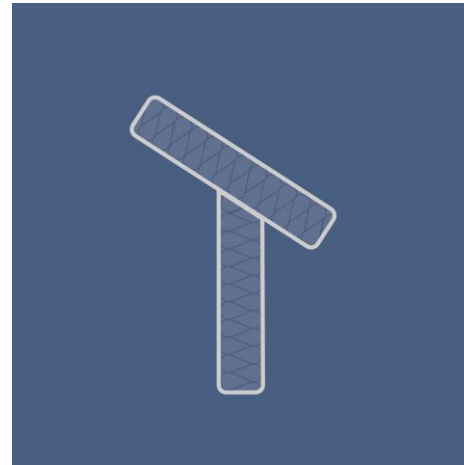


Wärmebedarf und Wärmeschutz

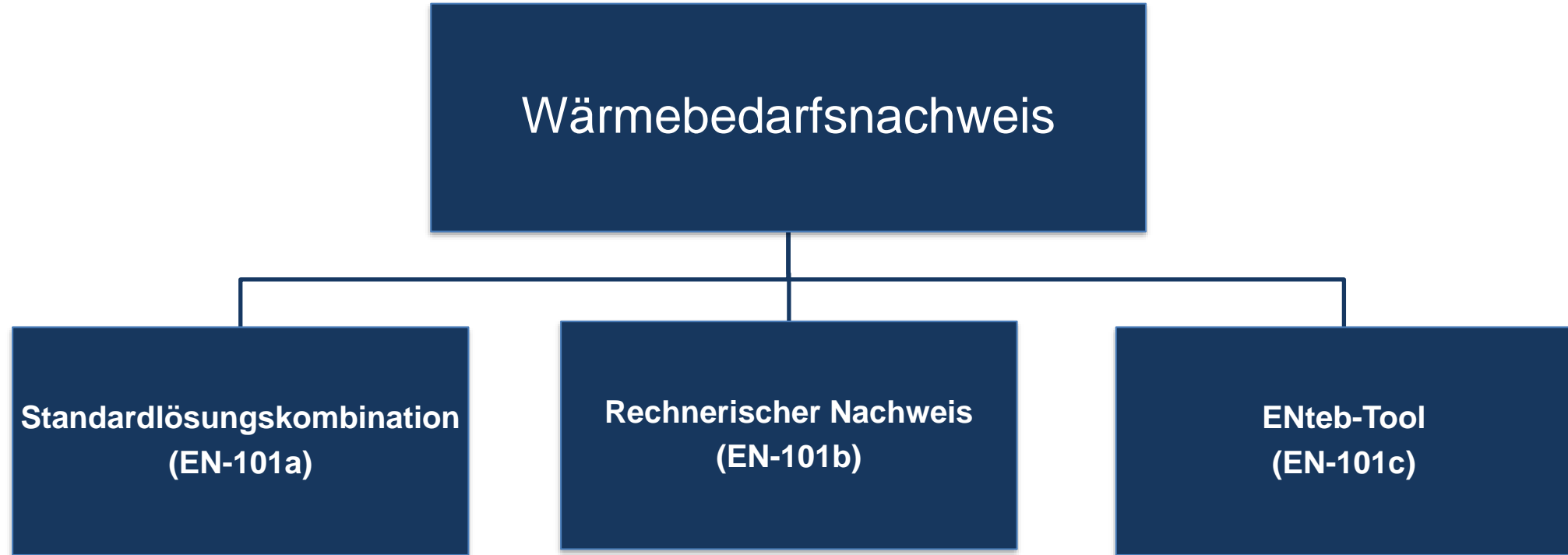




Deckung des Wärmebedarfs von Neubauten und Erweiterungen

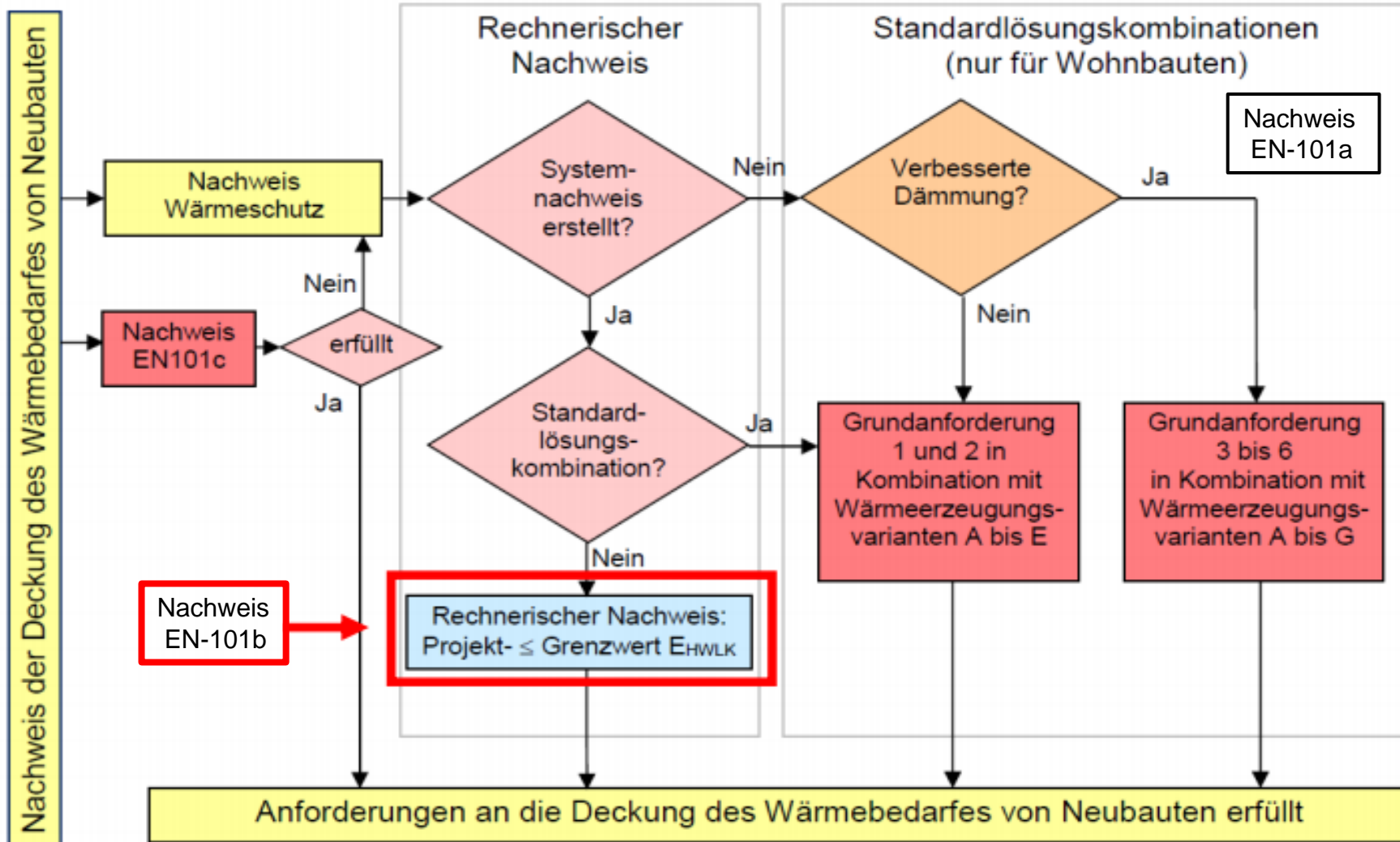
Neubauten und Erweiterungen von bestehenden Gebäuden sind so zu bauen und auszurüsten, dass ihr Energiebedarf für Heizung, Warmwasser, Lüftung und Klimatisierung dem Stand der Technik entspricht.

Die Regierung legt Art und Umfang der Anforderungen an den Energieeinsatz fest. Sie berücksichtigt dabei insbesondere den Nutzungszweck, die Wirtschaftlichkeit sowie das Standortklima.





Anforderungen an die Deckung des Wärmebedarfes von Neubauten





Standardlözungskombinationen / Formular EN-101a



Gemeinde: **Musterhausen**
Bauvorhaben: **EFH Test**

Befreiung bei Anbauten
 Von den Anforderungen an die

EBF neu: m²

Standardlözungskombinationen
Die Wahl einer Standardlözungskombination
Die gewählte Standardlözungskombination

Anforderungen:	
1	Opake Bauteile gegen aussen Fenster Kontrollierte Wohnungslüftung
2	Opake Bauteile gegen aussen Fenster Th. Solaranlage für WW mit
3	Opake Bauteile gegen aussen Fenster
4	Opake Bauteile gegen aussen Fenster
5	Opake Bauteile gegen aussen Fenster Kontrollierte Wohnungslüftung Th. Solaranlage für WW mit
6	Opake Bauteile gegen aussen Fenster Kontrollierte Wohnungslüftung Th. Solaranlage für H+WW

		A	B	C	D	E	F	G
Anforderungen:		Elektr. Wärmepumpe Erdsonde oder Wasser	Automatische Holzfeuerung	Fernwärme aus KVA, ARA oder ern. Energien	Elektr. Wärmepumpe Aussenluft	Stückholzfeuerung	Gasbetriebene Wärmepumpe	Fossiler Wärmeerzeuger
1	Opake Bauteile gegen aussen Fenster Kontrollierte Wohnungslüftung (KWL)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	-	-	-
6	Opake Bauteile gegen aussen Fenster Kontrollierte Wohnungslüftung (KWL) Th. Solaranlage für H+WW mit mind. 7% der EBF	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>



 Konferenz Kantonaler Energiefachstellen Conférence des services cantonaux de l'énergie	EN-101b	Energienachweis Energiebedarf Rechnerische Lösung	

Gemeinde:	Diagramm	Parz.-Nr.:	1234	Geb.-Nr.:	12
Bauvorhaben:	EFH Test			EGID:	123456

Gebäudedaten	Gebäudestandort:	600	m ü.M.	Kanton:	Graubünden	
(aus SIA 3801)	Art des Nachweises:	behördlicher Nachweis		Klimastation:	Chur	
Zone		1	2	3	4	Summe
Gebäudekategorie		EFH				(Mittel)
Mit Warmwasser ?		Ja				
Energiebezugsfläche EBF	A _e	m ²	200			200
Neubau		Ja				

Lüftung-Klima-Kälteanlagen						
Der thermisch wirksame Aussenluft-Volumenstrom ist in der Heizwärmebedarfsberechnung (SIA 3801) entsprechend F45 - I45 einzusetzen						
Angaben bei Standard-Lüftungsanlagen						
	Zone	1	2	3	4	Summe
Kleinanlagen mit Standardwerten		Ja				
Standard-Lüftungsanlagentyp		Lüftung+WRG				
Anzahl Räume mit Zuluft		5				
Wärmerückgewinnungs-Wärmetauscher		Rotations-WT				
Ventilatorantrieb mit		DOEC-Motor				
Nenn-Luftvolumenstrom	m ³ /h	150				150
Externe Berechnung						
Kühlung oder Befeuchtung vorhanden?		keine				
Thermisch wirksame Aussenluftfrate	V	m ³ /h				
Strombedarf Lüftung + Vereisungsschutz	Q _{Lu}	kWh				
Strombedarf Klima und Befeuchtung	Q _K	kWh				
Strombedarf Kälteförderung + Hilfsenergie	Q _{KB}	kWh				
Qh mit effektivem, thermisch wirksamem Aussenluftvolumenstrom						
Therm. wirksamer Aussenl.-Volumenstr.	VIA _e	m ³ /h	0.35			0.35
eff. Heizwärmebedarf mit Lüftungsanlage	Q _{h,eff}	kWh/m ²	32.0			32.0

 Konferenz Kantonaler Energiefachstellen Conférence des services cantonaux de l'énergie	EN-101b	Energienachweis Energiebedarf Rechnerische Lösung	

Wärmeerzeugung:	Nutzungsgrad / JAZ		Deckungsgrad [%]	
<i>Wärmeerzeugung A</i>	Eingabe	Rechenwert	Heizung	Warmwasser
Wärmepumpe Aussenluft, nur Heizung	3.50	3.50	100.0	
Wärmepumpe Aussenluft, nur Heizung				
Wasser-Wärmepumpe, nur Heizung				
Wärmepumpe, Abwasser, nur Heizung				
Wärmepumpe, Abwasser, nur Warmwasser	2.80	2.80		100.0
Wärmepumpe, Grundwasser, direkt, nur Heizung				
Wärmepumpe, Grundwasser, direkt, nur Warmwasser				
<i>Wärmeerzeugung C</i>				
<i>Wärmeerzeugung D</i>				
<i>Übertrag weitere Wärmeerzeugungen</i>				
Zugeführte Elektrizität (ungewichtet)	kWh			
Zugeführte Energie (ohne Strom, gewichtet)	kWh			
Deckungsgrad total:			100.0	100.0

Gebäudedaten, Lüftung und Grenzwert:		1	2	3	4	Total/Mittel
Qh mit effektivem Luftwechsel	kWh/m ²	32.0				32.0
Q _{hw} Wärmebedarf Warmwasser SIA 3801	kWh/m ²	13.9				13.9
Strombedarf Lüftungsanlage	kWh/m ²	3.1				3.1
Strombedarf für Klima + Hilfsbetriebe	kWh/m ²					
Massgebender Grenzwert	kWh/m ²	35.0				35.0

Wärmeerzeugung: (Heizung + Warmwasser)	1 oder JAZ	Gewichtung	Deckungsgrad Heizung	Deckungsgrad Warmwasser	gew. Endenergie kWh/m ² Strom	Wärme kWh/m ² andere
Luft-Wärmepumpe, Heizung	3.50	2	100.0%		18.3	32.0
Luft-Wärmepumpe, Warmwasser	2.80	2		100.0%	9.9	13.9
Strombedarf Lüftungsanlage		2			6.2	
Strom für Klima + Hilfsbetriebe						
Total:			100%	100%	34.4	45.9

Erfüllung der Anforderungen:	Anforderung	Berechneter Wert	Erfüllt?
Grenzwert	35.0 kWh/m ²	34.4 kWh/m ²	Ja



Grenzwerte Energiebedarf nach Gebäudekategorie

Anhang 6: Grenzwerte für den Energiebedarf pro Jahr für Heizung, Warmwasser, Lüftung und Klimatisierung bei Neubauten nach Gebäudekategorien (Art. 11 BEV)

(Stand 1. Januar 2021)

Gebäudekategorie		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}



Anhang 7: Höhenkorrektur für Klimastationen (Art. 11 BEV)

(Stand 1. Januar 2021)

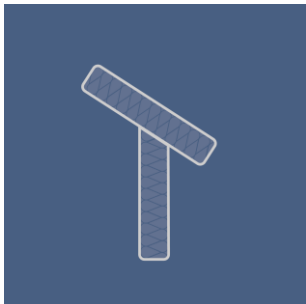
Klimastation SIA 2028	Klimazuschlag in kWh/m ²
Chur	0
Davos	4
Disentis	0
Robbia	0
Samedan	8
Scuol	2

Die Anforderungen müssen mit Massnahmen am Standort erfüllt werden.



EnFK Konferenz Kantonaler Energiefachstellen Conférence des services cantonaux de l'énergie		EN-101c	Energienachweistool für einfache Bauten ENteb
Gemeinde:	Musterhausen	Parz.-Nr.:	1234
Bauvorhaber:	EFH Test	Geb.-Nr.:	12
		EGID:	123456
Grunddaten Gebäude			
Kanton:	Graubünden		
Klimastation:	Chur		
Gebäudestandort:		580	m ü.M.
Gebäudekategorie:	Wohnen EFH		
Energiebezugsfläche Ae:		200	m ²
Themische Gebäudehülle Ath:		470	m ²
(eff. Gebäudeflächen gegen aussen, unbeheizt & Erdreich)			
Gebäudehüllzahl bzw. Kompaktheit:			2.35
Spezifische Daten Gebäudehülle			
Gebüdemasse (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 < 1.0		W/(m ² K)
Fenster g-Werte:	g-Werte > 0.50		
Anteil transp. Bauteile an der Fassade:	Anteil < 20%		
Lüftungsanlagentyp:	Fensterlüftung		
Resultierender Heizwärmebedarf:			44.7 kWh/m ²
Wärmebedarf für Warmwasser:			14.0 kWh/m ²
Wärmebedarf für Heizung und Warmwasser			58.7 kWh/m ²
Spezifische Daten Gebäudetechnik			
Heizung:	Wärmepumpe Luft/Wasser, VL < 35°C		24.5 kWh/m ²
Warmwasser:	Wärmepumpe Luft/Wasser, VL < 35°C		10.4 kWh/m ²
Solaranlage:	Wärmepumpe Sole/Wasser, VL < 50°C		
Lüftungsanlage:	Wärmepumpe Sole/Wasser, VL < 35°C		
	Fernwärme mit fossilem Anteil kleiner 50%		
Projektwert Endenergiebedarf:	Schnitzel- oder Pelletheizung		34.9 kWh/m ²
Grenzwert Endenergiebedarf:	Stücklotheizung mit Speicher		35.0 kWh/m ²
	Gas- oder Ölheizung		Erfüllt
	Elektro		
Weitere Anforderungen			
Aussenliegender Sonnenschutz:		Ja	
Gebäude wird nicht gekühlt:		Ja	
Bauteile > 2m im Erdreich und unbeheizt < 0.25 W/(m ² K):		Ja	
Themische Hülle lückenlos aussen gedämmt:		Ja	
Wärmebrückennachweis erfüllt:		Ja	
Alle beheizten Räume innerhalb themischen Hülle:		Ja	
Max. 10% der opaken Bauteilfläche mit U-Werten grösser als Vorgabe:		Ja	
Anf. Wärmedämmung Heiz-, Lüftungs und Warmwasserleitungen erfüllt:		Ja	Erfüllt
Eigenstromerzeugung			
Photovoltaikanlage, installierte Leistung:	2.0 kWp	oder Ersatzabg.	
			10.0 Wp/m ²
			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*)			

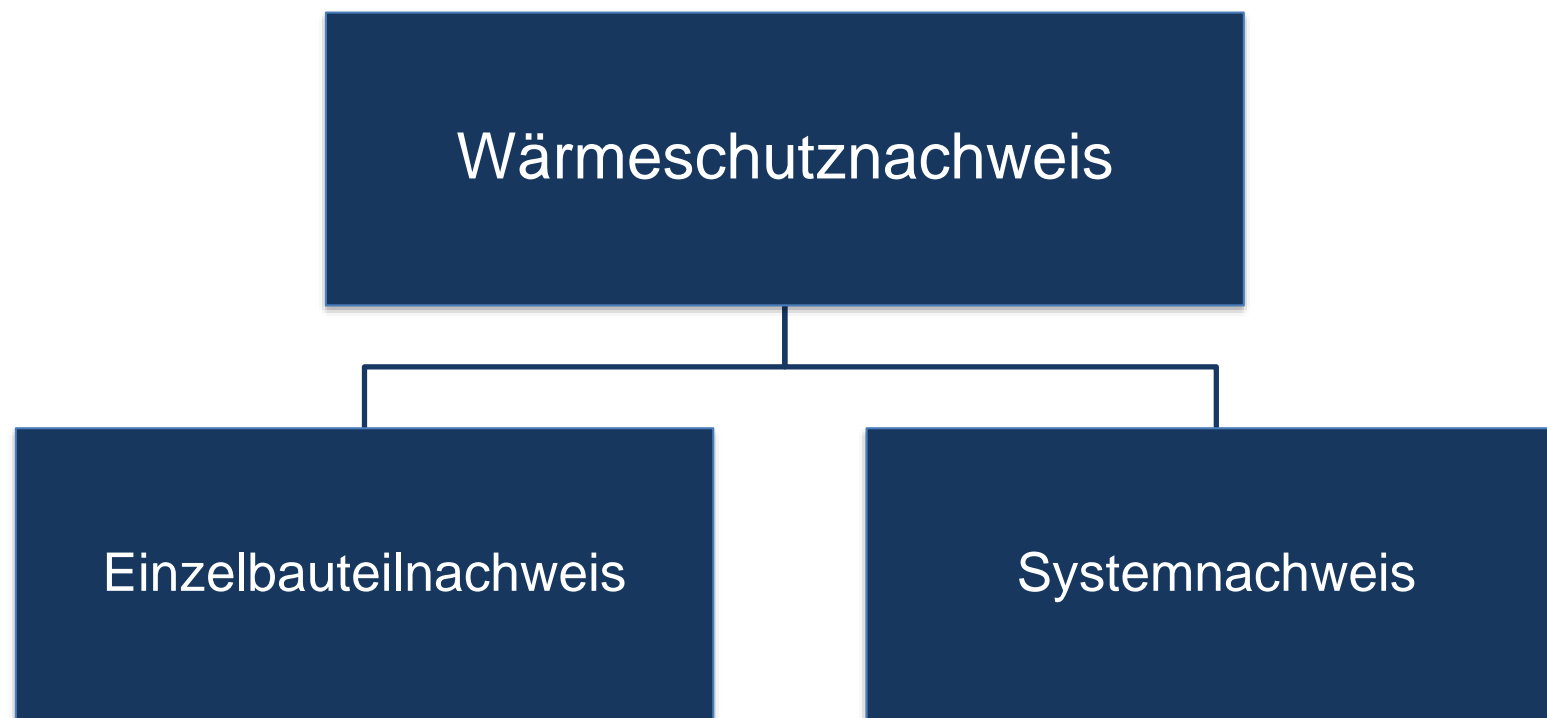
*Überschreitung der deklarierten U-Werte mit einer Fläche von <10% beim MFH und <10% beim EFH der opaken Bauteile ist zulässig.



Anforderungen und Nachweis des winterlichen Wärmeschutzes

Die Anforderungen an den Wärmeschutz von Gebäuden richten sich – ausser bei Kühlräumen, Gewächshäusern und Traglufthallen – nach den nachfolgenden Absätzen.

Für den Nachweis eines ausreichenden Wärmeschutzes sind in der Norm SIA 380/1 "Heizwärmebedarf", **Ausgabe 2016**, zwei Verfahren definiert.





EnFK
Konferenz Kantonaler Energiefachstellen
Conférence des services cantonaux de l'énergie
Conférence dei servizi cantonals dell'energia
Conférence dals ports spezialissads chantunals d'energia

EN-102a

Energienachweis
Wärmedämmung
Einzelbauteilnachweis

Gemeinde: **Musterhausen** Parz.-Nr.: **1234** Geb.-Nr.: **12**
Bauvorhaben: **EFH Test** EGID: **123456**

Grundlagen
Art des Vorhabens: Neubau Anbau Umbau Umnutzung
Einzelbauteilnachweis zulässig: Ja Nein (-> Systemnachweis erforderlich, vgl. Form. EN-102b)

Raumluft nicht automatisch; **Begründung:** _____

Lüftungskonzept (nach SIA): _____

Bauteile und Anforderungen

Sommer g-Wert Nutzung: **II = Wohnen EFH**

Kühlung Grenzwerte für flächenbezogene U-Werte gemäss: **Norm SIA 380/1:2016 und SLK 1+2**

Bauteil	Bauteil gegen:	Aussenklima		Aussenklima weniger als 2°C					
		Nr. ②	Stärke cm	W/m²K	W/m²K	②	cm	W/m²K	W/m²K
Dach/Decke	Stärke des Dämmmaterials in cm				0.17				0.25
Dach/Decke					0.17				0.25
Wand					0.17				0.25

bitte wählen:
Norm SIA 380/1:2016 und SLK 1+2
Standardlöesungskombination 3+5
Standardlöesungskombination 4+6

Einhaltung der Anforderungen
Alle betroffenen, flächigen Bauteile erfüllen: Ja Nein (-> Systemnachweis erforderlich, vgl. Form. EN-102b)
Wärmebrückennachweis erfüllt: Ja Nein (-> Systemnachweis erforderlich, vgl. Form. EN-102b)
Thermische Hülle lückenlos @: Ja Nein
Alle beheizten Räume innerhalb thermischer Hülle @: Ja Nein



 Konferenz Kantonaler Energiefachstellen Conférence des services cantonaux de l'énergie Conferenza dei servizi cantonals dell'energia Conferenza di la ports spezialads chantunals d'energia	EN-102b	Energienachweis Wärmedämmung Systemnachweis
---	----------------	---

Gemeinde: **Musterhausen** Parz.-Nr.: **1234** Geb.-Nr.: **12**
 Bauvorhaben: **EFH Test** EGID: **1234**

Systemnachweis (→ Berechnung beilegen)
 Grenzwert eingehalten: Ja Nein
 Die beiliegende Berechnung wurde mit einem zertifizierten Programm erstellt? Ja Nein

Raumluftthygiene
 Lüftungs- Lüftungsanlage mit Zuluft und Abluft
 konzept Abluftanlage mit definierten Aussenluftdurchlässen (ALD)
 (nach SIA 180) Fensterlüftung mit automatischer Steuerung
 Fensterlüftung mit manueller Bedienung
 andere: _____

Sommerlicher Wärmeschutz
 g-Wert aussenliegender Sonnenschutz
 Nachweis g-Wert Verglasung und Sonnenschutz belegen
 g-Wert nicht eingehalten; Begründung: _____
 Kühlung Nein, weder vorgesehen, «notwendig» noch «erwünscht» gemäss SIA 382/1
 Ja Automatische Steuerung des Sonnenschutzes
 Nicht automatisch; Begründung: _____

Erläuterungen (→ Informationen auf der Rückseite)

Beilagen
 Berechnung EBF, Gebäudehüllfläche Andere: _____
 Pläne (1:100) mit Bezeichnung der Bauteile **Fenster tool**
 Bauteilliste, U-Wert-Berechnungen
 Checkliste Wärmebrücken



sia

SIA 380/1:2016 Bauwesen

Wichtigste Änderungen zur SIA 380/1:2009

- B-Wert Gebäudehülle entfällt
- Heizwärmebedarf neu kWh statt MJ
- Reduktionsfaktoren gegen unbeheizt angepasst
- Grenzwert Heizwärmebedarf neu 9.4°C statt 8.5°C => Temperaturkorrektur Klimadaten
- Verschattungsfaktoren neu 8 Himmelsrichtungen und grössere Winkel möglich
- Wärmebrücken-Grenzwerte angepasst, Fensteranschlag neu 0.15 W/mK



Sommerlicher Wärmeschutz

g-Wert

- aussenliegender Sonnenschutz
- Nachweis g-Wert Verglasung und Sonnenschutz beilegen

g-Wert nicht eingehalten;

Begründung:

Kühlung

- Nein, weder vorgesehen, «notwendig» oder «erwünscht» gemäss SIA 382/1

Ja

Automatische Steuerung des Sonnenschutzes

Nicht automatisch;

Begründung:





Sommerlicher Wärmeschutz Nachweis Variante 2

MINERGIE® Sommerlicher Wärmeschutz im Minergie®-Standard
Nachweis bauliche Anforderungen und Komfort, Variante 2
Minergie®-LPB/-LAB-Nachweis

Projektname: EFH Test Parz.-Nr.: 1234 MOP - Nr.:
Gebäudeadresse:

Gebäudedaten
Klimastation: Chur
Lage des Projektes: Grossflächige Stadtgebiete
Lage in Föhngebiet: Ja

Der Nachweis des sommerlichen Wärmeschutzes ist eine Selbstdeklaration des Antragstellers. Die Zertifizierungsstelle kann im Rahmen der Zertifizierung oder bei Stichproben detaillierte Unterlagen verlangen.

Raumspezifische Eingaben erfolgen auf den Raumeingabeformularen

A_{NGF} Nettogeschossfläche des betrachteten Raumes

C_R / A_{NGF} Auf die Nettogeschossfläche des zu betrachtenden Raumes bezogene, wirksame Wärmespeicherkapazität

A_G / A_{NGF} Auf die Nettogeschossfläche des zu betrachtenden Raumes bezogene Glasflächenanteil = Glasflächenzahl z_G

Zusammenfassung der nachgewiesenen Räume				
Raum 1	A _{NGF}	C _R / A _{NGF}	A _G / A _{NGF}	
zimmer 2	20	64	0.17	
	SW	0	0	
Glasflächenanteil an Gesamtglasfläche	100%	0%	0%	
Nutzung	EFH (SIA 2024:2015)			
Sommerstrategie	Fensterlüftung Tag&Nacht			
Bauliche Anforderungen sommerlicher Wärmeschutz eingehalten	Ja			
Anforderungen an den sommerlichen Komfort eingehalten	gut eingehalten			
Raum 2	A _{NGF}	C _R / A _{NGF}	A _G / A _{NGF}	
studio	22.8	48	0.57	
	SW	SW	SE	
Glasflächenanteil an Gesamtglasfläche	35%	41%	25%	
Nutzung	EFH (SIA 2024:2015)			
Sommerstrategie	mech. Lüftung (inkl. Nacht) mit Sommer Bypass			
Bauliche Anforderungen sommerlicher Wärmeschutz eingehalten	Nein			
Anforderungen an den sommerlichen Komfort eingehalten	nicht eingehalten			
Raum 3	A _{NGF}	C _R / A _{NGF}	A _G / A _{NGF}	
studio	66.1	59	0.36	
	NW	SW	SE	
Glasflächenanteil an Gesamtglasfläche	14%	78%	7%	
Nutzung	EFH (SIA 2024:2015)			
Sommerstrategie	Fensterlüftung Tag&Nacht			
Bauliche Anforderungen sommerlicher Wärmeschutz eingehalten	Ja			
Anforderungen an den sommerlichen Komfort eingehalten	gut eingehalten			

Eingabe Raum oder Raumbezeichnung: studio Nettogeschossfläche in m²: 22.8

Eingaben zur Wärmespeicherkapazität
Option 1) Eingabe der Wärmespeicherkapazität aus einer externen Berechnung (z.B. Tool Wärmespeicherkapazität www.energytools.ch)
C_R / A_{NGF} in Wh/m²K
Option 2) Baulauserwahl, hierfür bitte Inhalt aus Feld X10 löschen

Auswahl	Fläche in m ²	Fläche in m ²
Auswahl Boden	Platten/Keramik auf Unterlagsboden 22.8	0.0
Auswahl Decke	Holzbalkendecke EFH 22.8	
Auswahl Innenwand	Mauwerk 15cm verputzt 20.0	
Auswahl Außenwand opak	Mauwerk 20cm verputzt 11.5	

wirksame, auf die Nettogeschossfläche des Raumes bezogene Wärmespeicherkapazität: C_R / A_{NGF} in Wh/m²K 48

Eingabe Fenster und bauliche Verschattung
Eingabe bis zu 3 unterschiedlicher Fenstertypen oder ersatzweise bis zu 2 geneigte Dachflächen. Bauliche Verschattung nach EN 13790 nur für Fassaden

Ausrichtung	Fenstertyp 1 SW		Fenstertyp 2 SW		Fenstertyp 3 SE	
	Neigung / Neigungswinkel	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein
Neigung / Neigungswinkel	30	30	30	30	30	30
Fensteranzahl	1	1	1	1	1	1
Fensterbreite	2.95	2.70	2.70	2.10	2.10	2.10
Fensterlänge/-höhe	1.70	2.20	2.20	1.70	1.70	3.21
Rahmenanteil	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10
Glasflächenzahl A _G / A _{NGF}	0.57					
Abstand Überhang	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70
Länge Überhang	0.70	2.20	2.20	0.70	0.70	2.41
Abstand Seitenblende rechts	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Länge Seitenblende rechts	0.00	1.50	1.50	0.00	0.00	0.00
Abstand Seitenblende links	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Länge Seitenblende links	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Horizontwinkel	20°	20°	20°	20°	20°	20°
Reflexion v. Fassade gegenüber	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein
g-Wert Verglasung	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50

erlaubter g-total (Verglasung + Sonnenschutz) gemittelt über alle eingebenen Fenster < 0.050 !
Externe Lasten müssten um ca. 11% reduziert oder die Speichermasse um ca. 16% erhöht werden

Eingabe g-total effektiv
Übernahme aus X51 oder eigener Wert: Fenstertyp 1: 0.05, Fenstertyp 2: 0.05, Fenstertyp 3: 0.05

Windfestigkeit der Sonnenschutzzeileinrichtung
Einbauhöhe (min. 2.5 m): 7.5
mindestens empfohlene Windwidstandsklasse für Kat. III-IV: 4
mindestens empfohlene Windwidstandsklasse für Kat. I & II: 4
Mindestens die empfohlene Windwidstandsklasse wird umgesetzt: Ja
Ein externer Nachweis mit niedrigerer Windwidstandsklasse und/oder Sonnenschutzautomatisierung wird geführt: Lamellenstoren

Bauliche Anforderungen an den sommerlichen Wärmeschutz
Der maximal zulässige externe Wärmebeitrag liegt bei 100%:
Blau: Wärmebeitrag bei Einstrahlung < 200 Wh/m²
Rot: Wärmebeitrag bei Einstrahlung > 200 Wh/m²
Schwarz: Pufferbeitrag der Wärmespeicherkapazität: > 100% + Reserve, < 100% + Delta

V Wärmebeiträge über Fenster
Q_e < 200 Wh/m² (blau)
Q_e > 200 Wh/m² (Sonnenchutz aktiv) (rot)

gemäss Deklaration sind die baulichen Anforderungen an den sommerlichen Wärmeschutz eingehalten: Nein



Informationen zum Energiegesetz, Nachweise und Vollzugshilfen
unter
energienachweis.gr.ch

