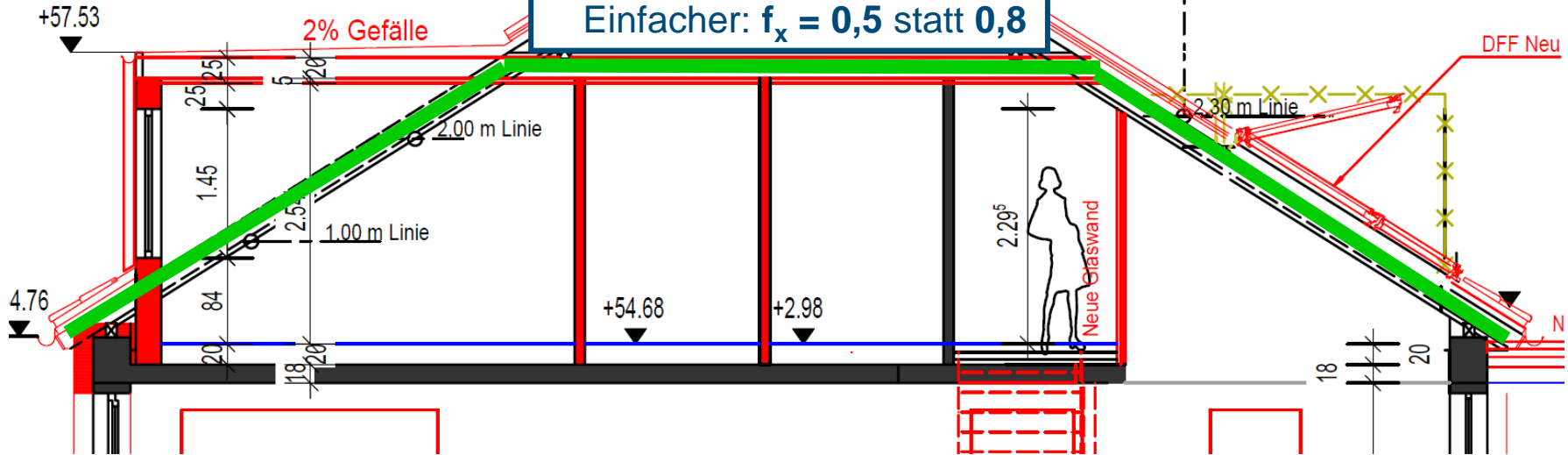
Kehlbalkenlage: 16 cm (035) + 22 mm OSB

U-Wert: **0,247 W/(m²K)**

DN 32°

DN 32°

Einfacher: $f_x = 0,5$ statt **0,8**



PROBLEM:

Referenz- f_x entspricht IST- f_x

LÖSUNG:

Angepasster f_x U-Wert

$$0,247 \text{ W/(m}^2\text{K)} \times 120 \text{ m}^2 \times 0,5 = 14,8 \text{ W/K} \rightarrow 14,8 \text{ W/K} \div 0,8 \div 120 = 0,154 \text{ W/(m}^2\text{K)}$$

Vielen Dank !



Email : info@effizienzhaus-akademie.de

[über uns](#) [Seminare](#) [Referenten](#) [Referenzen](#) [Newsletter](#)

wer wir sind, was wir machen

Im Jahr 2001 startete die KfW mit ihren wohnwirtschaftlichen Förderprogrammen für energieeffizientes Bauen und Sanieren. Seit einigen Jahren können nur noch Energieeffizienz-Experten einen Bauherren bei der Beantragung von KfW-Fördergeldern unterstützen und begleiten. Die Förderprogramme der KfW sind seit Anbeginn ein Akquisemotor für Energieberater.

In der Anwendung wurden diese über die Jahre aber auch komplexer und hinsichtlich ihrer Richtlinien umfangreicher. Beim Start des CO₂-Gebäudesanierungsprogrammes vor über 15 Jahren wurde ein zweiseitiges Antragsformular noch per Hand ausgefüllt und die entsprechenden Merkblätter und Mindestanforderungen bestanden aus wenigen Seiten.

Heute umfassen die Förderrichtlinien, Formulare und alle zur Verfügung gestellten Informationen über 150 DIN A4 Seiten, mit denen sich ein Energieeffizienz-Experte auseinander setzen muss.



**Gerne beantworten wir nun
noch Ihre Fragen.**



Unser Veranstaltungshighlight:

International renommierte Expert:innen aus Architektur und Bauingenieurwesen im Dialog

poesie
&
technik

Einladung für den
Live-Stream aus dem
Museum Frieder Burda
28. Juni 2021,
18 bis 19:30 Uhr

Registrierung:
www.schoeck.com/de/poesie-technik

ATDIALOG **SCHÖCK**

Schon morgen geht es weiter

Web-Seminar-Reihe „Fit für die Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG)“



Modul 3: Praxis

Veranschaulichung der neuen Förderrichtlinien und den Berechnungsmethoden anhand von Beispielen

Termine: Do. 24.06. um 14.30 Uhr /
Di. 29.06. um 10.30 Uhr

www.schoeck.com/de/beg

Schön, dass Sie heute dabei waren.

Es bedankt sich Ihr Web-Seminar Team:



Moderatorin

Sabrina Guberac

Event Managerin



Gast-Referent

**Dipl.-Ing. (TU)
Rainer Feldmann**

Energieberater

