

KUSTER+
PARTNER



ZWEI JAHRE ERFAHRUNGEN MIT DEM NEUEN ENERGIEGESETZ

FOAMGLAS FACHSYMPOSIUM, ST. MORITZ

02. Februar 2023

ÜBERSICHT

- Bisheriges und Neues – Grundlagen
- Anforderungen Gebäudehülle + Gebäudetechnik und Nachweise
- Private Kontrolle / Ausführungskontrolle
- Konsequenzen im Planungs-/Bauablauf

GRUNDLAGEN

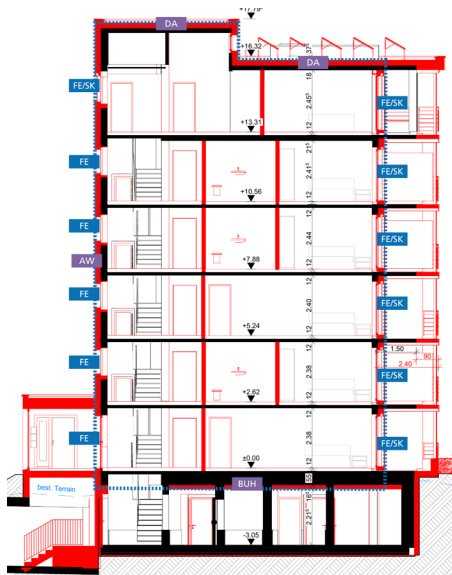
	Vor 2021	Seit 2021
Basis	MuKEn 2008, SIA 380/1:2009	MuKEn 2014, SIA 380/1:2016
Energienachweis mit Baueingabe		Pflicht
Einzelbauteilnachweis	Alle Nutzungen	Umbau / Wohngebäude
Systemnachweis	Alle Nutzungen <small>Heizwärmebedarf</small>	Alle Nutzungen <small>Heizwärmeb. + Heizlast</small>
Erneuerbare Energieträger	Deklaration	Deckung Wärmebedarf
Fossile Energieträger	20 % erneuerbarer Energieanteil	Ersatz
Eigenstromerzeugung	Freiwillig	Pflicht
Ausführungskontrolle	Nur Gemeinde	Privat oder Gemeinde

+ Verschärfung Anforderung
Gebäudehülle

➔ Steigerung Komplexität

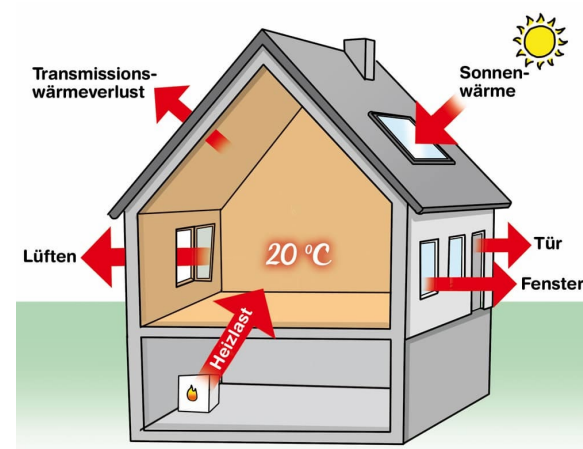
BAUEINGABE - NACHWEISFORMEN

Einzelbauteilnachweis



Grenzwert pro Bauteil (U-Wert) und
Wärmebrücken

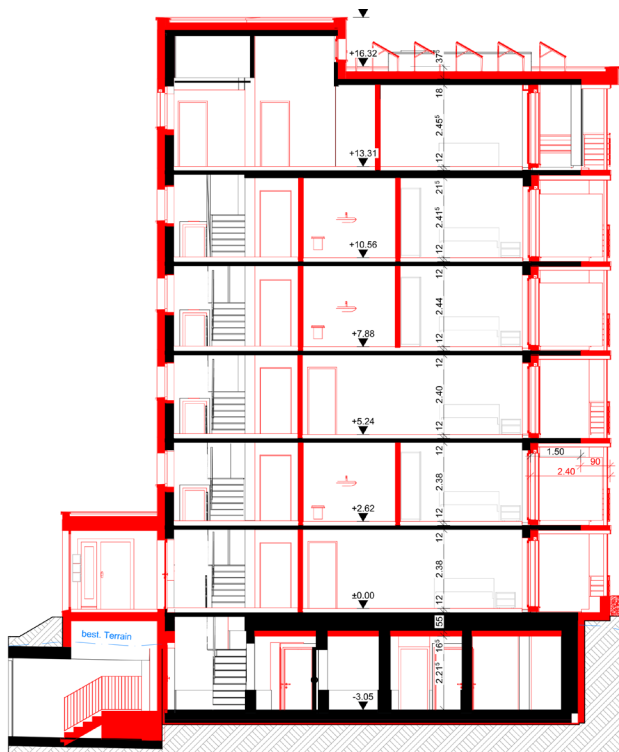
Systemnachweis



Grenzwert Heizwärmebedarf

EINZELBAUTEILNACHWEIS

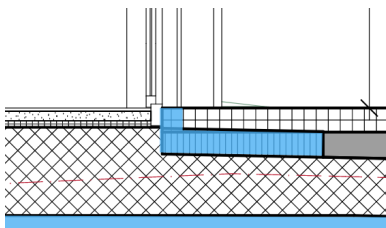
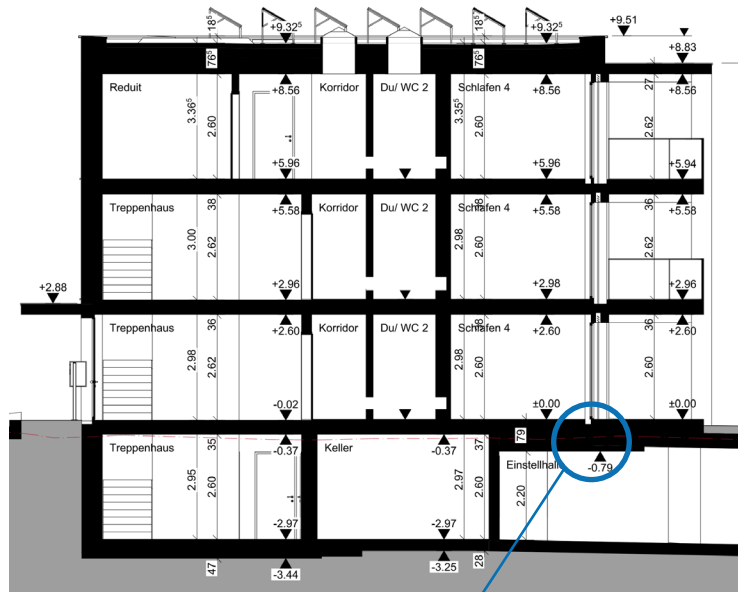
Umbau/Sanierung (ohne Anbau)



- Sanierung einzelner Bauteile
- Alle Nutzungen (Wohnen, Industrie, etc.)
- Anforderung Haustechnik nur bei Ersatz
- Eigenstromerzeugung: freiwillig

EINZELBAUTEILNACHWEIS

Neubau



- Nachweisform nur für Wohngebäude
- Eigenstromerzeugung: Pflicht

ABER:

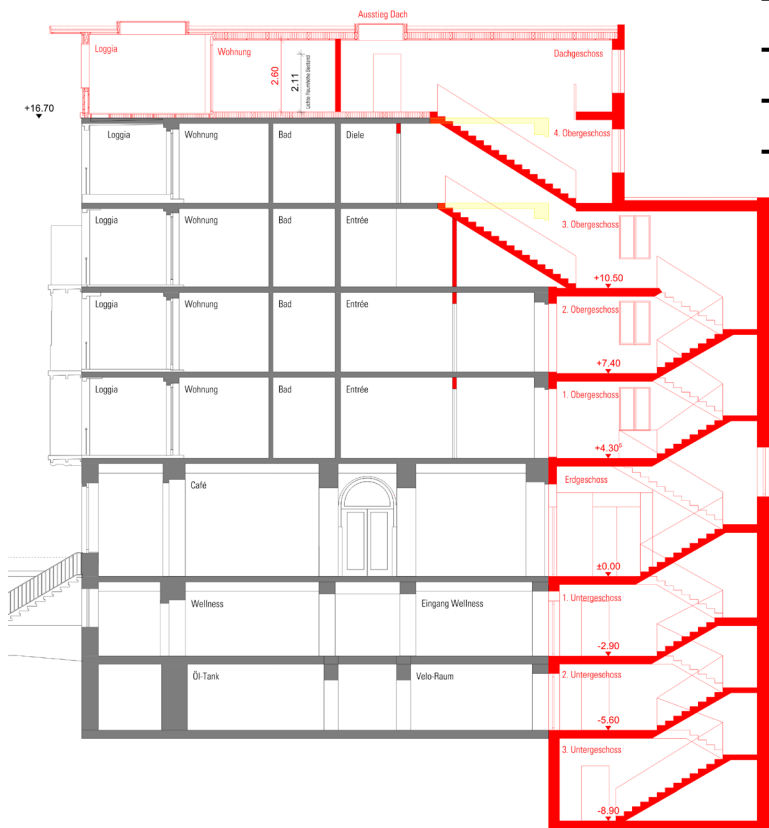
- Wärmebrücken nicht eingehalten
➔ Systemnachweis erforderlich

EINZELBAUTEILNACHWEIS

Anbau/Aufstockung

"Bagatellerweiterung"

Neue EBF < 50 m² oder < 20 % des Bestands



Bestand: 5'500 m² / neu: 1'025 m² (ca. 19 %)

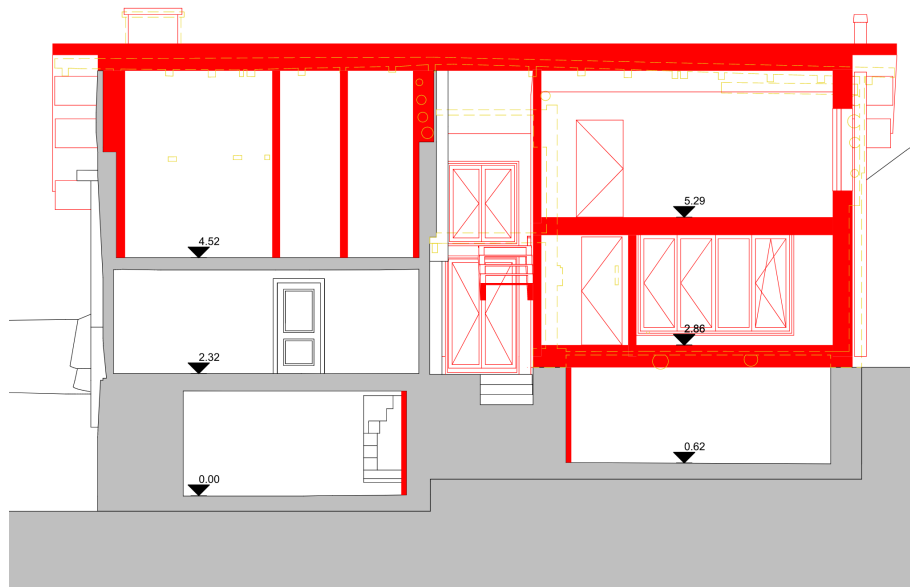
- Für alle Nutzungen zulässig
- Haustechnische Massnahmen: freiwillig
- Eigenstromerzeugung: freiwillig
- Wärmebrücken: Grenzwerte einhalten

EINZELBAUTEILNACHWEIS

Anbau/Aufstockung

Erweiterung

Neue EBF > 50 m² oder > 20 % des Bestands

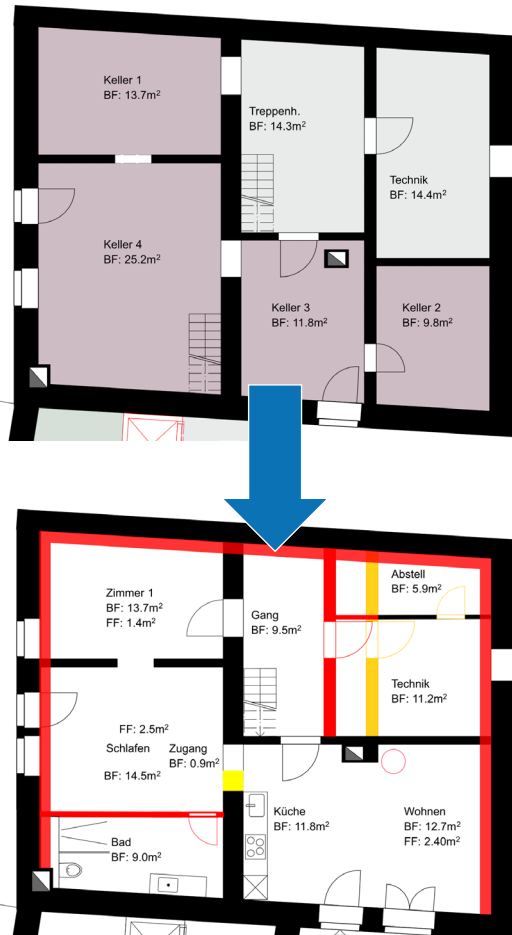


Bestand: 186 m² / neu: 74 m² (ca. 40 %)

- Nur für Wohngebäude zulässig
- Anforderung Haustechnik (erneuerbarer Energieträger)
- Eigenstromerzeugung: Pflicht
- Wärmebrücken: Grenzwerte einhalten

EINZELBAUTEILNACHWEIS

Spezialfall: Ausbau Unter-/Dachgeschoss



Ausgangslage

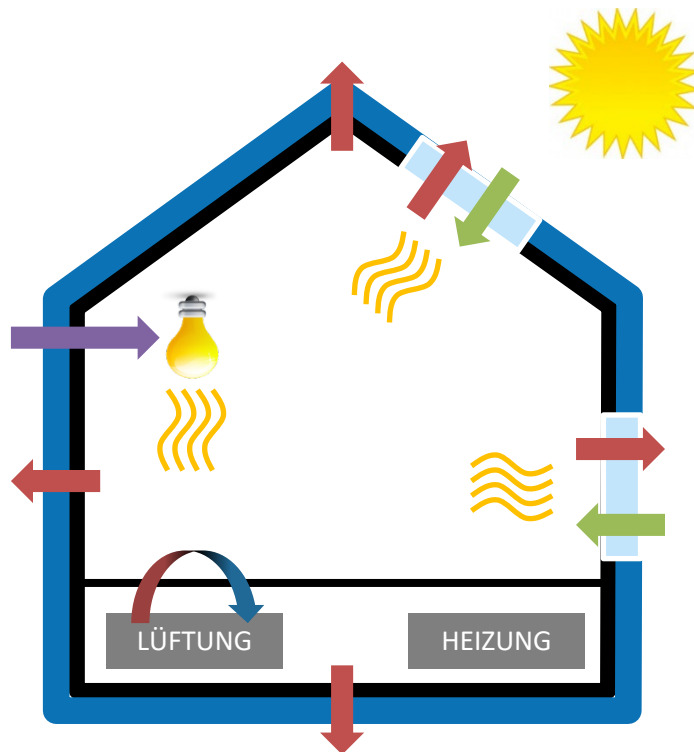
- Bestehendes UG mit unbeheizten Räumen
- Ausbau in Wohnung
- Gebäudevolumen bleibt gleich

Konsequenzen

- Anforderungen wie Umbau
- Nur Wohnen EFH/MFH
- Keine Anforderung an Haustechnik und Eigenstromerzeugung

SYSTEMNACHWEIS

Anbau, Neubau (und Umbau)



Systemanforderungen

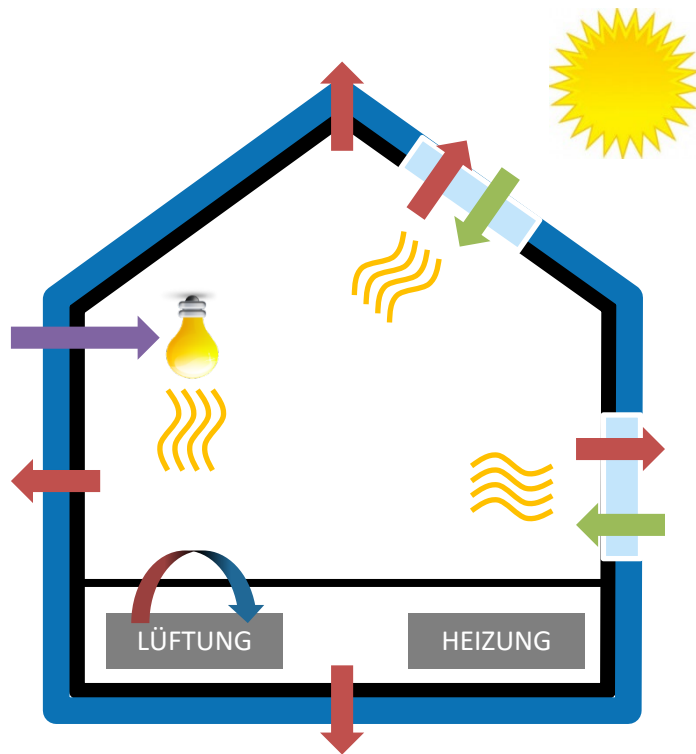
- Heizwärmebedarf
- Heizlast
- Energiebedarf
- Sommerlicher Wärmeschutz

Allgemeines

- Neubau Nichtwohngebäude (und Wohngebäude)
- Hallenbäder → Höhere Dämmstärken als "normal"
- Erweiterungen ab einer gewissen Grösse
- Auch bei Umbau erlaubt

SYSTEMNACHWEIS

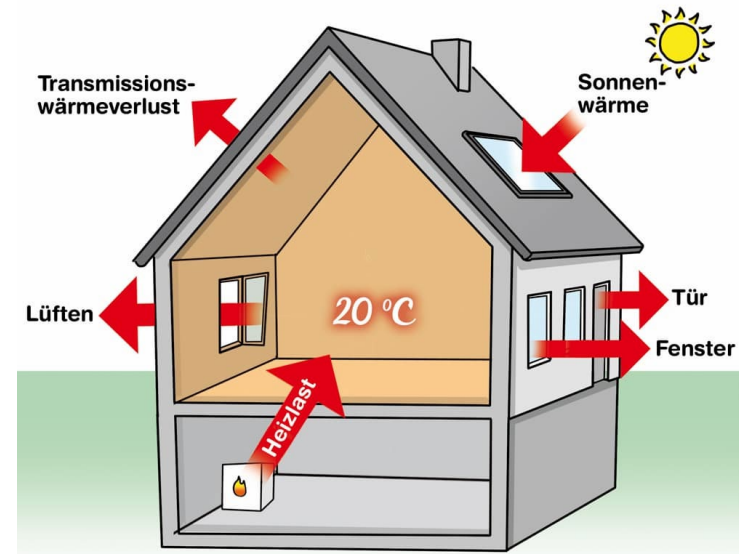
Heizwärmebedarf



Projektwert $Q_H < \text{Grenzwert } Q_{H,li}$

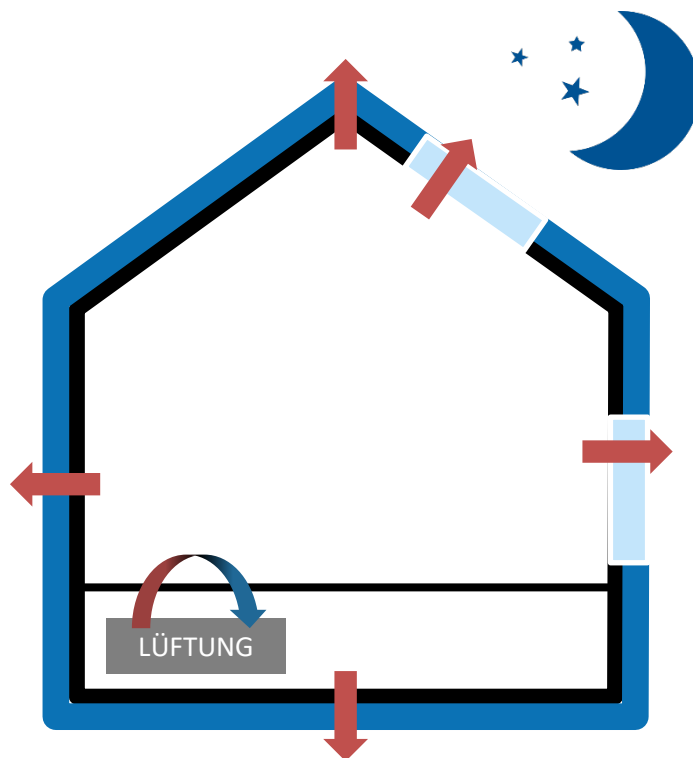
Definition

- Mit Wärmeeinträgen
- Transmissionwärmeverluste + Lüftungsverluste + interne/solare Wärmegewinne



SYSTEMNACHWEIS

Heizlast



Projektwert $P_H < \text{Grenzwert } P_{H,li}$

Definition

- Benötigte Heizleistung
- Ohne Wärmeeinträge
- Nur Transmissionswärmeverlust + Lüftungsverluste

Nutzungen mit Anforderungen

- Wohnen EFH/MFH
- Verwaltung
- Schule

SYSTEMNACHWEIS

Heizlast

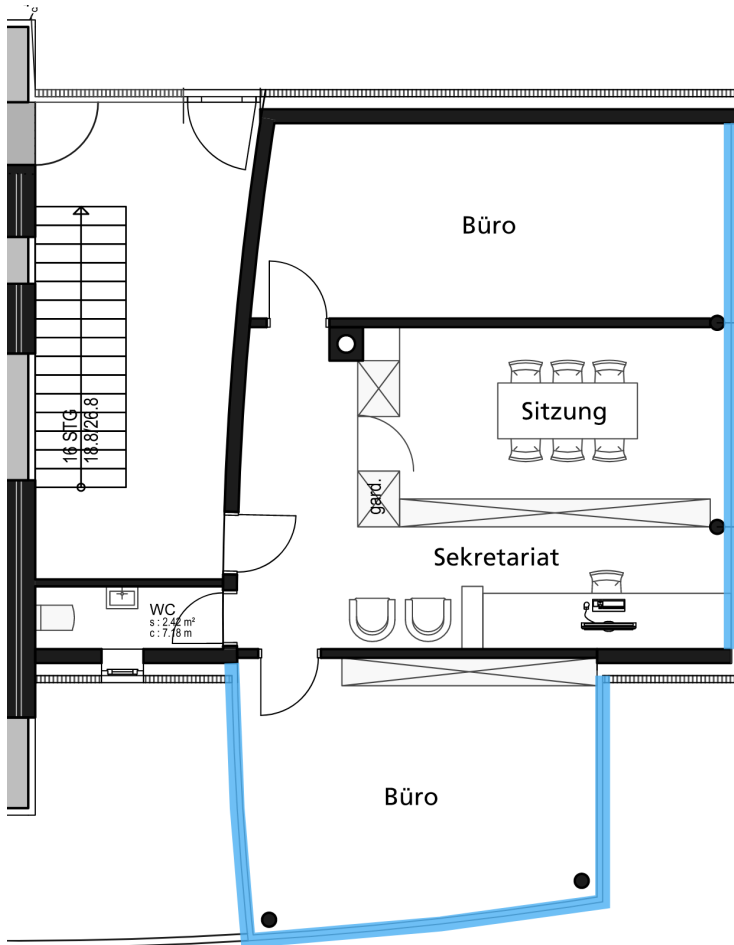


Konsequenzen

- Kompakte Gebäudeform erforderlich
- Glasanteil < 40 %
- Wärmebrücken minimieren
- Sehr gute U-Werte < 0.15 W/m²K
- Höhere Glasanteile mit Lüftungsanlage möglich

SYSTEMNACHWEIS

Heizlast - Projektbeispiel



Ausgangslage

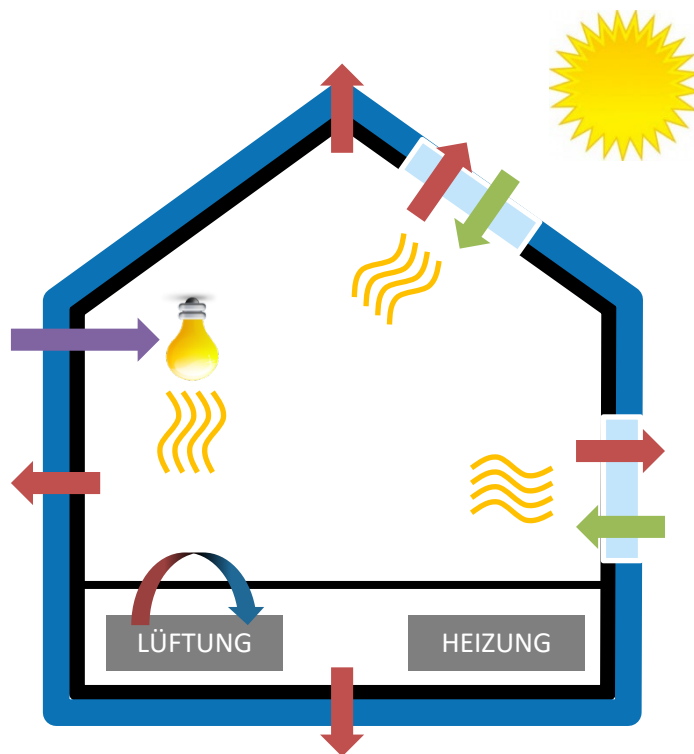
- Anbau Büro
- Ca. 60 % Glasanteil

Konsequenzen

- Verbesserung Dämmmassnahmen
- Verbesserung Fensterkennwerte
- Einbau kontrollierte Lüftung erforderlich

SYSTEMNACHWEIS

Anbau, Neubau

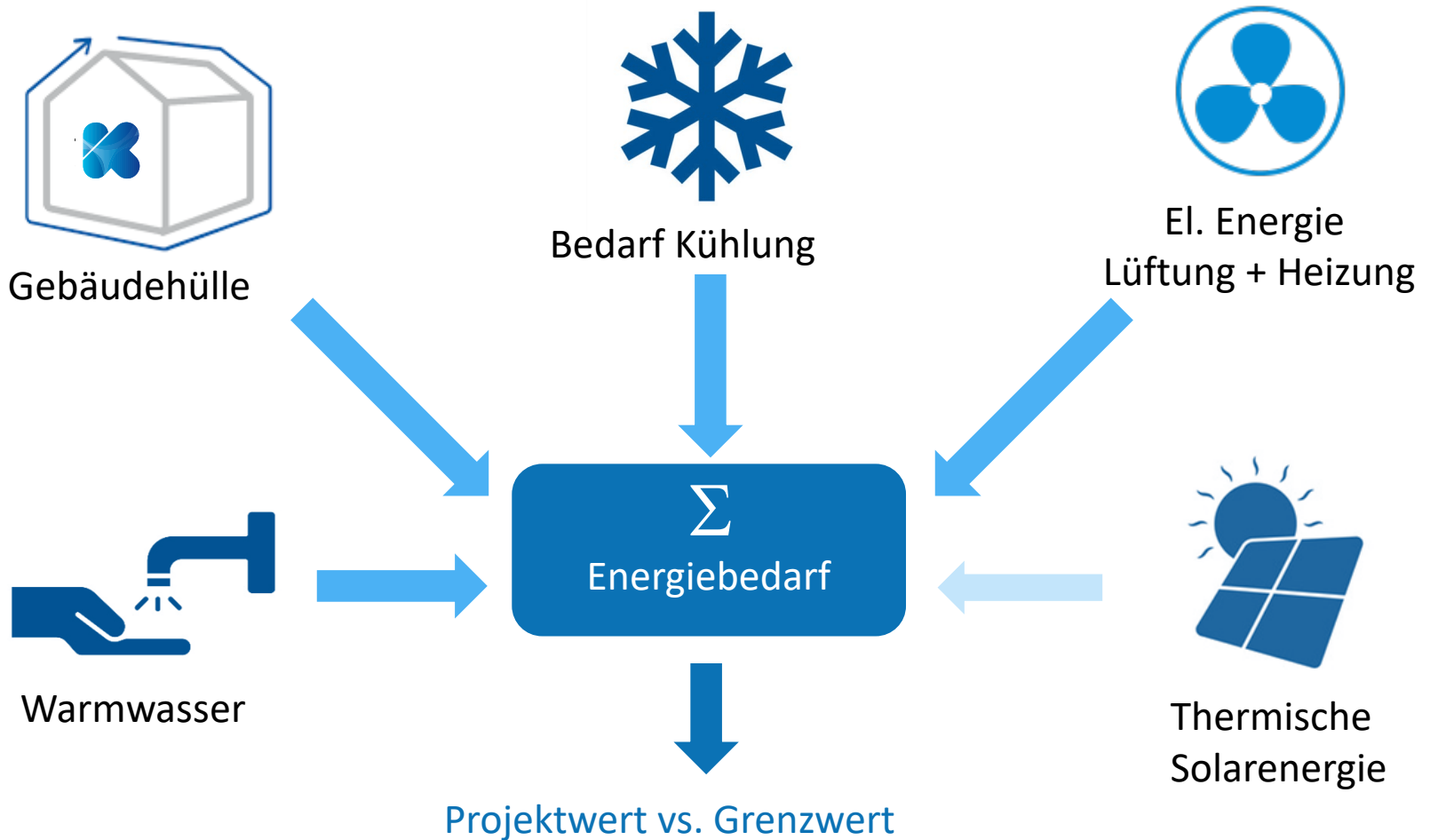


Systemanforderungen

- Heizwärmebedarf
- Heizlast
- Energiebedarf
- Sommerlicher Wärmeschutz

SYSTEMNACHWEIS

Deckung Energiebedarf



FOSSILE ENERGIETRÄGER

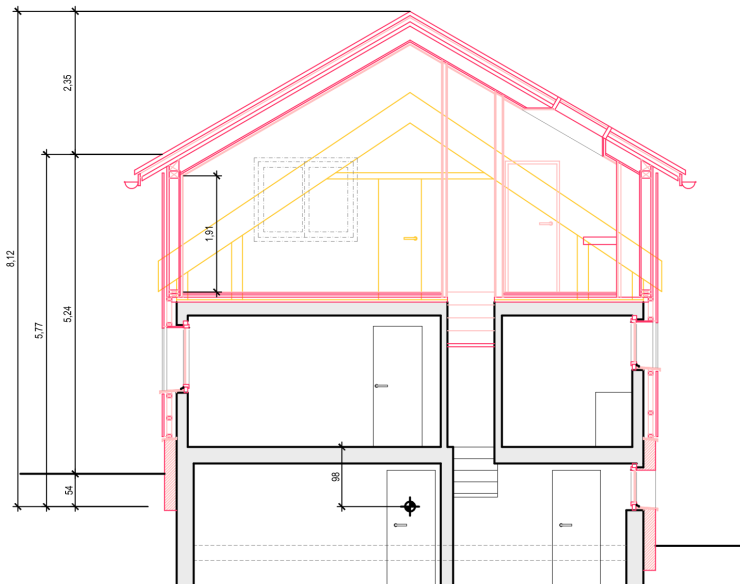
Neubau/Anbau

Anforderungen für Neubauten mit Öl-/Gasheizung

Standardlösungskombinationen		A	B	C	D	E	F	G
Wärmeerzeugungsvarianten								
Grundanforderung	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 0,17 W/(m ² ·K) Fenster 1,00 W/(m ² ·K) Kontrollierte Wohnungslüftung (KWL)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	-	-
6	Opake Bauteile gegen aussen 0,15 W/(m ² ·K) Fenster 0,80 W/(m ² ·K) Kontrollierte Wohnungslüftung (KWL) Th. Solaranlage für H+WW mit mind. 7% der EBF	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

FOSSILE ENERGIETRÄGER

Anbau - Beispiel



Ausgangslage

- Bestehendes, beheiztes EFH
- Bestehende Ölheizung, kein Ersatz geplant

Auslegeordnung

- Dacherrhöhung → neue EBF im Dachgeschoss
- Neue EBF > 50 m² und > 20 % des Bestands

Konsequenzen

- Nachweis mit bestehender Ölheizung kaum möglich
→ neue Heizung oder thermische Solaranlage
- PV-Anlage erforderlich

ERSATZ WÄRMEERZEUGUNG, WOHNGEBÄUDE

- Nachweis erforderlich (EN-120)
- Wechsel auf erneuerbaren Energieträger: unproblematisch
- Ölheizung → Ölheizung (oder Gas)
 - ! Anforderungen nur für Wohngebäude
 - ✓ Baubewilligung nach 1992
 - ✓ GEAK-Klasse D
 - ✓ Standardlösung

☐	8. Ersatz der Fenster entlang der thermischen Gebäudehülle, U-Wert Glas $\leq 0,70 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ über 90% der Fensterfläche in der thermischen Hülle: U-Wert bestehende Fenster <input type="text"/> $\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ ($\geq 2,0 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$)
☐	9. Wärmedämmung von Fassade und/oder Dach, U-Wert opake Bauteile $\leq 0,20 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ Fläche mit Dämmmassnahme: <input type="text"/> m^2 Fläche/EBF <input type="text"/> % ($\geq 50\%$) U-Wert bestehende opake Bauteile <input type="text"/> $\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ ($\geq 0,6 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$)
☐	11. Kontrollierte Wohnungslüftung (KWL) Komfortlüftung mit Zuluft, Abluft und WRG Wirkungsgrad WRG <input type="text"/> % ($\geq 70\%$)

PRIVATE KONTROLLE

- Nachweisprüfung nicht mehr nur durch Gemeinde, sondern auch durch Private (Befugnis erforderlich → Liste Kanton ZH)
- Nachweisverfasser kann privater Kontrolleur sein

Unterschriften

Name und Adresse
bzw. Firmenstempel

Sachbearbeiter/-in, Tel.:

Ort, Datum, Unterschrift:

Nachweis erarbeitet durch:

keine Anforderungen an
Nachweisverfasser

Nachweisprüfung/Private Kontrolle:

Die Vollständigkeit und die Richtigkeit
bescheinigt

Nachweisprüfung durch privaten
Kontrolleur

AUSFÜHRUNGSKONTROLLE

- Nach Abschluss Bauarbeiten → Verantwortung Bauherr/Planer
- Vergleich Energienachweis mit Unternehmerrechnungen + Ausführungsplänen

Bericht Private Ausführungskontrolle		Fachbereich Wärmedämmung	
Gemeinde:	Parz.-Nr.:	Geb.-Nr.:	
Bauherrschaft oder Vertretung (Name und Adresse bzw. Firmenstempel)		Vorhaben/Objekt: (Bezeichnung und Adresse)	
Sachbearbeiter/-in, Tel.:		Baubewilligung: Beschuss-Nr. vom:	
Ort, Datum, Unterschrift:		Ort, Datum, Unterschrift:	
Bauteile / Prüfpunkte	Art der Prüfung durch PK	Beurteilung der Prüfung	
	<input type="checkbox"/> nicht beachtet <input type="checkbox"/> die vorliegenden Angaben <input type="checkbox"/> Unzureichend / ungenügend <input type="checkbox"/> Projekt der Bauausführung	<input type="checkbox"/> keine Abweichung Abweichungen vom Projekt (Begründung, warum Vorschriften trotzdem eingehalten sind), Beilagen	
Thermische Gebäudehülle lückenlos Alle beheizten Räume in therm. Hülle	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Dach	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Decke gegen unbeheizte Räume	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Aussenwände	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Wände gegen unbeheizte Räume	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Wände gegen Erdreich	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Boden gegen Aussen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Boden gegen Erdreich	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Boden gegen unbeheizte Räume	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Fenster, Fenstertüren	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Türen, Tore	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Wärmebrücken	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Sommerlicher Wärmeschutz	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Höchstanteil nichterneuerbarer Energien: - Standardlösung - Rechnerische Lösung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bestätigung der Einhaltung der Vorschriften: <input type="checkbox"/>			
Der/die befugte Private Kontrollleurin:	Verantwortlich für die Richtigkeit der Ausführungskontrolle:	Ich bestätige die Korrektheit des Berichts, und dass dieses Objekt mit sämtl. Berücksichtigung allerfalliger Projektabweichungen die Vorschriften resp. die Vorgaben gemäss Baubewilligung erfüllt:	
		Ort, Datum:	
		Unterschrift:	
<input type="checkbox"/> Kopie an Bauherrschaft gesandt			

DA: Steildach, Aufsparrendämmung

Nutzung: Decke/Dach
Gegen aussen

Aussen

SIA 180 (2014)

1

Wärmekapazität
[kJ/m²K]
Cm 10cm (24h): 28.9
Cm 3cm (2h): 28.9

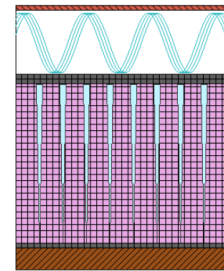
Geometrie
Dicke [mm]: 308

Rsi: 0.13 [m²K/W]

Klimastati Disentis (CH), Höhe ü. M. des Gebäu-
on:

Querschnitt 1

Materialname:	Dicke [cm]	Sd [m]	λ [W/mK]	μ [-]	ρ [kg/m ³]	c [wh/kgK]	R [m ² K/W]	
Rsi							0.130	
1 K+P : Dachschalung (Nut & Kamm)								
2 K+P : Dampfbremse/Luftd., z.B. Ampatex D								
3 Flumroc : Flumroc-Dämmplatte PARA [1]								
4 K+P : (zweilagig, zwischen kreuzweiser Lat								
5 Project : Unterdachbahn, z.B.: Siga Majcoat								
6 K+P : Hinterlüftung/Konterlattung								
7 K+P : Lattung und Eindeckung								
Rse							0.130	
dUg= 0 [W/m ² K], dUf= 0.03 [W/m ² K]							dR	-1.018
							RT	5.338



Innen

U-Wert	Materialname	Fläche	Wert
320	Wärmedämmschichten aus anorganischen Dämmstoffen		
321	Wärmedämmung aus Mineralwollplatten. Auf Verlegeunterlage mit Dampfbremse.		
300	Mehrschichtig, zwischen Holzlaten oder Metallprofile einpassen, lose verlegen. Platten satt stossen.		
320	Keine Anforderungen bezüglich Druckfestigkeit. Wärmeleitfähigkeit lambda_D max. W/mK 0,040. BKZ 6q.3. d über mm 160.		
322	d mm 200 (2x mm 100).	m2	184.860 ✓
32299	Flumroc PARA		

Vorsicht bei Änderung von
Dämmprodukten/-stärken

KONSEQUENZEN IM PLANUNGS-/BAUABLAUF

- Haustechnikplanung (Heizung, Lüftung, ev. Kühlung) für Energienachweis zwingend erforderlich
- 2-4 cm höhere Dämmstärken als früher
- Fensterkennwerte relevanter / höhere Anforderungen
- Glasanteil relevant (Heizlast/Systemnachweis)
- Wärmebrücken relevanter
- Energiebedarf (Gebäudehülle + Gebäudetechnik)
- Fossile Energieträger faktisch ausgeschlossen
- Private Kontrolle / Ausführungskontrolle (z.B. Qualität Rechnungen/Lieferscheine, Dokumentation Projektänderungen fortlaufend)

KUSTER+
PARTNER



Basel

Chur

Cressier

Dornbirn

Lachen

Poschiavo

St. Moritz

Zürich

www.kusterpartner.ch

www.kusterpartner.at