

«ENERGIE ON TOUR»

Schulung zum Energiegesetz – Fachthemen

Dezember 2022

Matthias Schelling, Projektleiter Energie und Bauen



Inhalt

- Übersicht Formulare
- Anforderung an die Deckung des Wärmebedarfs
- Winterlicher Wärmeschutz
- Sommerlicher Wärmeschutz
- Eigenstromerzeugung bei Neubauten
- Heizung und Warmwasser
- Erneuerbare Wärme beim Wärmeerzeugerersatz
- Beleuchtungsnachweis
- Ferienhäuser und Ferienwohnungen
- Ausrüstungspflicht Gebäudeautomation

«ENERGIE ON TOUR»

Übersicht Formulare

Dezember 2022

Matthias Schelling, Projektleiter Energie und Bauen



Übersicht Formulare

Typische Neubauvorhaben		EN-Formulare alt	EN-Formulare neu
Neubau	Allgemein	Kantonales Basisformular	Kantonales Basisformular
	Höchstanteil	EN-1a,b,c	
	Gewichteter Energiebedarf - Gebäudekat. I und II - Gebäudekat. III bis XII		EN-101 - EN-101a,b,c - EN-101c
	Wärmeschutz von Gebäuden - Gebäudekat. I und II - Gebäudekat. III bis XII	EN-2a,b	EN-102 - EN-102a,b - EN-102b
	Heizung und Warmwasser	EN-3	EN-103
	Eigenstromerzeugung		EN-104
	Lüftungstechnische Anlagen	EN-4	EN-105
	Beleuchtungsnachweis (1000 m ² EBF)	EN-12	EN-111
	Ferienhäuser	EN-16	EN-130
	Heizungen im Freien	EN-10	EN-134
Beheizte Freiluftbäder	EN-11	EN-135	
Gebäudeautomation (5000 m ² EBF)		EN-141	

Übersicht Formulare

Typische Neubauvorhaben (Minergie)		EN-Formulare alt	EN-Formulare neu
Neubau	Allgemein	Kantonales Basisformular Provisorisches Minergie- Zertifikat	Kantonales Basisformular Provisorisches Minergie- Zertifikat
	Ferienhäuser	EN-16	EN-130
	Heizungen im Freien	EN-10	EN-134
	Beheizte Freiluftbäder	EN-11	EN-135

Übersicht Formulare

Umbauvorhaben	EN-Formulare alt	EN-Formulare neu
Umbau / energetisch relevante Umnutzungen	Kantonales Basisformular EN-2a,b	Kantonales Basisformular EN-102a,b
Installation und Ersatz Warmwassererzeuger	Kantonales Basisformular EN-3	Kantonales Basisformular EN-103
Installation und Ersatz Wärmeerzeuger Gebäudekat. III bis XII	Kantonales Basisformular EN-3	Kantonales Basisformular WTA-GL, EN-103
Installation und Ersatz Warmwassererzeuger Gebäudekat. I und II	Kantonales Basisformular EN-3	Kantonales Basisformular WTA-GL, EN-103, EN-120
Installation und Ersatz Lüftungstechnische Anlagen	Kantonales Basisformular EN-4	Kantonales Basisformular EN-105
Installation und Ersatz Lüftungstechnische Anlagen wenn EBF > 1000 m ²	Kantonales Basisformular EN-13	Kantonales Basisformular EN-136
Installation und Ersatz Kühlen, Be- und Entfeuchten	Kantonales Basisformular EN-5	Kantonales Basisformular EN-110
Installation und Ersatz Kühlen, Be- und Entfeuchten EBF > 1000 m ²	Kantonales Basisformular EN-13	Kantonales Basisformular EN-136

Übersicht Formulare

Umbauvorhaben	EN-Formulare alt	EN-Formulare neu
Zusätzliche Installation und Ersatz Beleuchtung wenn EBF > 1000 m ²	Kantonales Basisformular EN-12	Kantonales Basisformular EN-111
Neubau und Sanierung Freiluftbäder sowie der Ersatz der Wärmeerzeugung	Kantonales Basisformular EN-11	Kantonales Basisformular EN-135
Installation und Ersatz Heizungen im Freien	Kantonales Basisformular EN-10	Kantonales Basisformular EN-134

«ENERGIE ON TOUR»

Anforderung Wärmebedarf von Neubauten

Dezember 2022

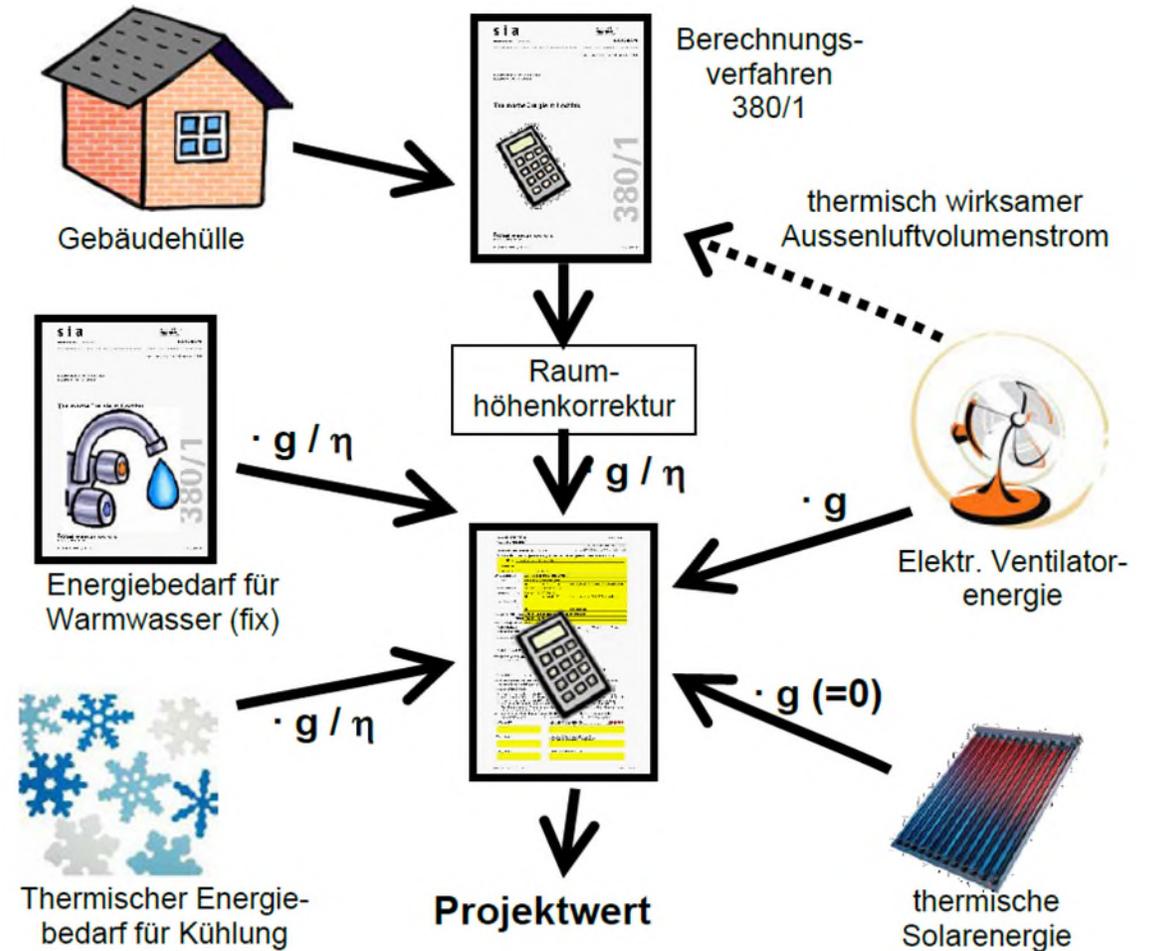
Matthias Schelling, Projektleiter Energie und Bauen



Anforderung an die Deckung des Wärmebedarfs EN-101

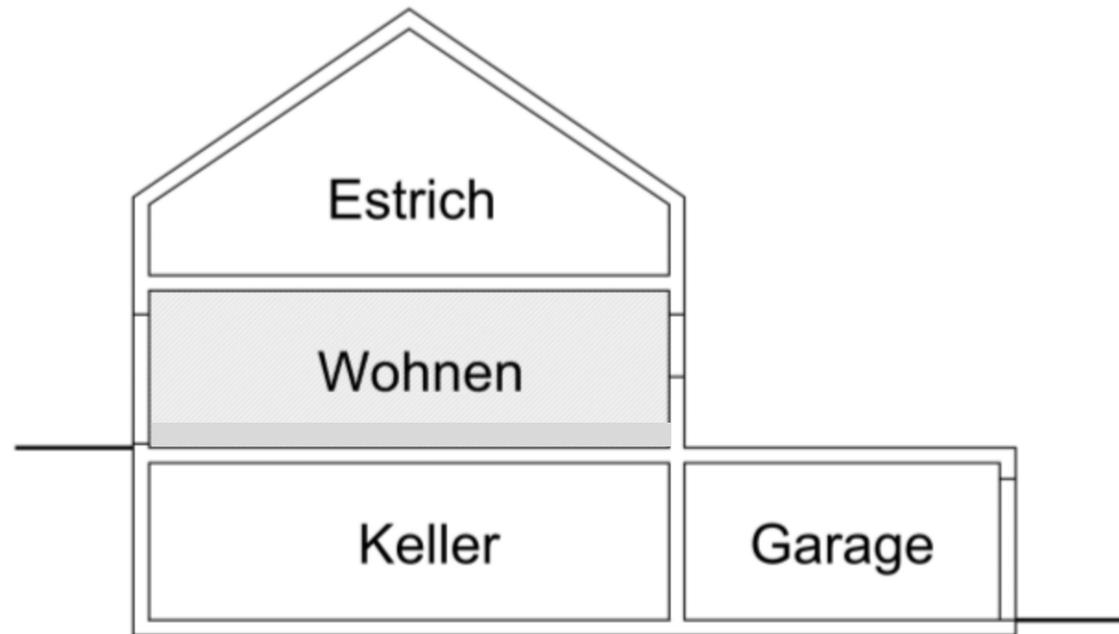
- Neubauten und Erweiterungen von bestehenden Gebäuden (Aufstockungen, Anbauten usw.) müssen so gebaut und ausgerüstet werden, dass ihr Bedarf für Heizung, Warmwasser, Lüftung und Klimatisierung einen durch die Nutzung definierten Grenzwert einhält.
- Ersetzt Höchstanteil an nichterneuerbaren Energien
- Nachweis über Formular EN-101

- Geltungsbereich
- Vorgehen
- Standardlöseungskombinationen EN-101a
- Rechnerischer Nachweis EN-101b
- Energienachweistool für einfache Bauten (Enteb)

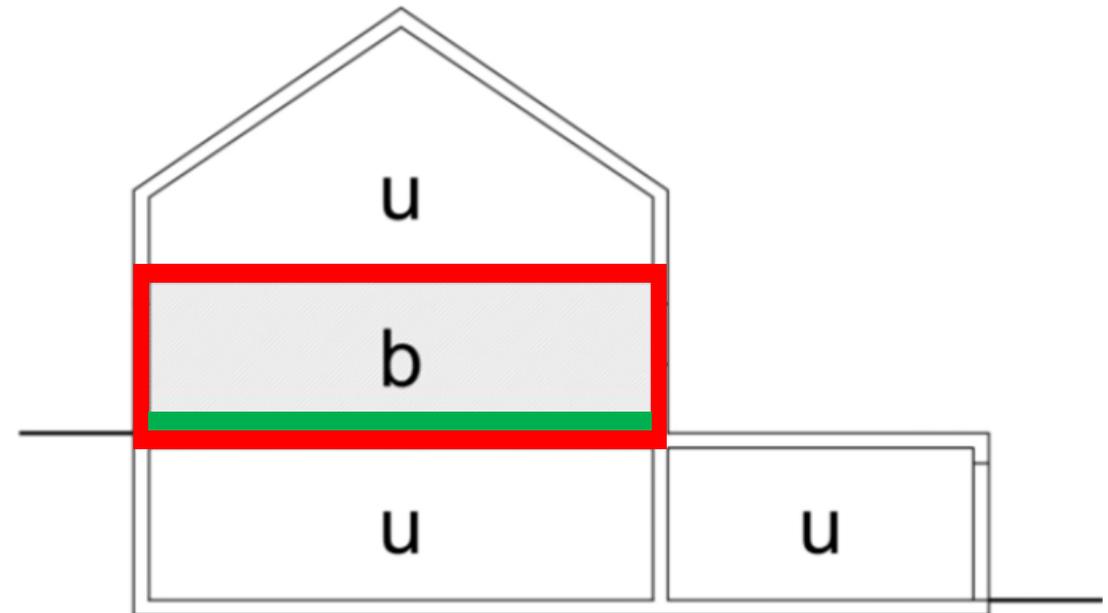


Geltungsbereich; Neubau

Ausgangslage:



Neubau:

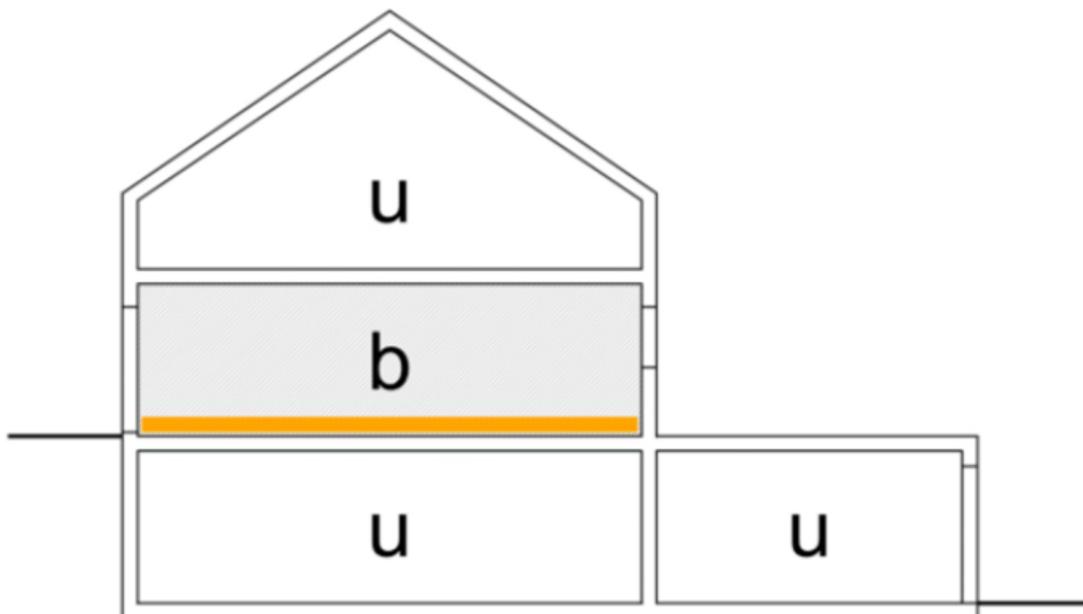


- | | | |
|--------|--|------------------------------------|
| b | beheizt | Umbau |
| u | unbeheizt | bestehende Energiebezugsfläche EBF |
| Neubau | Neue Energiebezugsfläche EBF mit Volumenvergrößerung | |

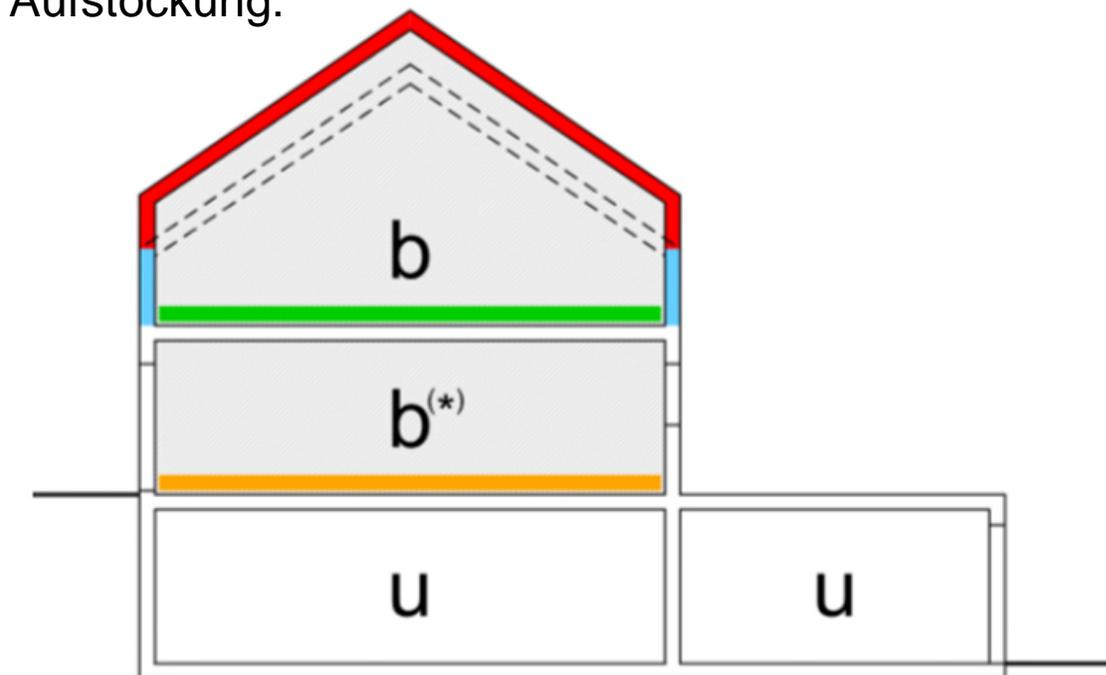
- | |
|---|
| Neue Energiebezugsfläche EBF ohne Volumenvergrößerung |
|---|

Geltungsbereich; Aufstockung

Ausgangslage:



Aufstockung:



b beheizt

Umbau

u unbeheizt

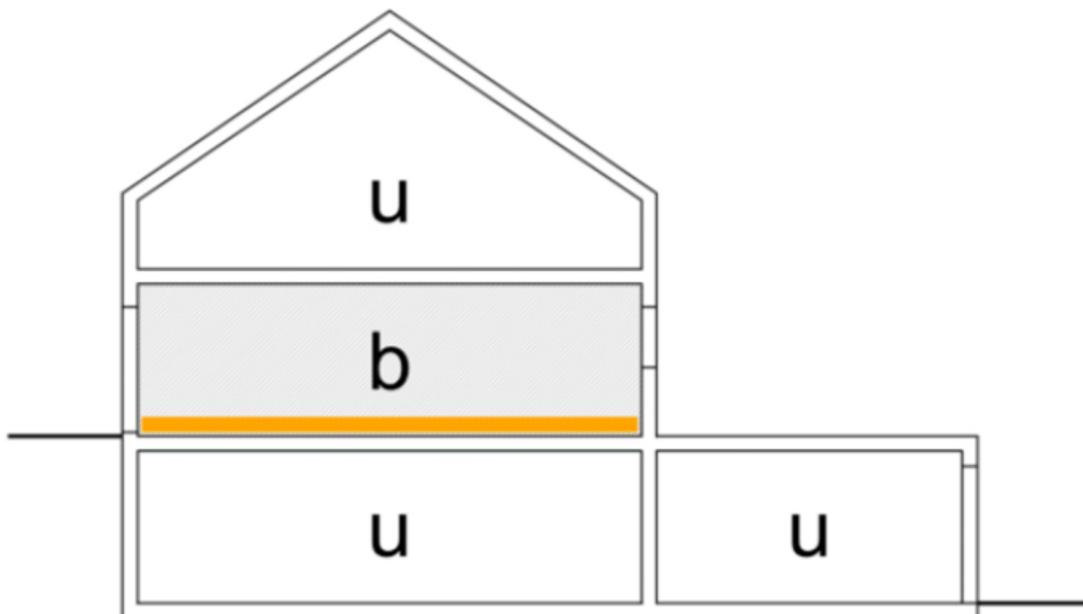
bestehende Energiebezugsfläche EBF

Neubau

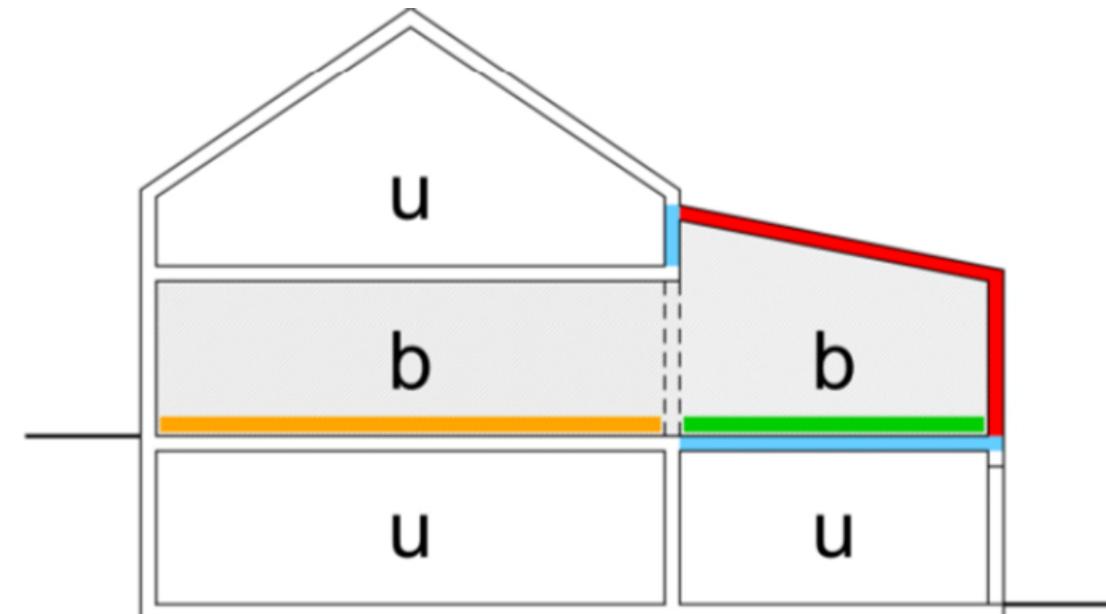
Neue Energiebezugsfläche EBF

Geltungsbereich; Anbau

Ausgangslage:



Anbau:



b beheizt

Umbau

u unbeheizt

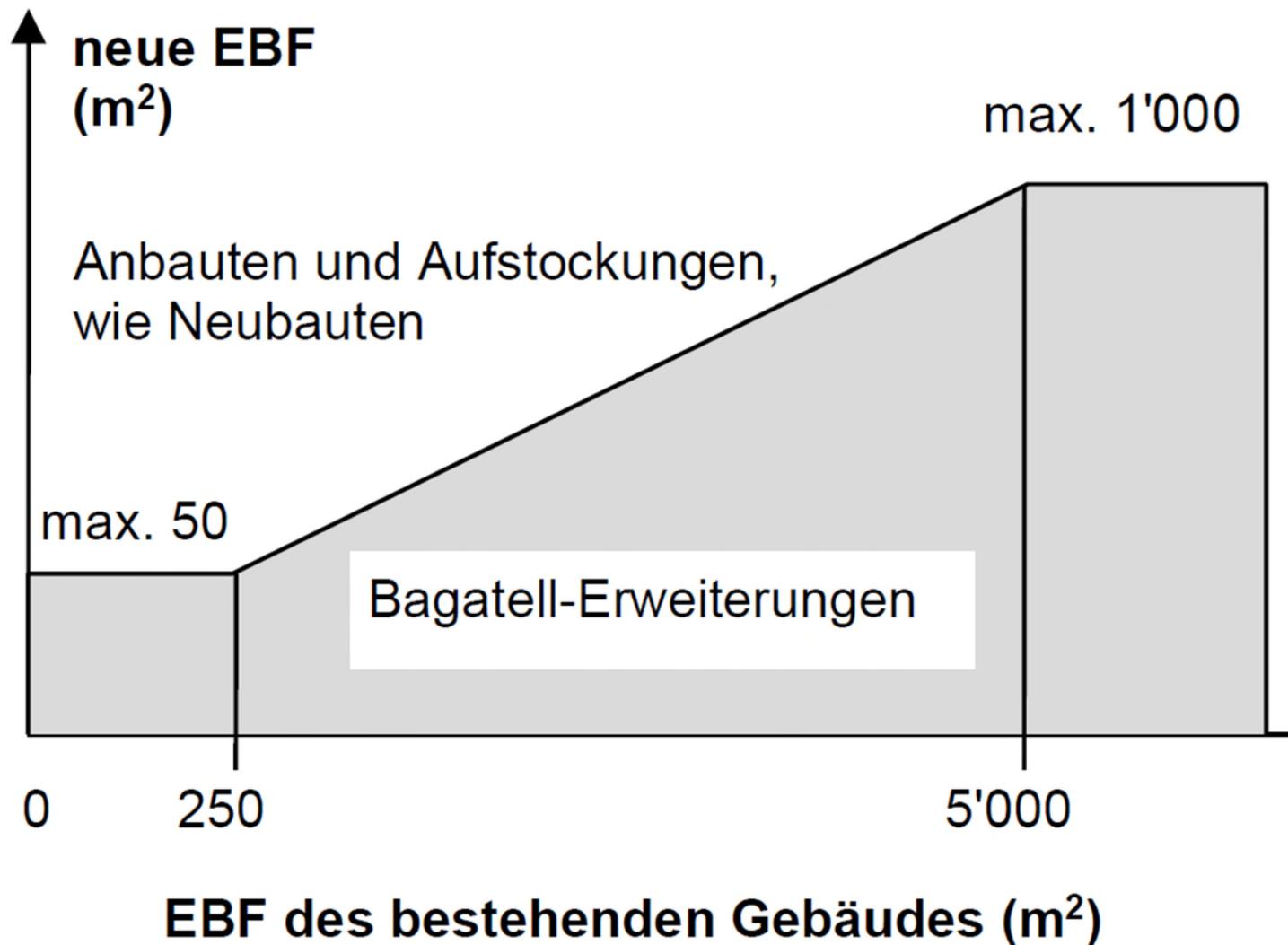
bestehende Energiebezugsfläche EBF

Neubau

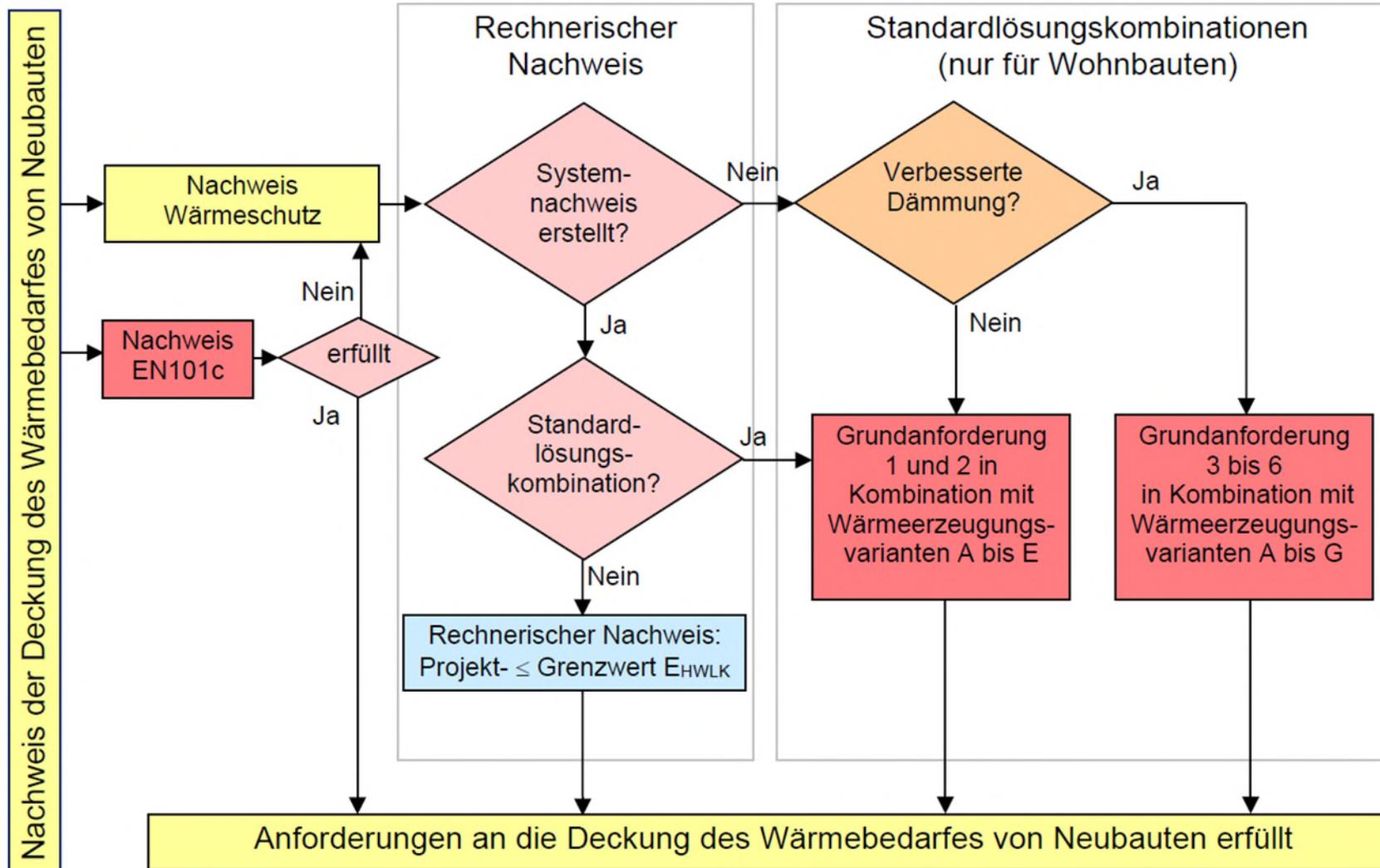
Neue Energiebezugsfläche EBF

Bagatell-Erweiterung bei Anbauten oder Aufstockungen

- Wenn neu geschaffene EBF
 - $< 50 \text{ m}^2$ oder
 - max. 20% bestehender EBF und kleiner 1000 m^2 ist
- Bei Bagatell-Erweiterungen werden keine Anforderungen an die Deckung des Wärmebedarfs gefordert.



Vorgehen



Standardlöslungskombinationen EN-101a

- Einfacher als der rechnerische Nachweis
- Zulässig für die Gebäudekategorien I und II:
 - Wohnen MFH
 - Wohnen EFH
- Kombinationen mit Ziff. 1 und 2 basieren auf den Anforderungen an die Wärmedämmung nach SIA 380/1:2016 → Systemnachweis möglich
- Kombinationen mit Ziff. 3 bis 4 fordern eine Verbesserung der Wärmedämmung (opake Bauteile sowie Fenster) → Systemnachweis nicht möglich
- Fossile Wärmeerzeuger in Wohnbauten nicht zulässig →
 - Kombination mit G nicht zulässig
 - Kombination F nur mit CO₂-freiem Gas zulässig



[Download Formular EN-101a](#)

	U-Werte für opake Bauteile gegen aussen in W/(m ² K)	U-Wert Fenster in W/(m ² K)	kontrollierte Wohnungslüftung	thermische Solaranlage für Warmwasser mit einer Absorberfläche von mind. 2% der EBF	thermische Solaranlage für Heizung und Warmwasser mit einer Absorberfläche von mind. 7% der EBF	A: Elektrische Wärmepumpe Erdsonde oder Wasser	B: Automatische Holzfeuerung	C: Fernwärme aus KVA, ARA oder erneuerbaren Energien	D: Elektrische Wärmepumpe Aussenluft	E: Stückholzfeuerung	F: Gasbetriebene Wärmepumpe	G: Fossiler Wärmeerzeuger
1	0.17	1.00	x			x	x	x	x			
2	0.17	1.00		x		x	x	x	x	x		
3	0.15	1.00				x	x	x				
4	0.15	0.80				x	x	x	x			
5	0.15	1.00	x	x		x	x	x	x	x	x	
6	0.15	0.80	x		x	x	x	x	x	x	x	x

Nur mit CO₂-freiem Gas

Rechnerischer Nachweis EN-101b

- Für alle Gebäudekategorien zulässig
- Systemnachweis nach SIA 380/1:2016 ist erforderlich
- Der gewichtete Energiebedarf ist der auf die Energiebezugsfläche bezogene Energiebedarf, der pro Jahr erforderlich ist, für die Heizung, das Warmwasser, die Lüftung und die Klimatisierung.
- Je nach Energieträger wird der Bedarf anders gewichtet (Gewichtungsfaktoren der EnDK)
- Anforderungen sind mit Massnahmen am Standort zu erfüllen → Biogas ist nicht anrechenbar
- Elektrizität aus Eigenstromerzeugung darf nicht eingerechnet werden. Ausgenommen ist die, bei der Eigenstromerzeugung nicht angerechnete Elektrizität aus WKK-Anlagen.

$$E_{HWKL} = Q_H \cdot \frac{g}{\eta} + Q_W \cdot \frac{g}{\eta} + E_K \cdot \frac{g}{\eta} + E_L \cdot g$$

		Grenzwerte für Neubauten E_{HWLK} in kWh/m ²
I	Wohnen MFH	35
II	Wohnen EFH	35
III	Verwaltung	40
IV	Schulen	35
V	Verkauf	40
VI	Restaurants	45
VII	Versammlungslokale	40
VIII	Spitäler	70
IX	Industrie	20
X	Lager	20
XI	Sportbauten	25
XII	Hallenbäder	keine Anforderung an E_{HWLK}



[Download Formular EN-101b](#)

Strombedarf Lüftungsanlagen

- Für Kleinanlagen (EFH und MFH bis max. 2'000 m² EBF / Verwaltung und Schulen bis 1'000 m² EBF) vereinfachte Berechnung des Luftwechsels über Luftwechselrate pro Raum oder pro Person möglich.
- Ansonsten Nachweis der thermisch wirksamen Aussenluftfrate und des Strombedarfs für die Lüftung und den Vereisungsschutz durch externe Berechnung (EN-101d).
- Bei der externen Berechnung sind für den Nachweis der verwendeten Werte Datenblätter, Lüftungspläne mit den angedachten Zu- und Abluftmengen sowie ein Lüftungsschema miteinzureichen.

Lüftung-Klima-Kälteanlagen				1)	1)
E27	Der thermisch wirksame Aussenluft-Volumenstrom ist in der Heizwärmebedarfsberechnung (SIA 380/1) e				
Angaben bei Standard-Lüftungsanlagen			Zone	1	2
E30	Kleinanlagen mit Standardwerten			Ja	Nein
E31	Standard-Lüftungsanlagentyp			Lüftung+WRG	
E32	Räume mit Zuluft oder Anzahl Personen			30	
E34	Wärmerückgewinnungs-Wärmetauscher			Kreuzstrom	
E35	Ventilatorantrieb mit			DC/EC-Motor	
E37	Nenn-Luftvolumenstrom		m ³ /h	900	
E38	Externe Berechnung 1) Externe Berechnung beilegen und Werte in Zellen				
E39	Kühlung oder Befeuchtung vorhanden?			Kühlung	keine
E40	Thermisch wirksame Aussenluftfrate	V'	m ³ /h		485
E41	Strombedarf Lüftung + Vereisungsschutz	Q _{e,L}	kWh		12'877
E42	Strombedarf Klima und Befeuchtung	Q _{e,K}	kWh	4'200	
E43	Strombedarf Kälteförderung + Hilfsenergie	Q _{e,B}	kWh	200	
E44	Q_h mit effektivem, thermisch wirksamem Aussenluftvolumenstrom				
E45	Therm. wirksamer Aussenl.-Volumenstr.	V'/A _E	m ³ /hm ²	0.39	0.33
E46	eff. Heizwärmebedarf mit Lüftungsanlage	Q _{h,eff}	kWh/m ²	40.0	16.0



[Download Formular EN-101d](#)

Strombedarf Klimaanlage

- Strombedarf für Kälte, Klimatisierung und Befeuchtung über externes Tool nachweisen.
- Bei der Angabe Strombedarf für die Kühlung ist der effektive zu erwartende Strombedarf der gesamten, geplanten Kälteanlage inkl. aller Hilfsenergien (Strombedarf Pumpen und Ventilatoren, Wasseraufbereitung, Frostfreihaltung der Rückkühler usw.) einzurechnen.
- Kein «Norm-Bedarf» einer imaginären Anlage möglich

Lüftung-Klima-Kälteanlagen				1)	1)
Der thermisch wirksame Aussenluft-Volumenstrom ist in der Heizwärmebedarfsberechnung (SIA 380/1) e					
Angaben bei Standard-Lüftungsanlagen			Zone	1	2
E30	Kleinanlagen mit Standardwerten			Ja	Nein
E31	Standard-Lüftungsanlagentyp			Lüftung+WRG	
E32	Räume mit Zuluft oder Anzahl Personen			30	
E34	Wärmerückgewinnungs-Wärmetauscher			Kreuzstrom	
E35	Ventilatorantrieb mit			DC/EC-Motor	
E37	Nenn-Luftvolumenstrom		m3/h	900	
E38	Externe Berechnung	1) Externe Berechnung beilegen und Werte in Zellen			
E39	Kühlung oder Befeuchtung vorhanden?			Kühlung	keine
E40	Thermisch wirksame Aussenluft	V'	m3/h		485
E41	Strombedarf Lüftung + Vereisungsschutz	Q _{e,L}	kWh		12'877
E42	Strombedarf Klima und Befeuchtung	Q _{e,K}	kWh	4'200	
E43	Strombedarf Kälteförderung + Hilfsenergie	Q _{e,B}	kWh	200	
E44	Q_h mit effektivem, thermisch wirksamem Aussenluftvolumenstrom				
E45	Therm. wirksamer Aussenl.-Volumenstr.	V'/A _E	m3/hm2	0.39	0.33
E46	eff. Heizwärmebedarf mit Lüftungsanlage	Q _{h,eff}	kWh/m2	40.0	16.0

Effektiver und korrigierter Heizwärmebedarf

- Beim Nachweis zur Einhaltung des gewichteten Energiebedarfs E_{HWKL} darf der effektive Heizwärmebedarf $Q_{h,eff}$ (Berücksichtigung der Lüftungsanlage) als Basis für die Berechnung genommen werden.
- Ist die Brutto-Raumhöhe grösser als 3m, so darf der Heizwärmebedarf $Q_{h,eff}$ auf 3m Bruttoraumhöhe umgerechnet werden, sofern dies nicht bereits im Energienachweisprogramm SIA 380/1:2016 geschehen ist.

$$Q_{H,eff,korr} = Q_{H,eff} \cdot \frac{\sum A_{E,h>h_V} \frac{h_V}{h_{AE}} + \sum A_{E,h \leq h_V}}{\sum A_E}$$

h_{AE} Geschosshöhen über 3 m in m

h_V Vergleichsgeschosshöhe von 3 m

$A_{E,h>h_V}$ Energiebezugsfläche mit Geschosshöhen über 3 m

$A_{E,h \leq h_V}$ Energiebezugsfläche mit Geschosshöhen kleiner oder gleich 3 m

A_E Energiebezugsfläche

- Raumhöhenkorrektur wichtig bei Industriehallen, da bei dieser Nutzung das Verhältnis der Fläche der thermischen Gebäudehülle zur Energiebezugsfläche (EBF) eher gross ist.

Berechnungsverfahren; Nutzungsgrade

- Die Nutzungsgrade für die verschiedenen Heizsystemen sind im Tool EN-101b als Standardwerte hinterlegt
- Für Wärmepumpen können die Nutzungsgrade (Jahresarbeitszahl) über das Tool WPesti berechnet werden und in das Nachweistool EN-101b übernommen werden.

Resultate			
			0
Verluste im Heizbetrieb (Anfahren, Speicher, etc.)	0%	Etah =	100%
Verluste im WW-Betrieb (Anfahren, Speicher, etc.)	0%	Etaw =	100%
Laufzeit der Wärmepumpe		h / a	
Anteil und JAZ der Wärmepumpe für die Heizung		JAZ _H	
Anteil und JAZ der Wärmepumpe für Warmwasser		JAZ _{WW}	
Jahresarbeitszahl Heizung + Warmwasser JAZ _{H+ww} :	exkl. el. Zusatz	-	

Wärmeerzeugung:	Nutzungsgrad / JAZ	
	Eingabe	Rechenwert
Wärmeerzeugung A		
Wärmepumpe, Erdwärmesonde, nur Heizung	5.20	5.20
Aufsummierte Länge aller Erdwärmesonden [m]		
Wärmeerzeugung B		
Wärmepumpe, Erdwärmesonde, nur Warmwasser	3.10	3.10
Aufsummierte Länge aller Erdwärmesonden [m]		
Wärmeerzeugung C		
Wärmeerzeugung D		
Übertrag weitere Wärmeerzeugungen		
Zugeführte Elektrizität (ungewichtet)	kWh	
Zugeführte Energie (ohne Strom, gewichtet)	kWh	
		Deckungsgrad total:



[Download WPesti](#)

Beispiel Mehrfamilienhaus; Ausgangslage

1. Allgemein

Mehrfamilienhaus MFH

Anzahl Wohnungen 6

Energiebezugsfläche EBF $A_E = 1060 \text{ m}^2$

Balkone gegen Süden und Westen (keine Loggias)

2. Gebäudehülle

Gebäudehüllzahl $A_{th}/A_E = 1.27$

Anteil Fenster und Türen an Fassade $A_W/A_F = 41.2\%$
($A_{WN} = 52 \text{ m}^2$ / $A_{WO} = 68 \text{ m}^2$ / $A_{WS} = 92 \text{ m}^2$ / $A_{WW} = 91 \text{ m}^2$)

U-Wert Dach = $0.17 \text{ W/m}^2\text{K}$

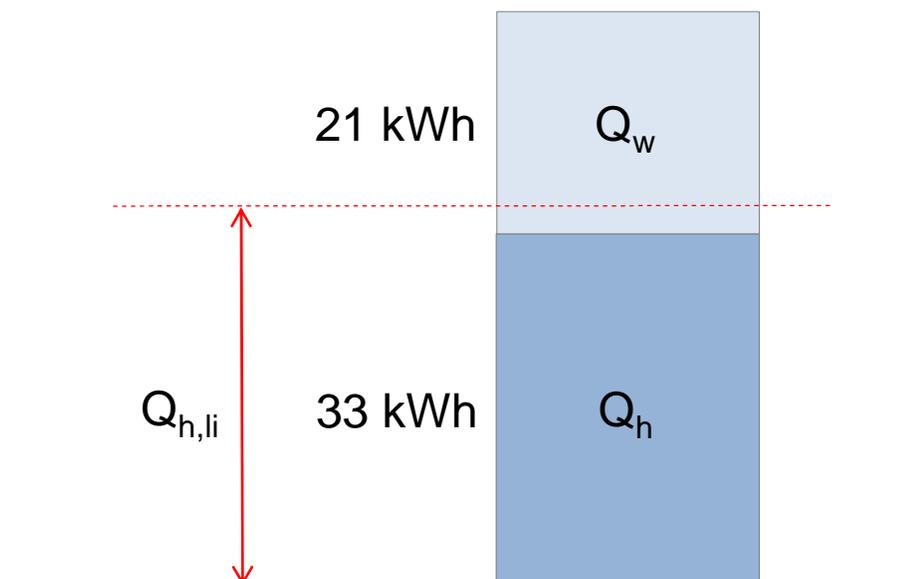
U-Wert Wände = $0.16 \text{ W/m}^2\text{K}$

U-Wert Boden = $0.17 \text{ W/m}^2\text{K}$

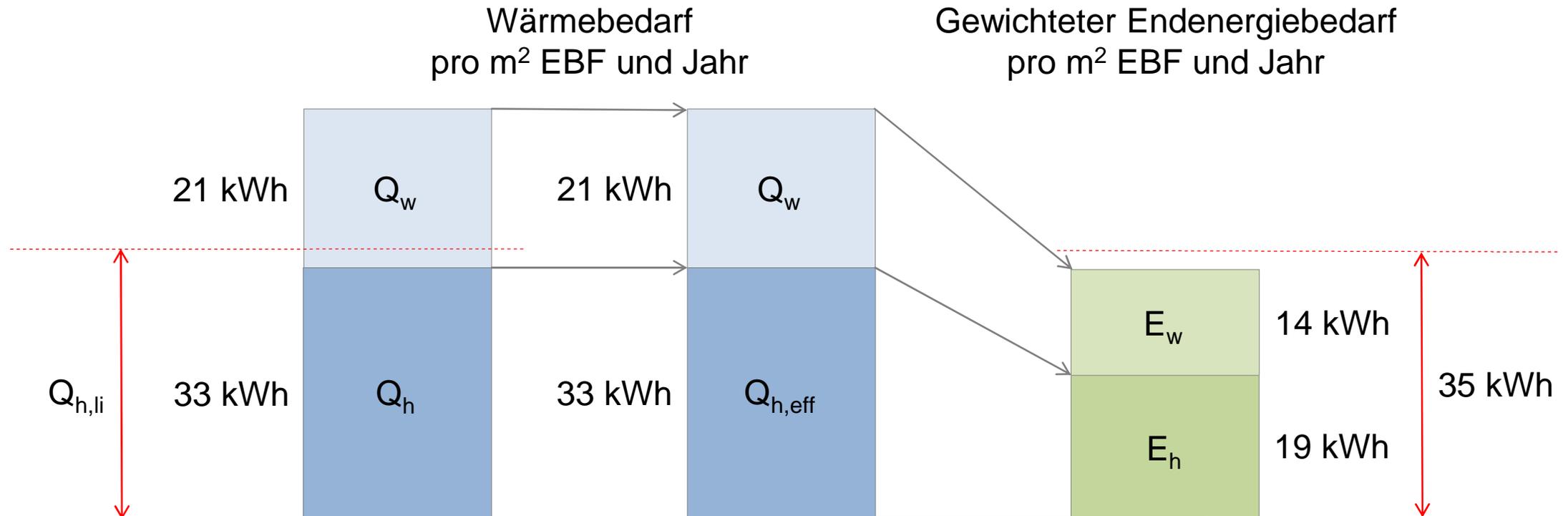
U-Wert Fenster = $0.79 \text{ W/m}^2\text{K}$ ($U_g = 0.6 \text{ W/m}^2\text{K}$)

g-Wert Fenster = 0.53

Wärmebedarf
pro m^2 EBF und Jahr



Beispiel Mehrfamilienhaus; gewichteter Energiebedarf



Annahme JAZ Heizung $JAZ_h = 3.5$

Annahme JAZ Warmwasser $JAZ_w = 3.0$

Standardwert Nachweis (EN-101b) $JAZ_h = JAZ_w = 2.3 \rightarrow$ Berechnung JAZ mit WPesti

Energienachweistool für einfache Bauten EN-101c

- Zulässig für neue Wohnbauten (MFH und EFH)
- Nur wenige Eingaben nötig wie
 - **Grunddaten Gebäude**
Klimastation, Gebäudestandort (m.ü.M.), Gebäudekategorie, EBF und thermische Gebäudehülle
 - **Spezifische Daten Gebäudehülle**
Bauweise (leicht / schwer), U-Wert opake Bauteile, Fenster U-Wert, Anteil transp. Bauteile an Fassade und Lüftungsanlagentyp
 - **Spezifische Daten Gebäudetechnik**
Art der Wärme- und Warmwassererzeugung und Solaranlage
 - **Weiter Anforderungen** (Abfrage Ja oder Nein)
Aussenliegender Sonnenschutz?, Gebäude wird nicht gekühlt?, thermische Hülle lückenlos gedämmt?, Wärmebrückennachweis erfüllt?,

EnFK	EN-101c	Energienachweistool für einfache Bauten EN101c
Gemeinde: _____ Parz.-Nr.: _____ Geb.-Nr.: _____		EGID: _____
Grunddaten Gebäude		
Kanton:	St. Gallen	
Klimastation:	St. Gallen	
Gebäudestandort:	500	m.ü.M.
Gebäudekategorie:	Wohnen MFH	
Energiebezugsfläche Ae:	1000	m ²
Thermische Gebäudehülle Ath:	1350	m ²
(eff. Gebäudeflächen gegen aussen, unbeheizt & Erdreich)		
Gebäudehüllzahl bzw. Kompaktheit:		1.27
Spezifische Daten Gebäudehülle		
Gebäudemasse (Bauweise):	schwer	
Opake Bauteile (aussen, bis 2m im Erdreich)*:	gegen aussen < 0.17	W/(m ² *K)
Fenster U-Werte (Glas, Rahmen und Glasrandverbund):	U-Werte < 0.8	W/(m ² *K)
Fenster g-Werte:	g-Werte > 0.60	
Anteil transp. Bauteile an der Fassade:	Anteil < 30%	
Lüftungsanlagentyp:	Fensterlüftung	
Resultierender Heizwärmebedarf		
Wärmebedarf für Warmwasser:		27.2 kWh/m ²
Wärmebedarf für Heizung und Warmwasser:		21.0 kWh/m ²
		48.2 kWh/m ²
Spezifische Daten Gebäudetechnik		
Heizung:	Wärmepumpe Luft/Wasser VL < 35°C	15.2 kWh/m ²
Warmwasser:	Wärmepumpe Luft/Wasser	16.1 kWh/m ²
Solaranlage:	keine	
Lüftungsanlage:		
Projektwert Endenergiebedarf für Heizung, Warmwasser und Lüftung		
Grenzwert Endenergiebedarf:		31.3 kWh/m ²
		35.0 kWh/m ²
		Erfüllt
Weitere Anforderungen		
Aussenliegender Sonnenschutz:	Ja	
Gebäude wird nicht gekühlt:	Ja	
Bauteile > 2m im Erdreich und unbeheizt < 0.25 W/(m ² *K):	Ja	
Thermische Hülle lückenlos aussen gedämmt:	Ja	
Wärmebrückennachweis erfüllt:	Ja	
Alle beheizten Räume innerhalb thermischen Hülle:	Ja	
Max. 5% der opaken Bauteilfläche mit U-Werten grösser als Vorgabe:	Ja	
Anf. Wärmedämmung Heiz-, Lüftungs und Warmwasserleitungen erfüllt:	Ja	Erfüllt
Eigenstromerzeugung		
Photovoltaikanlage, installierte Leistung: 15.0 kWp oder Einsatzabg.:		14.2 Wp/m ²
		Erfüllt
Notwendige Beilagen		
<input checked="" type="checkbox"/> U-Wert-Berechnungen	<input checked="" type="checkbox"/> Wärmebrückennachweise	
<input checked="" type="checkbox"/> Fenster-Daten	<input checked="" type="checkbox"/> Angaben zur Eigenstromerzeugung	
<input checked="" type="checkbox"/> Flächenzusammenstellung (Ae, Ath, wenn vorhanden: Flächen mit höheren U-Werten*)		
* Überschreitung der deklarierten U-Werte mit einer Fläche von <5% beim MFH und <10% beim EFH der opaken Bauteile ist zulässig.		
Beilagen / Erläuterungen		
Unterschriften		
Name und Adresse bzw. Firmenstempel:	Nachweis erarbeitet durch:	Nachweisprüfung / Private Kontrolle: Die Vollständigkeit und Richtigkeit bescheinigt
Sachbearbeiter/-in, Tel.:		
Ort, Datum, Unterschrift:		
		Ausführungskontrolle: <input type="checkbox"/> gleiche Person
		oder: _____

Energienachweistool für einfache Bauten EN-101c

Anforderung Wärmedämmung Heiz-, Lüftungs- und Warmwasserleitung erfüllt?, usw.

- Eigenstromerzeugung

Angabe installierte Leistung oder Ersatzabgabe

- Notwendige Beilagen

U-Wert-Berechnung, Wärmebrückencheckliste, Fenster-Daten, Angaben Eigenstromerzeugung, Flächenzusammenstellung

- Keine Berechnung notwendig
- Ersetzt EN-101 bis EN-105

EnFK	EN-101c	Energienachweistool für einfache Bauten EN101c
Gemeinde:	Parz.-Nr.:	Geb.-Nr.:
Bauvorhaben:	EGID:	
Grunddaten Gebäude		
Kanton:	St. Gallen	
Klimastation:	St. Gallen	
Gebäudestandort:	500	m.ü.M.
Gebäudekategorie:	Wohnen MFH	
Energiebezugsfläche Ae:	1000	m ²
Thermische Gebäudehülle Ath:	1350	m ²
(eff. Gebäudeflächen gegen aussen, unbeheizt & Erdreich)		
Gebäudehüllzahl bzw. Kompaktheit:		1.27
Spezifische Daten Gebäudehülle		
Gebäudemasse (Bauweise):	schwer	
Opake Bauteile (aussen, bis 2m im Erdreich)*:	gegen aussen < 0.17	W/(m ² *K)
Fenster U-Werte (Glas, Rahmen und Glasrandverbund):	U-Werte < 0.8	W/(m ² *K)
Fenster g-Werte:	g-Werte > 0.50	W/(m ² *K)
Anteil transp. Bauteile an der Fassade:	Anteil < 30%	
Lüftungsanlagen typ:	Fensterlüftung	
Resultierender Heizwärmebedarf: 27.2 kWh/m ²		
Wärmebedarf für Warmwasser: 21.0 kWh/m ²		
Wärmebedarf für Heizung und Warmwasser: 48.2 kWh/m ²		
Spezifische Daten Gebäudetechnik		
Heizung:	Wärmepumpe Luft/Wasser VL < 35°C	15.2 kWh/m ²
Warmwasser:	Wärmepumpe Luft/Wasser	16.1 kWh/m ²
Solaranlage:	keine	
Lüftungsanlage:		
Projektwert Endenergiebedarf für Heizung, Warmwasser und Lüftung: 31.3 kWh/m ²		
Grenzwert Endenergiebedarf: 25.0 kWh/m ²		
Ergebnis: Erfüllt		
Weitere Anforderungen		
Aussenliegender Sonnenschutz:	Ja	
Gebäude wird nicht gekühlt:	Ja	
Bauteile > 2m im Erdreich und unbeheizt < 0.25 W/(m ² *K):	Ja	
Thermische Hülle lückenlos aussen gedämmt:	Ja	
Wärmebrückennachweis erfüllt:	Ja	
Alle beheizten Räume innerhalb thermischen Hülle:	Ja	
Max. 5% der opaken Bauteilfläche mit U-Werten grösser als Vorgabe:	Ja	
Anf. Wärmedämmung Heiz-, Lüftungs und Warmwasserleitungen erfüllt:	Ja	Erfüllt
Eigenstromerzeugung		
Photovoltaikanlage, installierte Leistung:	15.0 kWp oder Ersatzabg.	14.2 Wp/m ²
Ergebnis: Erfüllt		
Notwendige Beilagen		
<input checked="" type="checkbox"/> U-Wert-Berechnungen	<input checked="" type="checkbox"/> Wärmebrückencheckliste	
<input checked="" type="checkbox"/> Fenster-Daten	<input checked="" type="checkbox"/> Angaben zur Eigenstromerzeugung	
<input checked="" type="checkbox"/> Flächenzusammenstellung (Ae, Ath, wenn vorhanden: Flächen mit höheren U-Werten*)		
* Überschreitung der deklarierten U-Werte mit einer Fläche von <5% beim MFH und <10% beim EFH der opaken Bauteile ist zulässig.		
Beilagen / Erläuterungen		
Unterschriften		
Name und Adresse bzw. Firmenstempel:	Nachweis erarbeitet durch:	Nachweisprüfung / Private Kontrolle: Die Vollständigkeit und Richtigkeit bescheinigt
Sachbearbeiter/-in, Tel. Ort, Datum, Unterschrift:		
		Ausführungskontrolle: <input type="checkbox"/> gleiche Person
		oder:



[Download Formular EN-101c](#)

«ENERGIE ON TOUR»

Winterlicher Wärmeschutz

Dezember 2022

Matthias Schelling, Projektleiter Energie und Bauen



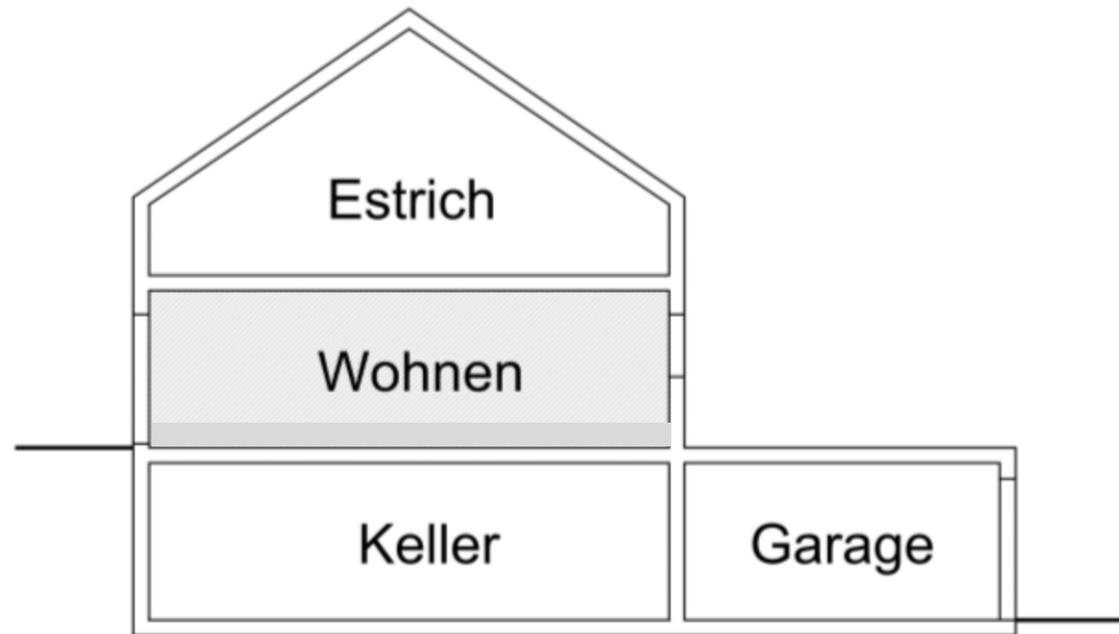
Winterlicher Wärmeschutz EN-102

- Anforderungen basieren auf der Norm SIA 380/1:2016 «Heizwärmebedarf»
 - Für die Gebäudekategorien I bis IV müssen neu beim Erbringen eines Systemnachweises die Anforderungen an die spezifische Heizleistung eingehalten werden.
 - Ersetzt Norm SIA 380/1:2009
 - Nachweis über Formular EN-102
-
- Geltungsbereich
 - Vorgehen
 - Einzelbauteilnachweis EN-102a
 - Systemnachweis EN-102b

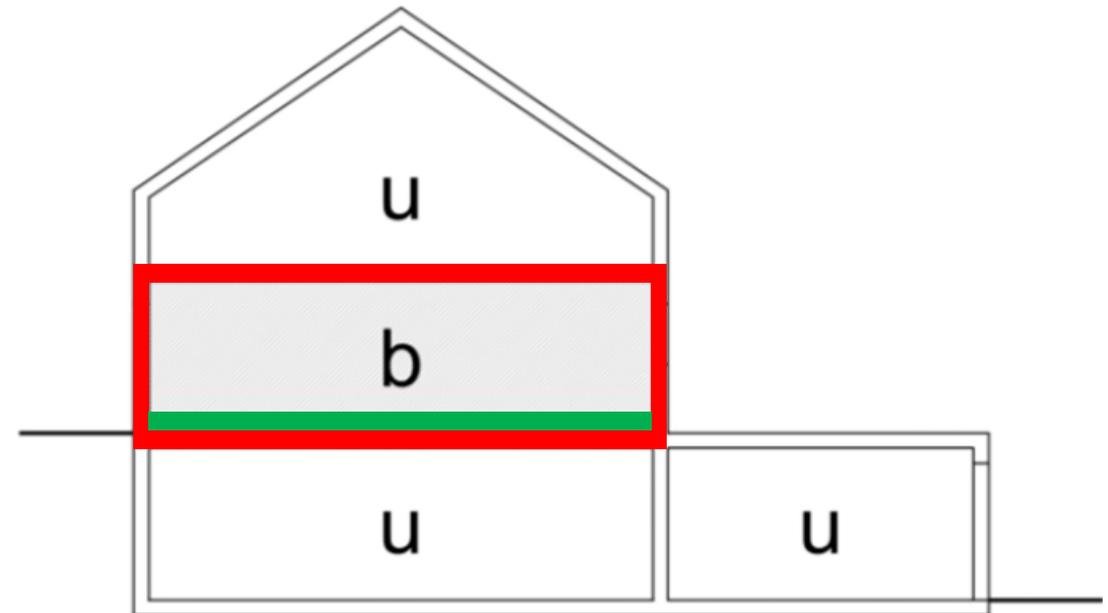


Geltungsbereich; Neubau

Ausgangslage:



Neubau:

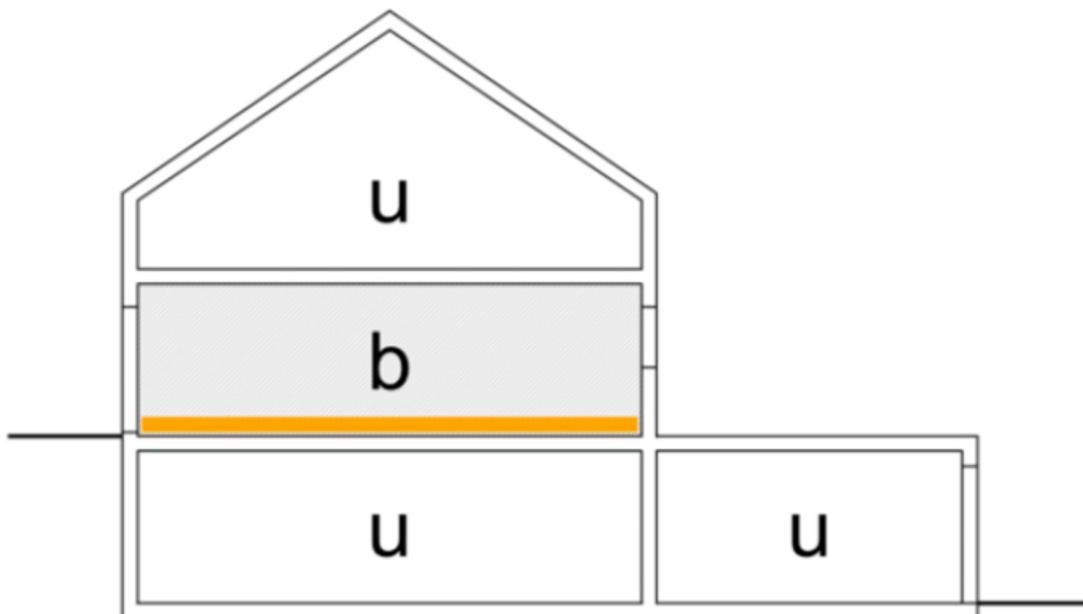


- | | | |
|---|--|--|
|  b | beheizt |  Umbau |
|  u | unbeheizt |  bestehende Energiebezugsfläche EBF |
|  Neubau |  Neue Energiebezugsfläche EBF mit Volumenvergrößerung | |

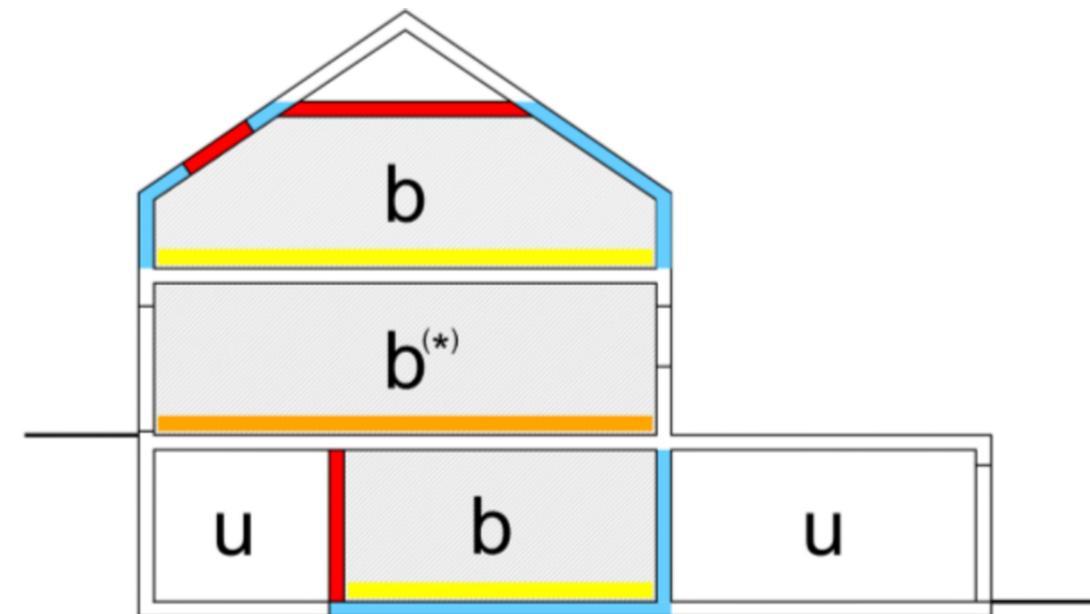
-  Neue Energiebezugsfläche EBF ohne Volumenvergrößerung

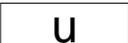
Geltungsbereich; Umbau

Ausgangslage:



Ausbau:

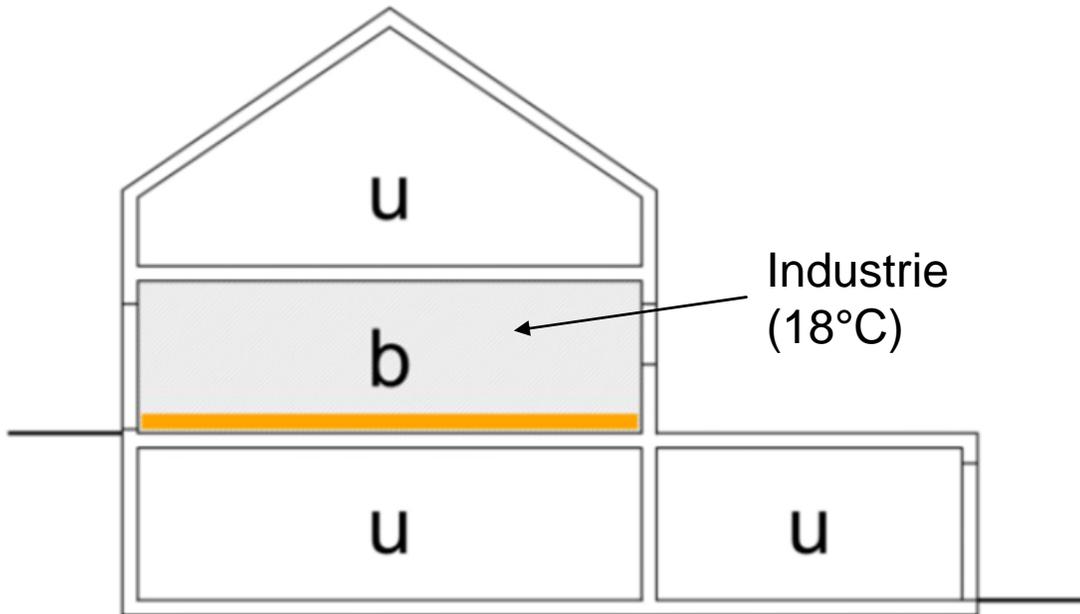


- | | | |
|---|--|--|
|  b | beheizt |  Umbau |
|  u | unbeheizt |  bestehende Energiebezugsfläche EBF |
|  Neubau |  Neue Energiebezugsfläche EBF mit Volumenvergrößerung | |

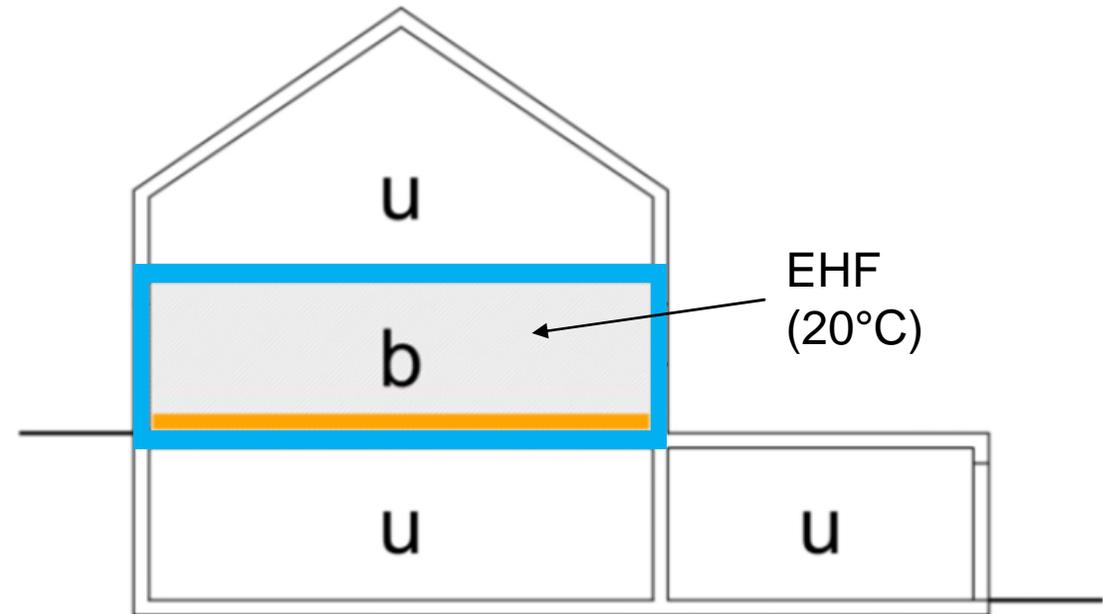
- | |
|---|
|  Neue Energiebezugsfläche EBF ohne Volumenvergrößerung |
|---|

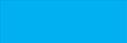
Geltungsbereich; Umnutzung

Ausgangslage:



Umnutzung:



- | | | |
|---|--|--|
|  b | beheizt |  Umbau |
|  u | unbeheizt |  bestehende Energiebezugsfläche EBF |
|  Neubau |  Neue Energiebezugsfläche EBF mit Volumenvergrößerung | |

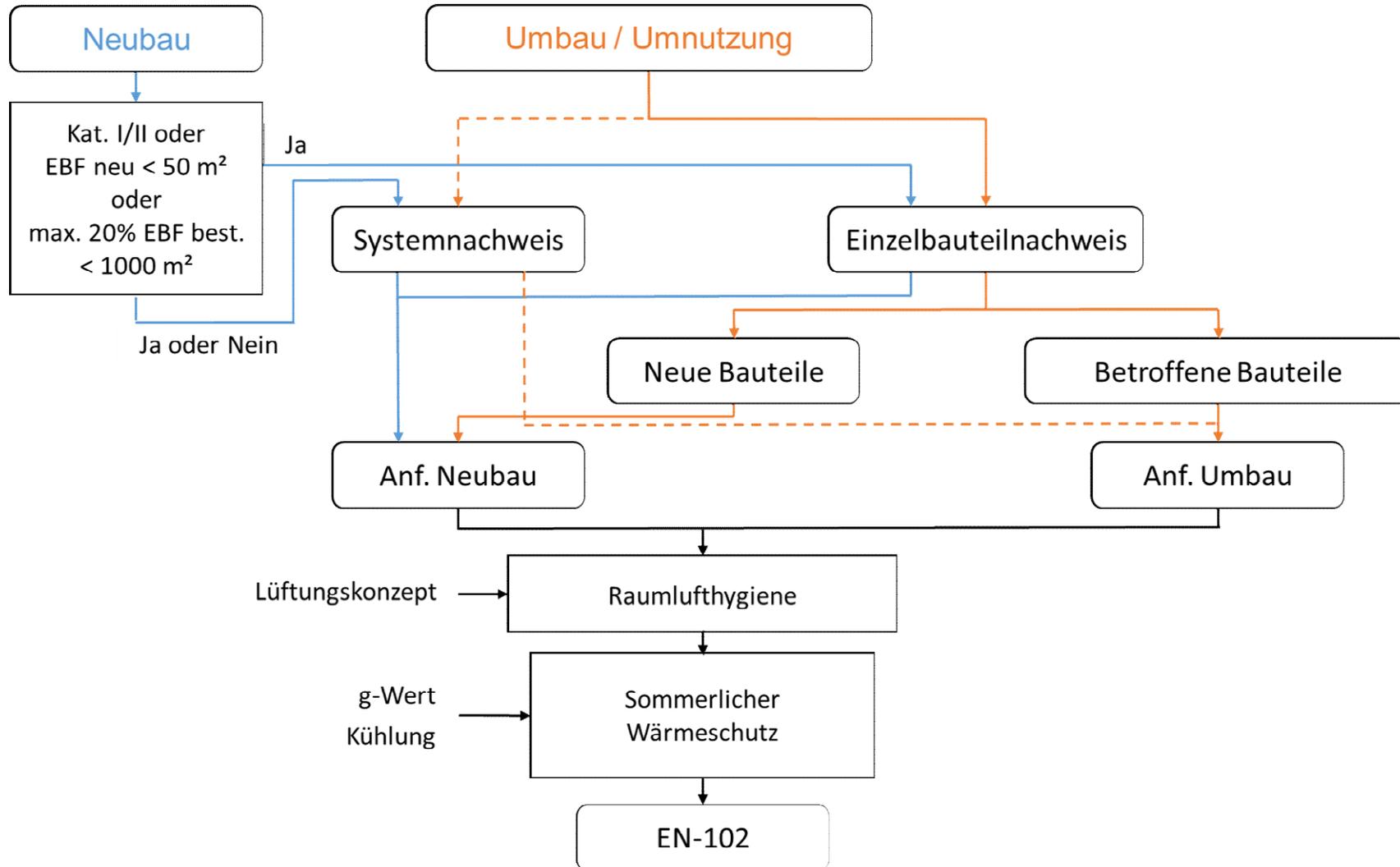
-  Neue Energiebezugsfläche EBF ohne Volumenvergrößerung

Definition Neubau, Umbau und Umnutzung

- **Neubau:** Anbauten, Aufbauten und neubauartige Umbauten gelten als Neubauten
- **Umbau:** Ersatz und Änderung energetisch wichtiger Bauteile, wie Aussenwände, Dächer, Fenster und haustechnische Anlagen, sowie energetisch relevante Umnutzungen.
- **Energetisch relevante Umnutzungen:** Erhöhung oder Absenkung der Raumtemperatur nach SIA 380/1:2016.



Vorgehen



Einzelbauteilnachweis EN-102a

- Einfacher als der Systemnachweis
- Neubauten → Grenzwerte für Neubauten und Wärmebrücken
- Neue Bauteile bei Umbauten und Umnutzungen → Grenzwerte für Neubauten
- Einzelbauteilnachweis bei Neubauten nur für Nutzungskategorie I und II oder Bagatellerweiterungen möglich

Neubau:		Grenzwerte U_{ji} in $W/(m^2K)$	
Bauteile	Bauteil gegen	Aussenklima oder weniger als 2 m im Erdreich	unbeheizte Räume oder mehr als 2 m im Erdreich
	opake Bauteile (Dach, Decke, Wand, Boden)		0,17
Fenster, Fenstertüren		1,00	1,30
Türen		1,20	1,50
Tore (gemäss SIA 343)		1,70	2,00
Storenkasten		0,50	0,50

Grenzwerte bei 20 °C Raumtemperatur

Einzelbauteilnacheis EN-102a

- Umbauten und energetisch relevante Umnutzungen → Grenzwerte für Umbauten
- Wärmebrücken Umbauten → Empfehlung Bauteilübergänge soweit technisch möglich und wirtschaftlich vertretbar zu optimieren
- Korrektur der Grenzwerte für Nutzungen mit höheren oder tieferen Raumtemperaturen.

Umbau:	Grenzwerte U_{ji} in $W/(m^2K)$	
Bauteil gegen	Aussenklima oder weniger als 2 m im Erdreich	unbeheizte Räume oder mehr als 2 m im Erdreich
Bauteile		
opake Bauteile (Dach, Decke, Wand, Boden)	0,25	0,28
Fenster, Fenstertüren	1,00	1,30
Türen	1,20	1,50
Tore (gemäss SIA 343)	1,70	2,00
Storenkasten	0,50	0,50

Grenzwerte bei 20 °C Raumtemperatur



[Download Formular EN-102a](#)

Nachweis Wärmebrücken bei Neubauten EN-102c

- Nachweis über Checkliste Wärmebrücken

Längenbezogener Wärmedurchgangskoeffizient ψ	Grenzwerte ψ_{ij} in W/(mK)
Typ 1: Auskragungen in Form von Platten oder Riegeln	0,30
Typ 2: Unterbrechung der Wärmedämmschicht durch Wände, Böden oder Decken	0,20
Typ 3: Unterbrechung der Wärmedämmschicht an horizontalen oder vertikalen Gebäudekanten	0,20
Typ 5: Fensteranschlag	0,15
Punktbezogener Wärmedurchgangskoeffizient χ	Grenzwerte χ_{ij} in W/K
Typ 6: Punktuelle Durchdringungen der Wärmedämmung	0,30



[Download Formular EN-102c](#)

Systemnachweis EN-102b

- Der Grenzwert für Umbauten und Umnutzungen $Q_{H,li, re}$ beträgt das 1,5-fache des Grenzwerts für Neubauten $Q_{H,li}$.
- Es sind die Klimadaten der Station Glarus zu verwenden.
- Die spezifische Heizleistung bei Auslegungstemperatur kann nach Norm SIA 384.201:2017 «Energetische Bewertung von Gebäuden» oder nach Norm SIA 384/3:2020 «Heizungsanlagen in Gebäuden» bestimmt werden.
- Vereinfachend kann sie mit der Innentemperatur über das ganze Gebäude entsprechend Norm SIA 380/1:2016 «Heizwärmebedarf» ermittelt werden.

Gebäudekategorie		Grenzwerte für Neubauten		
		$Q_{H,li0}$ kWh/m ²	$\Delta Q_{H,li}$ kWh/m ²	$p_{H,li}$ W/m ²
I	Wohnen MFH	13	15	20
II	Wohnen EFH	16	15	25
III	Verwaltung	13	15	25
IV	Schule	14	15	20
V	Verkauf	7	14	
VI	Restaurant	16	15	
VII	Versammlungslokal	18	15	
VIII	Spital	18	17	
IX	Industrie	10	14	
X	Lager	14	14	
XI	Sportbaute	16	14	
XII	Hallenbad	15	18	

Grenzwerte Heizwärmebedarf (Jahresmitteltemperatur 9.4°C) und spez. Heizleistung (bei -8°C Auslegungstemperatur)



[Download Formular EN-102b](#)

Winterlicher Wärmeschutz

- **«Vom Umbau betroffene Bauteile»** →
Mehr als blosser Reparatur- und Unterhaltsarbeiten (Reinigen, Malen, Reparatur Aussenputz) →
Anforderungen an Umbauten
- **«Neues Bauteil beim Umbau»** →
Bauteil wird neu erstellt (z.B. Fenster oder Trennwände) →
Anforderungen für Neubauten

«ENERGIE ON TOUR»

Sommerlicher Wärmeschutz

Dezember 2022

Matthias Schelling, Projektleiter Energie und Bauen



Sommerlicher Wärmeschutz EN-102

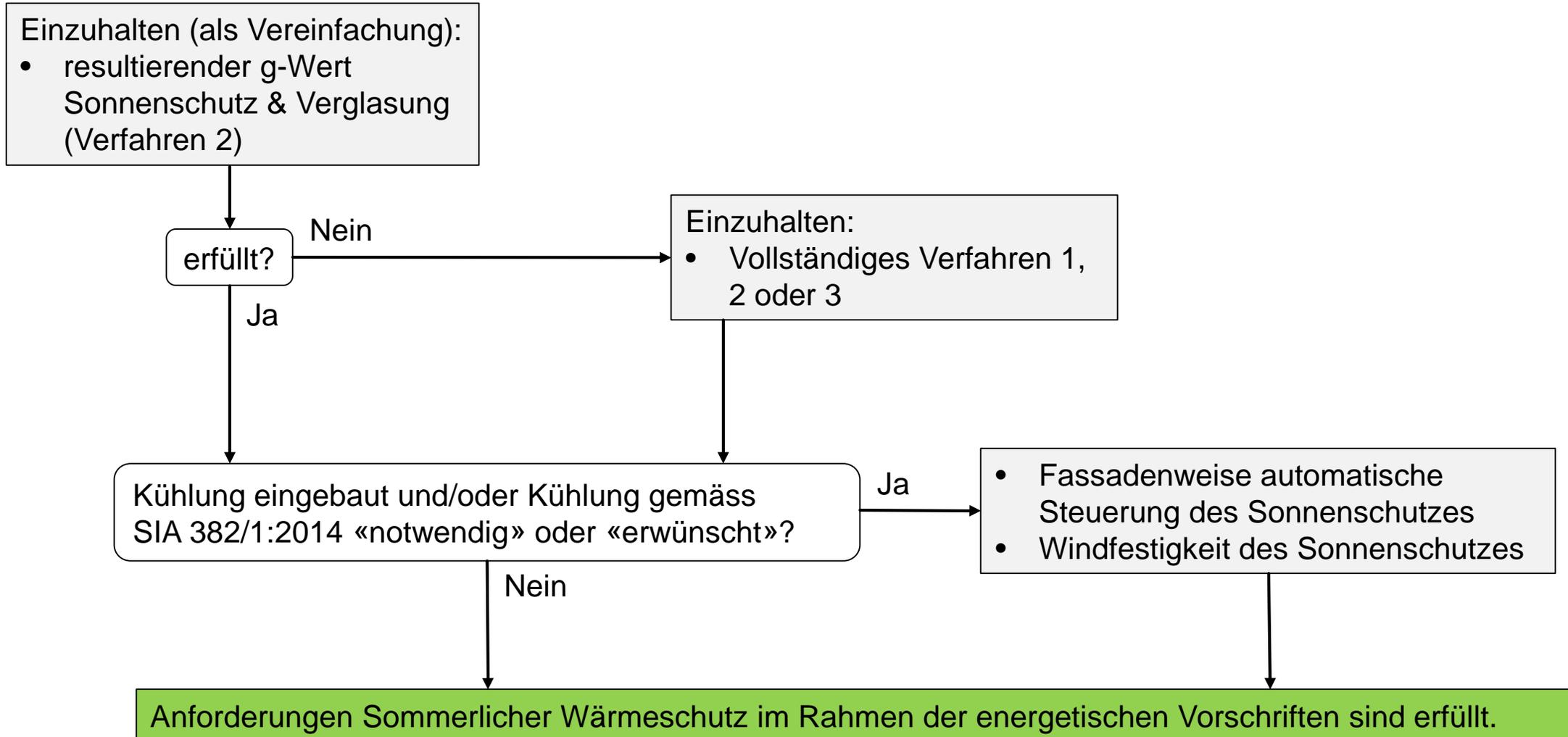
- Neubauten und Umbauten verfügen über einen Sonnenschutz, dessen Gesamtenergiedurchlassgrad dem Stand der Technik entspricht.
- Nachweis über Formular EN-102

- Geltungsbereich
- Vorgehen
- g-Wert



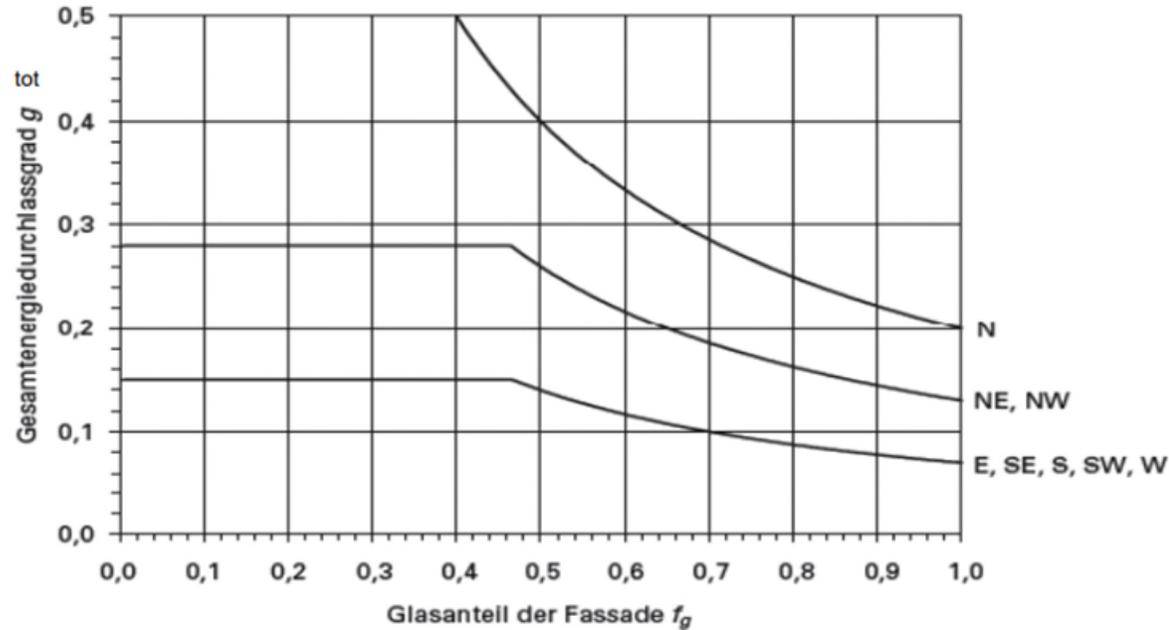
- Neubauten, Umbauten und Umnutzungen.
- Von den Anforderungen an den sommerlichen Wärmeschutz der Gebäudehülle sind befreit:
 - Bauten, die für die Dauer von höchstens 3 Jahren bewilligt werden;
 - Umnutzungen, wenn damit keine Räume neu unter die Anforderungen des sommerlichen Wärmeschutzes fallen;
 - Vorhaben, für die mit einem anerkannten Rechenverfahren nachgewiesen wird, dass kein erhöhter Energieverbrauch auftreten wird;
 - Gebäude der Kategorie XII (Hallenbad) und Räume, welche nicht dem längeren Aufenthalt von Personen dienen (unter einer Stunde pro Tag);
 - Bauteile, die aus betrieblichen Gründen nicht ausgerüstet werden können.

Vorgehen

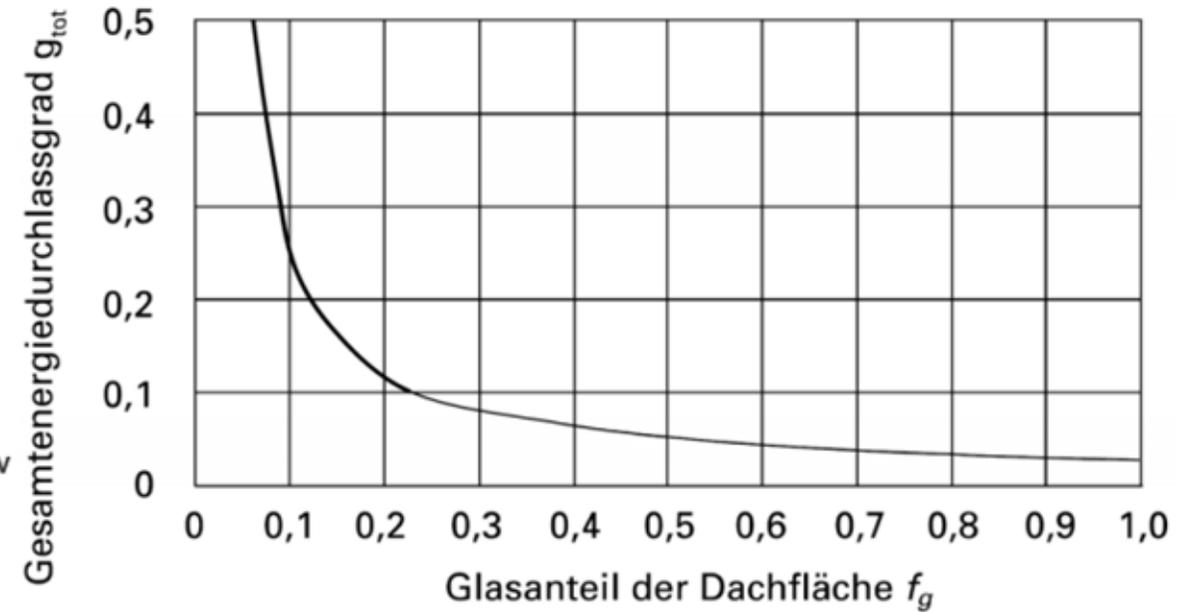


g-Wert

- Anforderung an den g-Wert nach Verfahren 2:



Anforderung an den Gesamtenergiedurchlassgrad g_{tot} von Fassadenfenstern (Verglasung und Sonnenschutz) je nach Glasanteil und Orientierung.



Anforderung an den Gesamtenergiedurchlassgrad g_{tot} von Dachflächenfenstern je nach Glasanteil und Orientierung.

«ENERGIE ON TOUR»

Eigenstromerzeugung bei Neubauten

Dezember 2022

Matthias Schelling, Projektleiter Energie und Bauen



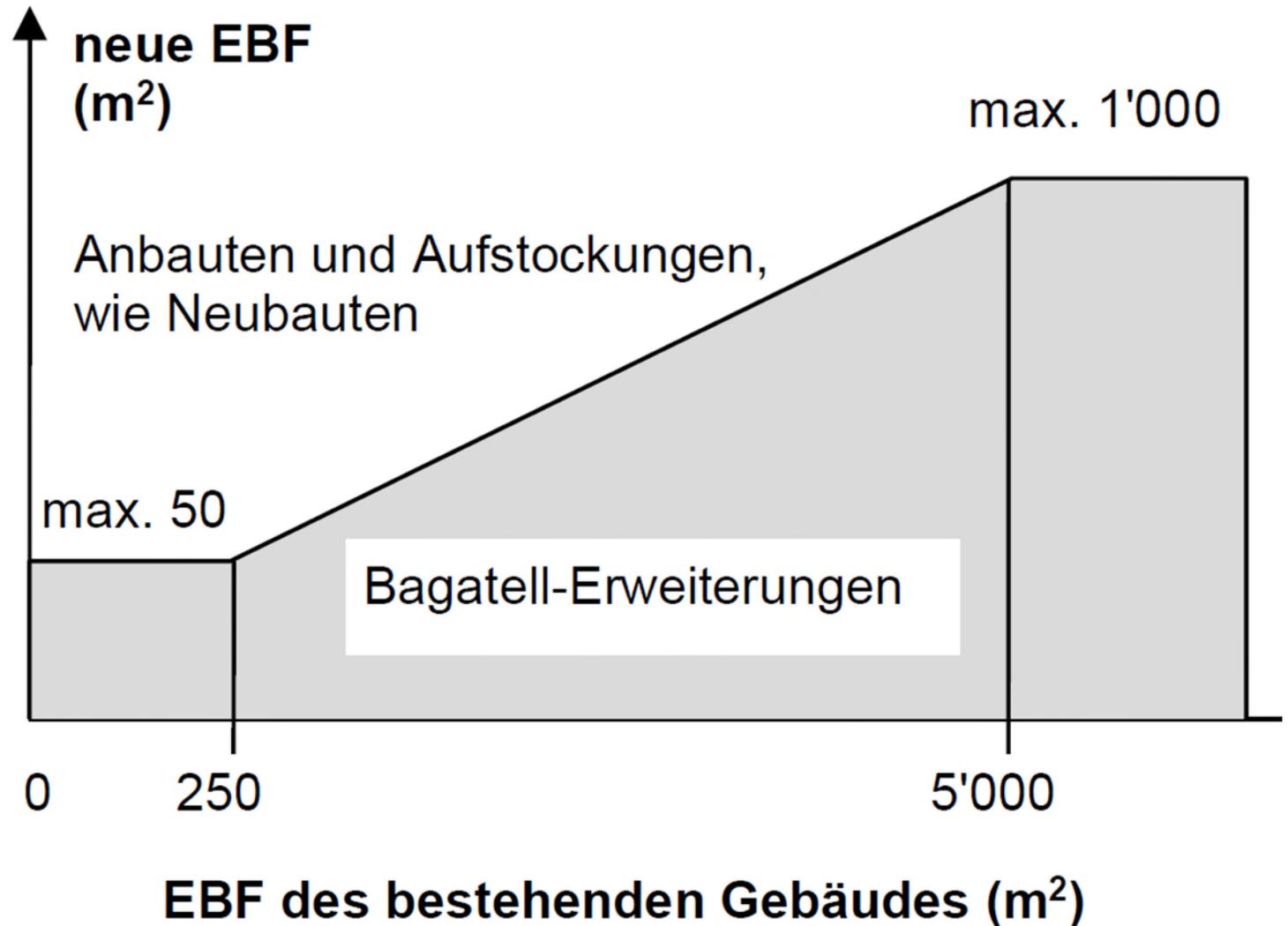
Eigenstromerzeugung bei Neubauten EN-104

- Neubauten erzeugen einen Teil der von ihnen benötigten Elektrizität selber.
 - Nachweis über Formular EN-104
-
- Geltungsbereich
 - Anforderungen an Eigenstromerzeugung
 - Definition Gebäude
 - Befreiung oder Abweichung der Minimalvorgabe



Geltungsbereich

- Anforderung an die Deckung des Wärmebedarfs →
- Neubauten und Erweiterungen (Aufstockungen, Anbauten etc.)
- Befreiung wenn neu geschaffene EBF
 - < 50 m²
 - max. 20% bestehender EBF und kleiner 1000 m² ist



Anforderungen an Eigenstromerzeugung

- Die im, auf oder am Gebäude installierte Elektrizitätserzeugungsanlage bei Neubauten muss mindestens 10 Watt (W) pro m² Energiebezugsfläche (EBF) betragen, wobei nie 30 Kilowatt (kW) oder mehr verlangt werden.
- Elektrizität aus WKK-Anlagen ist nur anrechenbar, wenn sie nicht zur Erfüllung der Anforderungen an die Deckung des Wärmebedarfs eingerechnet wird.

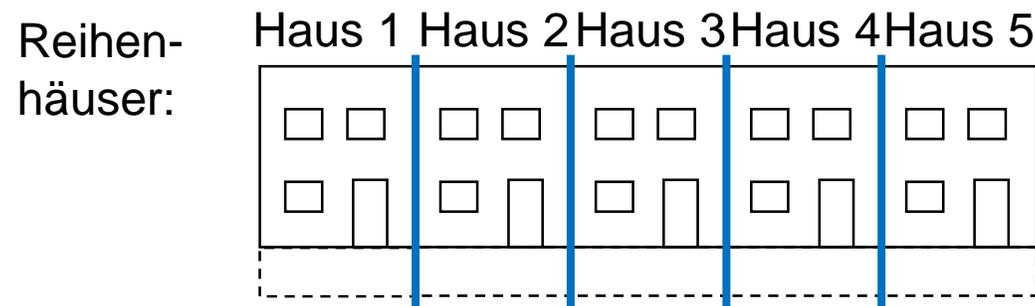


Anforderungen an Eigenstromerzeugung

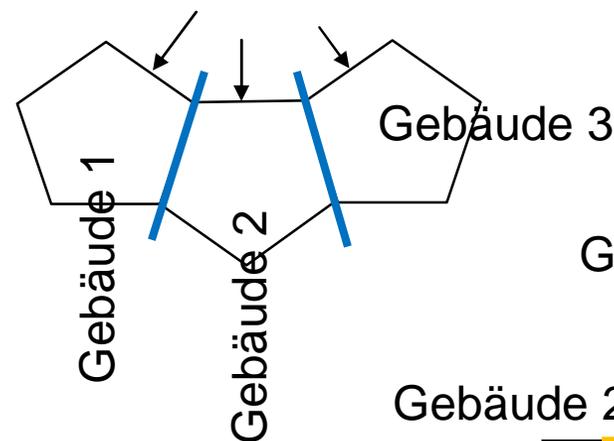
- Photovoltaikanlagen:
 - Planunterlagen: Die Art und Grösse der Anlageninstallation muss in den Baueingabeplänen und -unterlagen eingezeichnet und eindeutig bezeichnet werden.
 - Modultyp noch nicht bekannt → Mono- und Polykristallinen-Modulen wie auch Hybridkollektoren mit $125 \text{ W/m}^2_{\text{Kollektor}}$ und bei Dünnschicht-Modulen mit $62.5 \text{ W/m}^2_{\text{Kollektor}}$
 - Modultyp bekannt → effektiven Leistungsdaten unter Standard-Testbedingungen STC
- Wärmekraftkopplungsanlagen (WKK):
 - Elektrizität aus WKK-Anlagen kann nur berücksichtigt werden, wenn sie nicht zur Erfüllung der Anforderungen an die Deckung des Wärmebedarfs eingerechnet wird.
- Anderen Stromerzeugungsanlagen:
 - Für alle anderen Stromerzeugungsanlagen, wie Wasserkraft und Wind gilt die gleiche Anforderung: es muss eine Leistung von 10 W/m^2 EBF erreicht werden, jedoch nie mehr als 30 kW insgesamt pro Gebäude.

Definition Gebäude

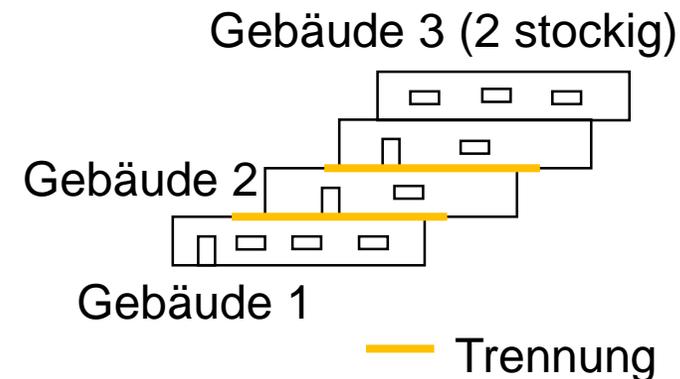
- Gebäude sind auf Dauer angelegte, mit dem Boden fest verbundene Bauten.
- Bei Doppel-, Gruppen- und Reihenhäusern zählt jedes Gebäude als selbständig (Trennung durch Brandschutzmauer).
- MFH mit mehrere Eingängen abgetrennt durch Brandschutzmauern → pro Eingang ein Gebäude.
- Terrassenhäuser: Bei einer horizontalen Trennung zwischen mehreren Eingängen wird das ganze Objekt als ein Gebäude betrachtet, die einen Haupteingang und einen oder mehrere Nebeneingänge aufweist.



MFH: — Brandschutzmauer



Terrassen-
häuser:



Befreiung oder Abweichung der Minimalvorgabe

- Bewilligung Abteilung Umweltschutz und Energie
- Ausnahmetatbestände liegen vor, wenn
 - zwingende technische oder betriebliche Hindernisse,
 - wirtschaftliche Unverhältnismässigkeit oder
 - denkmalpflegerische Gründedie Bestimmungen als unverhältnismässig erscheinen lassen →
- Ersatzabgabe 3000 Franken pro kWp
- Ersatzinvestition in Ausnahmefällen, wenn Produktion min. doppelt so gross ist und auf Kantonsgebiet über einen anerkannten Träger erfolgt.



«ENERGIE ON TOUR»

Heizung und Warmwasser - allgemein

Dezember 2022

Matthias Schelling, Projektleiter Energie und Bauen



Heizung und Warmwasser EN-103

- Anforderungen an die Planung, den Einbau, den Wechsel und den Ersatz von Heizungen und Wassererwärmern.

- Heizungen mit fossilen Energieträgern
- Ortsfeste elektrische Widerstandheizungen
- Wassererwärmung



Heizungen mit fossilen Energieträgern

- Mit fossilen Brennstoffen betriebene Heizkessel mit einer Absicherungstemperatur von weniger als 110 °C müssen beim Ersatz einer Wärmeerzeugungsanlage die Kondensationswärme ausnützen können, soweit es technisch möglich ist.
- Bei einem Ersatz eines Wärmeerzeugers gelten die folgenden Fälle als «technisch nicht möglich»:
 - Wechsel des Brenners ohne Austausch des Kessels.
 - Wenn die Ableitung des Kondensats mit unverhältnismässigen Investitionskosten verbunden ist, insbesondere wenn in der Nähe kein Abwasseranschluss besteht.
 - Wenn die Anpassung des Kamins unmöglich ist (multiple Anschlüsse, technische Schwierigkeiten, unverhältnismässige Kosten).

Ortsfeste elektrische Widerstandheizungen

- Ortsfeste elektrische Widerstandsheizungen sind unzulässig:
 - a. bei Neuinstallation zur Gebäudeheizung;
 - b. beim Ersatz von ortsfesten elektrischen Widerstandsheizungen mit Wasserverteilsystem (zentrale Elektroheizungen);
 - c. als Zusatzheizung.
- Notheizungen sind in begrenztem Umfang zulässig
- Bestehende ortsfeste elektrische Widerstandsheizungen mit Wasserverteilsystem (zentrale Elektroheizungen) sind innerhalb von 15 Jahren durch Anlagen zu ersetzen, welche den Anforderungen dieses Gesetzes entsprechen.
- Ausnahmen können gewährt werden, für Bergbahnstationen, Alphütten, Bergrestaurants, Schutzbauten, provisorischen Bauten, die Beheizung einzelner Arbeitsplätze in ungenügend oder nicht beheizten Räumen.
- Der Ersatz einzelner bestehender ortsfester elektrischer Widerstandsheizungen ohne Wasserverteilsystem (dezentrale Elektroheizungen) kann bewilligt werden, wenn die Installation eines anderen Heizsystems technisch nicht möglich, wirtschaftlich nicht zumutbar oder in Anbetracht der Gesamtumstände unverhältnismässig ist.

- Der Neueinbau oder der Ersatz eines Elektro-Wassererwärmers in Wohnbauten ist erlaubt, wenn das Warmwasser:
 - a) während der Heizperiode mit dem Wärmeerzeuger für die Raumheizung erwärmt oder vorgewärmt wird;
 - b) Mindestens zur Hälfte durch erneuerbarer Energie oder nicht anders nutzbarer Abwärme erwärmt wird.
 - Für den Ersatz von einzelnen, dezentralen Elektro-Wassererwärmern sind die oben genannten Voraussetzung nicht zu erfüllen.
- Eins-zu-Eins Ersatz eines defekten direkt-elektrischen Wohnungs- oder Etagenboilers ohne Änderung des Verteilsystems ist erlaubt.
- Bestehende zentrale Elektro-Wassererwärmer, die ausschliesslich direkt elektrisch beheizt werden, sind bei Wohnbauten innerhalb von 15 Jahren nach Inkraftsetzung dieses Gesetzes durch Anlagen so zu ersetzen oder durch andere Anlagen so zu ergänzen, dass sie den Anforderungen dieses Gesetzes entsprechen.
 - Wassererwärmer sind für eine Betriebstemperatur von maximal 60 Grad Celsius auszulegen. Ausgenommen sind Wassererwärmer, deren Temperatur aus betrieblichen oder aus hygienischen Gründen höher sein muss.

«ENERGIE ON TOUR»

Erneuerbare Wärme beim Heizungersatz

Dezember 2022

Matthias Schelling, Projektleiter Energie und Bauen



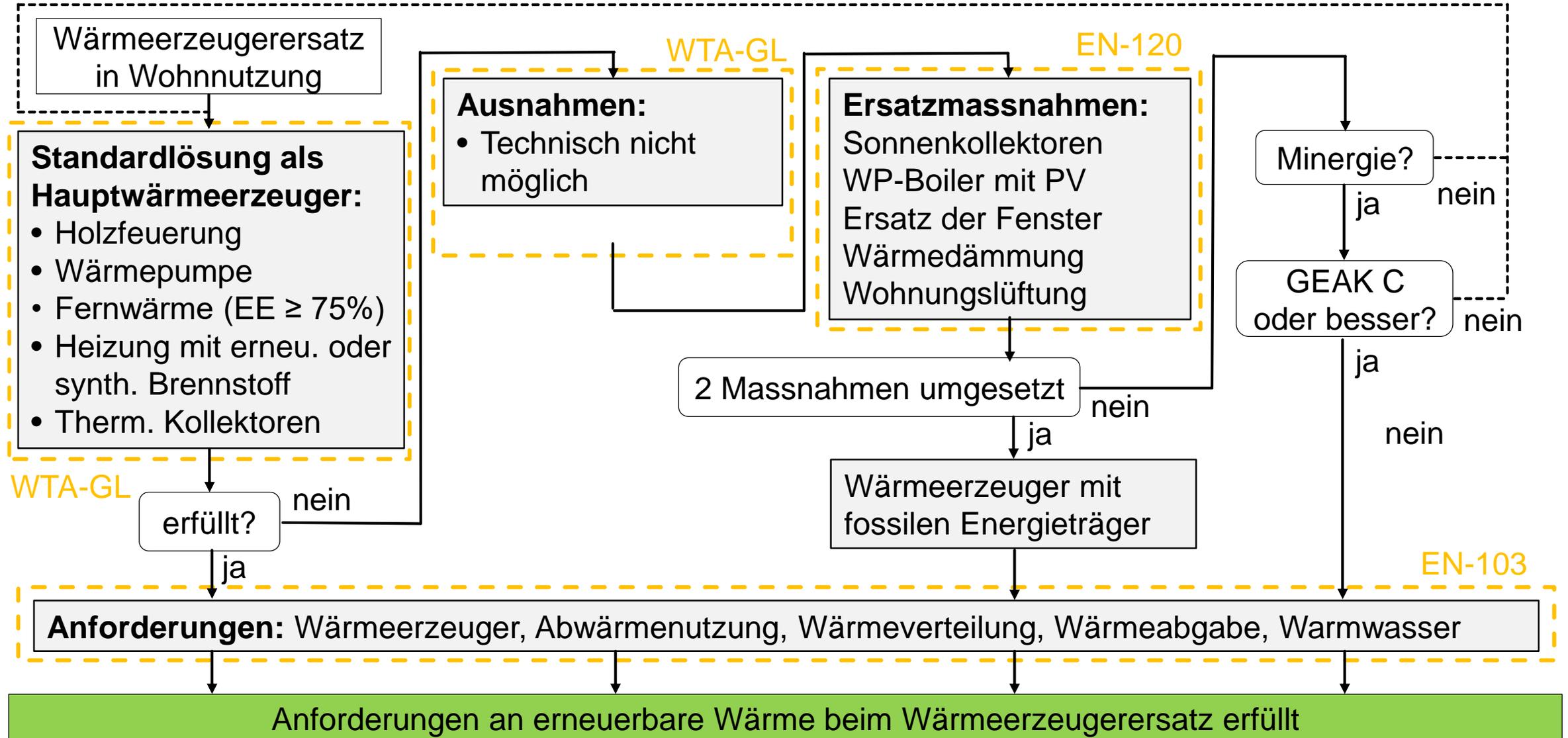
Erneuerbare Wärme beim Wärmeerzeugersersatz

- Anforderungen an die erneuerbare Wärme beim Wärmeerzeugersersatz in Wohnbauten
 - Wärmeerzeugersersatz benötigt eine Bewilligung
 - Nachweis über Formular wärmetechnische Anlagen Kanton Glarus, EN-103 und EN-120
-
- Geltungsbereich
 - Vorgehen
 - Standardlösung als Hauptwärmeerzeuger
 - Ausnahmen
 - Ersatzmassnahmen



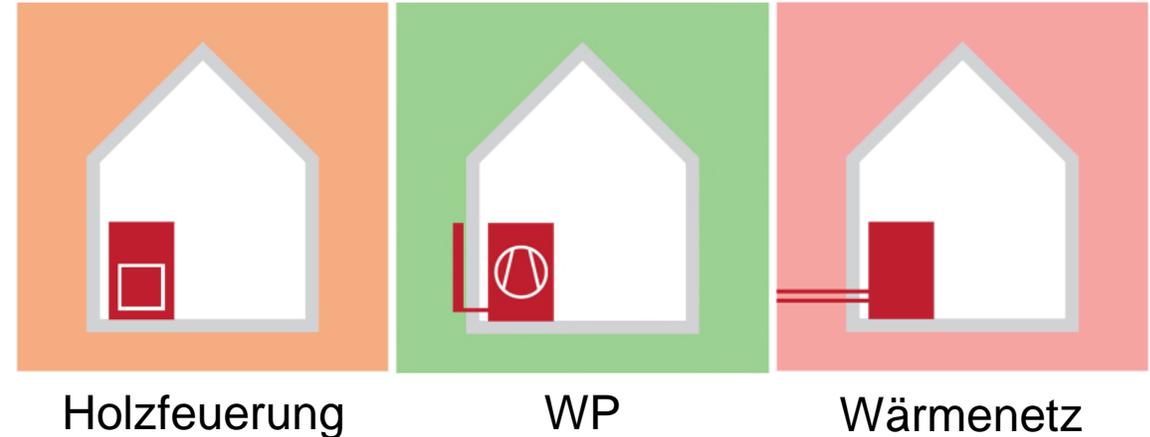
- Ersatz des Wärmeerzeugers in bestehenden Bauten mit Wohnnutzung.
- Befreit sind gemischte Nutzungen, wenn der Wohnanteil den übrigen Nutzungen untergeordnet ist und 150 m² Energiebezugsfläche (EBF) nicht überschreitet.
- Wohnbauten → Gebäudekategorie I und II.
 - Gebäudekategorie I:
Wohnen MFH Mehrfamilienhäuser, Alterssiedlungen und -wohnungen, Hotels, Mehrfamilien-Ferienhäuser und Ferienheime, Kinder- und Jugendheime, Tagesheime, Behindertenheime, Behindertenwerkstätten, Drogenstationen, Kasernen und Strafanstalten.
 - Gebäudekategorie II:
Wohnen EFH Ein- und Zweifamilienhäuser, Ein- und Zweifamilien-Ferienhäuser, Reihen-Einfamilienhäuser.

Vorgehen



Standardlösung als Hauptwärmeerzeuger

- Die Anforderungen an den Ersatz des Wärmeerzeugers in bestehenden Bauten mit Wohnnutzung sind erfüllt, wenn eine oder eine Kombination der folgenden Standardlösungen als Hauptwärmeerzeuger eingesetzt wird:
- **Holzfeuerung** (Stückholz, Schnitzel oder Pellets)
- **Wärmepumpe** mit Erdsonde, Wasser oder Aussenluft
- **Anschluss an ein Fern- oder Nahwärmenetz** sofern mit dem Netz Wärme aus KVA, Abwärme oder erneuerbaren Energien muss im 5-jährigen Durchschnitt 75 Prozent betragen.
 - mögliche Übergangslösung, wenn Anschluss absehbar
 - Nachweis über Vertrag oder Vorvertrag mit Wärmenetzbetreiber



Standardlösung als Hauptwärmeerzeuger

- **Heizung, die mit erneuerbaren oder synthetisch** – mittels erneuerbarem Strom - **hergestellten flüssigen oder gasförmigen Brennstoffen** betrieben wird. Beim Verbrennen darf kein fossiles CO₂ freigesetzt werden.
 - Nachweis über Zertifikate für erneuerbare gasförmige oder flüssige Brennstoffe oder über Zertifikate mit erneuerbaren Energien synthetisch hergestellte Brennstoffe.
 - müssen dem schweizerischen Treibhausgasinventar angerechnet werden können
 - Anteil erneuerbare Energien beim Brennstoff 100%
 - Nachweis, dass für die Lebensdauer von 20 Jahren Zertifikate hinterlegt werden.
- **Thermische Sonnenkollektoren**

- Ausnahmen von der Pflicht zum Wärmeerzeugersersatz ohne fossile CO₂-Emissionen sind möglich wenn
- **der Ersatz technisch nicht möglich ist** →
Technisch nicht möglich heisst, dass beispielsweise wegen der dichten Überbauung, der Lage gegenüber dem Grundwasser, der Lage zu Wärmenetzen, oder der Grösser und Konstruktion des Gebäudes keine der Standardlösungen ausgeführt werden kann.
→ Nachweis über Baupläne, Fotos, Gutachten eines unabhängigen Experten, weitere Dokumente und Nachweise für den Nachweis der technischen Nichtmachbarkeit.

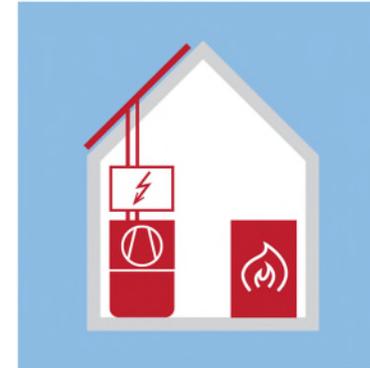
Ersatzmassnahmen

- Ist der Ersatz mit einer Standardlösung als Hauptwärmeerzeuger technisch nicht möglich, so müssen zwei der folgenden Massnahmen durchgeführt werden:
- **Ersatz der Fenster**
→ U-Wert bestehende Fenster $> 2 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ und Ug-Wert der neuen Fenster $\leq 0.6 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$
- **Wärmedämmung von Fassade und/oder Dach**
→ U-Wert bestehend $\geq 0.6 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$, U-Wert neu $\leq 0.2 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ und Fläche von min. $0.5 * \text{EBF}$
- **Kontrollierte Wohnungslüftung**
→ WRG min. 70%

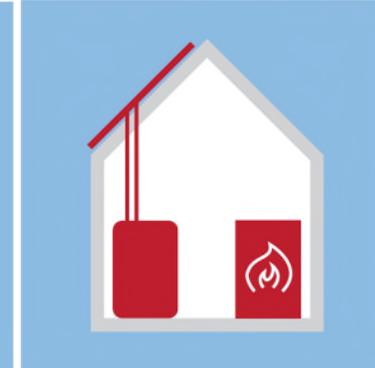


Ersatzmassnahmen

- **Warmwasserwärmepumpe mit Photovoltaikanlage**
→ WP-Boiler mit min. 5 W/m² EBF
- **Thermische Sonnenkollektoren für Warmwasser**
→ Absorberfläche min. 2% EBF
- Nachweis auch möglich über die Minergie-Zertifizierung oder über die Erreichung GEAK C oder besser.
- Nachweis über Formular EN-120



WP-Boiler
und PV



Thermische
Sonnen-
kollektoren



[Download Formular EN-120](#)

Beleuchtungsnachweis EN-111

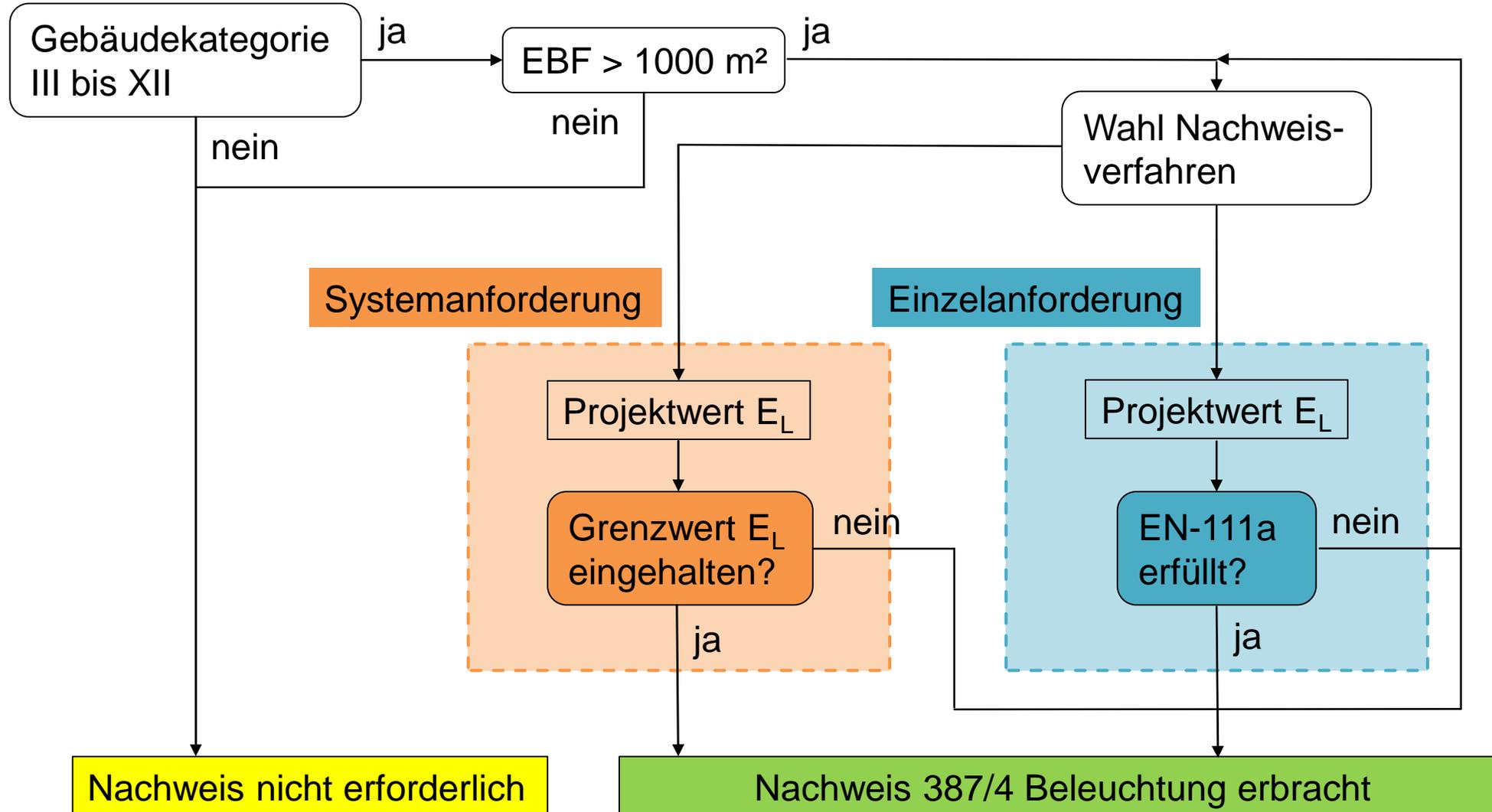
- Energetischen Anforderungen an die Beleuchtung in Gebäuden. Diese basieren auf der Norm SIA 387/4:2017 «Elektrizität in Gebäuden – Beleuchtung: Berechnung und Anforderungen»
- Nachweis über Formular EN-111

- Geltungsbereich
- Vorgehen
- Einzelnachweis
- Systemanforderungen



- Gebäude der Gebäudekategorien III bis XII nach SIA 380/1:2016 «Heizwärmebedarf».
- Energiebezugsfläche (EBF) > 1000 m².
- Neubauten, Umbauten und Umnutzungen.
- Bei Umbauten oder Umnutzungen ist die betroffene Energiebezugsfläche ausschlaggebend. Falls gleichzeitig ein Anbau / Aufstockung oder eine Erweiterung realisiert werden, sind die Energiebezugsflächen zusammenzuzählen.
- Die Beleuchtung ist von dem Umbau resp. der Umnutzung betroffen, wenn
 - die Leuchten ersetzt werden oder
 - durch zusätzliche Leuchten die elektrische Anschlussleistung erhöht wird.
- Bei einem Mieterausbau ist der Nachweis nachzuliefern, sobald der Mieter bekannt ist. Wenn ein Neubau insgesamt die Anforderung zu erfüllen hat, müssen alle Mieterausbauten die Anforderungen erfüllen unabhängig von der Grösse der EBF.

Vorgehen



Einzelanforderung; spezifische elektrische Leistung

- Spezifische elektrische Leistung p_L = Summe der Leistung aller Leuchten (inkl. Betriebsgeräte wie Vorschaltgeräte, Trafos ...) geteilt durch die Nettogeschossfläche (EnV Anhang 3 Ziff. 2.1).
- Anforderung Grenz- bzw. Zielwerte für p_L aus der Norm SIA 387/4 (Ausschnitt siehe Tab.).
- Nutzungen mit dauernder Präsenz → Grenzwert
- Nutzungen mit sporadischer Präsenz → Zielwert
- Nutzungen mit sporadischer Präsenz und Präsenzregelung → Grenzwert
- Normale Präsenz →
 - der Grenzwert, wenn Tageslicht- und Präsenzregelung
 - der Zielwert, wenn keine Tageslicht und Präsenzregelung
 - der Mittelwert des Grenz- und Zielwertes, wenn Tageslicht- oder Präsenzregelung

Nr.	Raumnutzung (Standardnutzungen)	spezifische Leistung W/m ²		Präsenzklasse		
		Grenzwert	Zielwert	dauernde Präsenz	normale Präsenz	sporadische Präsenz
2.1	Hotelzimmer	7.7	5.0	x		
2.2	Empfang, Lobby	6.6	4.3	x		
3.1	Einzel-, Gruppenbüro	12.5	8.1		x	
3.2	Grossraumbüro	9.8	6.4		x	
3.3	Sitzungszimmer	12.5	8.1		x	
3.4	Schalterhalle, Empfang	7.1	4.6	x		
4.1	Schulzimmer	11.0	7.2		x	
4.2	Lehrerzimmer	7.5	4.9		x	
4.3	Bibliothek	5.9	3.8		x	
4.4	Hörsaal	9.8	6.4		x	
4.5	Schulfachraum	11.0	7.2		x	
5.1	Lebensmittelverkauf	14.9	9.7	x		
5.2	Fachgeschäft	14.9	9.7	x		
5.3	Verkauf Möbel, Bau, Garten	12.0	7.8	x		
6.1	Restaurant	5.9	3.8		x	
6.2	Selbstbedienungsrestaurant	5.3	3.4		x	
6.3	Küche zu Restaurant	12.5	8.1			
6.4	Küche zu SB-Restaurant	9.8	6.4			
7.1	Vorstellungsraum	7.0	4.5			
7.2	Mehrzweckhalle	7.0	4.5			

Einzelanforderung; spezifische elektrische Leistung

- Mehrere Raumnutzungen → Anforderung über flächengemittelte spezifische Leistung.
- Einfaches Berechnungstool EN-111a.
- Nettogeschossfläche → gemäss Norm SIA 380 der Teil der Geschossfläche zwischen den umschliessenden oder innenliegenden Konstruktionsbauteilen → Vereinfachung 90% der Bruttogeschossfläche resp. der EBF.

Systemanforderungen; Berechnung Energiebedarf

- Der spezifische Elektrizitätsbedarf gemäss Norm SIA 387/4 für die Raumbeleuchtung E_L ergibt sich aus der Multiplikation der spezifischen elektrischen Leistung p_L mit den Volllaststunden.
- Anforderung → Systemanforderungen gemäss Norm SIA 387/4.
- Die Volllaststunden t_L der Raumbeleuchtung sind auf Grund der Nutzungsstunden, der Tageslichtverhältnisse, der erforderlichen Beleuchtungsstärke und der Bedienung durch die Benutzer bzw. der Lichtregelung zu bestimmen.
- Es können typische Räume definiert werden → nicht jeder Raum muss separat im Nachweis erfasst werden.
- Der Nachweis muss vor Baubeginn eingereicht werden →
- In der Ausführung muss die Leuchte nicht zwingend dem Leuchtentyp entsprechen, der beim Nachweis angegeben wurde. Die Leuchte muss aber mindestens die selbe oder eine höhere Leuchten-Lichtausbeute besitzen (Lichtstrom / Systemleistung = Leuchten-Lichtausbeute).

«ENERGIE ON TOUR»

Ferienhäuser und Ferienwohnungen

Dezember 2022

Matthias Schelling, Projektleiter Energie und Bauen



Ferienhäuser und Ferienwohnungen

- Anforderungen zur Regelung des Wärmereizgerers in Ferienhäuser und Ferienwohnungen während der Nichtbenutzungszeit.
- Nachweis über Formular EN-130

- Geltungsbereich
- Anforderungen



[Download Formular EN-130](#)

EnFK Konferenz Kantonal Energiefachstellen Conférence des services cantonaux de l'énergie Conférenza dei servizi cantonali dell'energia Conférenza dii perts spezializadi chantunals d'energia	EN-130	Energienachweis Ferienhäuser/ zeitweise belegte Gebäude
Gemeinde: _____	Parz.-Nr.: _____	Geb.-Nr.: _____
Bauvorhaben: _____	EGID: _____	
Vorhaben/Art des Gebäudes		
Zeitweise belegtes Gebäude: <input type="checkbox"/> ja, Pflicht zum Einbau der Fernregelung <input type="checkbox"/> nein (dauernd belegt)		
Neubau:		
<input type="checkbox"/> Einfamilienhaus		
<input type="checkbox"/> Mehrfamilienhaus		
Anzahl Wohnungen im Mehrfamilienhaus: _____		
Bestehendes Gebäude:		
<input type="checkbox"/> Austausch des Wärmereizgerers bei Einfamilienhäusern		
<input type="checkbox"/> Sanierung des Heizverteilssystems bei Mehrfamilienhäusern		
Anzahl Wohnungen im Mehrfamilienhaus: _____		
Regulierung		
Regulierung der Raumtemperatur mittels Fernbedienung auf mindestens zwei Niveaus (bei MFH pro Wohnung):		
<input type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein → Begründung: _____		
Angaben zum System:		
System der Fernbedienung ¹⁾ : <input type="checkbox"/> Telefon <input type="checkbox"/> Internet <input type="checkbox"/> SMS		
<input type="checkbox"/> Anderes: _____		
Einstellwerte: T max. (°C): _____ T min. (°C): _____		
Bemerkungen		
¹⁾ Eine Übersicht der Systeme ist auf www.toplen.ch → «Haus» → «Fernsteuergeräte für Heizungen» zu finden.		
<div style="background-color: yellow; height: 100px;"></div>		
Unterschriften (Die Vollständigkeit und die Richtigkeit werden bescheinigt)		
Name und Adresse bzw. Firmenstempel	Nachweis erstellt durch:	Nachweisprüfung/Private Kontrolle:
	_____	_____
Sachbearbeiter/-in, Tel.:	_____	_____
Ort, Datum, Unterschrift:	_____	_____
		Ausführungskontrolle: <input type="checkbox"/> gleiche Person oder: _____
Seite 1 von 1		

- Neubauten von Einfamilienhäusern und Mehrfamilienhäusern, die nur zeitweise bewohnt sind
- Ersatz des Wärmeerzeugers und Sanierung des Heizverteilersystems in Mehrfamilienhäusern, die nur zeitweise bewohnt sind
- Definition «zeitweise bewohnt» →
Wohnungen, welche nicht ständig belegt sind. Es kann sich dabei sowohl um Gebäude und Wohnungen handeln, die nur einige Wochen pro Jahr benutzt werden, als auch um jene, die unter der Woche nicht und nur am Wochenende benutzt werden. In den meisten Fällen handelt es sich um Zweitwohnungen, auch wenn sie nicht als Ferienhäuser betrachtet werden.

- Die Raumtemperatur muss auf mindestens zwei unterschiedliche Niveaus regulierbar sein:
 - a. bei neu erstellten Einfamilienhäusern, die nur zeitweise bewohnt sind;
 - b. bei neu erstellten Mehrfamilienhäusern, die nur zeitweise bewohnt sind, für jede Einheit;
 - c. beim Austausch des Wärmeerzeugers in Einfamilienhäusern, die nur zeitweise bewohnt sind;
 - d. bei der Sanierung des Heizverteilersystems in Mehrfamilienhäusern, die nur zeitweise bewohnt sind, für jede Einheit.
- Die Regulierung muss durch Fernbedienung (z. B. Telefon, Internet, SMS) erfolgen.
- Bestehende Ein- oder Mehrfamilienhäuser, die nur zeitweise bewohnt sind, sind innerhalb von 10 Jahren ab Inkrafttreten des Gesetzes nachzurüsten.

«ENERGIE ON TOUR»

Ausrüstungspflicht Gebäudeautomation

Dezember 2022

Matthias Schelling, Projektleiter Energie und Bauen



Ausrüstungspflicht Gebäudeautomation bei Neubauten

- Anforderungen an die Gebäudeautomation bei Zweckbauten.
- Nachweis über Formular EN-141

- Geltungsbereich → Neubauten der Kategorien III bis XII (SIA 380/1) mit mindestens 5'000 m² EBF
- Anforderungen



[Download Formular EN-141](#)

 Konferenz Kantaler Energiefachleute Conférence des services cantonaux de l'énergie Conférenza dei servizi cantonali dell'energia Conférenza di servizi specializzati cantonali d'energia	EN-141	Energienachweis Gebäudeautomation
Gemeinde: _____ Parz.-Nr.: _____ Geb.-Nr.: _____ Bauvorhaben: _____ EGID: _____		
Befreiung <input type="checkbox"/> Von den Anforderungen an die Ausrüstung mit Gebäudeautomation befreites Bauvorhaben (EBF < 5000m ²) _____ m ² EBF		
Überwachungsfunktionen Das Gebäude ist mit Einrichtungen zur Gebäudeautomation ausgerüstet, die folgende Überwachungsfunktionen aufweisen:		
a. Erfassung der Energieverbrauchsdaten getrennt nach Hauptenergieträger	<input type="checkbox"/> Ja	<input type="checkbox"/> Nein
b. Ermittlung der Energieeffizienz-Kennzahlen der Wärmepumpen und Kältemaschinen	<input type="checkbox"/> Ja	<input type="checkbox"/> Nein
c. Ermittlung der Energieeffizienz-Kennzahlen von Wärmerückgewinnungs- und Abwärmennutzungsanlagen	<input type="checkbox"/> Ja	<input type="checkbox"/> Nein
d. Erfassung der Betriebszeiten der Hauptkomponenten für die Aufbereitung und Verteilung der Wärme, Kälte und Luft	<input type="checkbox"/> Ja	<input type="checkbox"/> Nein
e. Erfassung der wichtigsten Vor- und Rücklauftemperaturen, sowie einiger repräsentativen Raumtemperaturen und der Aussentemperatur	<input type="checkbox"/> Ja	<input type="checkbox"/> Nein
f. Benutzerfreundliche Darstellung der in a. bis e. erwähnten Daten an einer zentralen Stelle, für mindestens folgende Zeitperioden: Jahr, Monat (oder Woche), Tag, und für jeden Tag mindestens eine Periode während und eine ausserhalb Nutzungszeit;	<input type="checkbox"/> Ja	<input type="checkbox"/> Nein
g. Benutzerfreundliche Vergleichsmöglichkeiten mit aussagekräftigen Vorperioden in der Darstellung nach Buchstabe f	<input type="checkbox"/> Ja	<input type="checkbox"/> Nein
Beilagen/Erläuterungen 		
Unterschriften		
Name und Adresse bzw. Firmenstempel	Nachweis erarbeitet durch: _____ _____ _____ _____ _____ _____	Nachweisprüfung/Private Kontrolle: Die Vollständigkeit und die Richtigkeit bescheinigt _____ _____ _____ _____ _____
Sachbearbeiter/-in, Tel.: Ort, Datum, Unterschrift:	_____	Ausführungskontrolle: <input type="checkbox"/> gleiche Person oder: _____
403-EN-141-001-ger	Seite 1 von 1	Version September 2018 gültig bis 31.12.2022

- Neubauten der Gebäudekategorien III bis XII (SIA 380/1) mit mindestens 5000 Quadratmeter EBF sind mit Einrichtungen zur Gebäudeautomation auszurüsten, die folgende Überwachungsfunktionen aufweisen:
 - a. Erfassung der Energieverbrauchsdaten getrennt nach Hauptenergieträger;
 - b. Ermittlung der Energieeffizienz-Kennzahlen der Wärmepumpen und Kältemaschinen;
 - c. Ermittlung der Energieeffizienz-Kennzahlen von Wärmerückgewinnungs- und Abwärmenutzungsanlagen;
 - d. Erfassung der Betriebszeiten der Hauptkomponenten für die Aufbereitung und Verteilung der Wärme, Kälte und Luft;
 - e. Erfassung der wichtigsten Vor- und Rücklauftemperaturen, sowie einiger repräsentativen Raumtemperaturen und der Aussentemperatur;
 - f. benutzerfreundliche Darstellung der in a. bis e. erwähnten Daten an einer zentralen Stelle, für mindestens folgende Zeitperioden: Jahr, Monat (oder Woche), Tag, und für jeden Tag mindestens eine Periode während und eine ausserhalb Nutzungszeit;
 - g. benutzerfreundliche Vergleichsmöglichkeiten mit aussagekräftigen Vorperioden in der Darstellung nach Buchstabe f.

«UNSERE UMWELT VON MORGEN GESTALTEN WIR HEUTE.»

Besuchen Sie uns auf

 energieagentur-sg.ch

