

Vollzugshilfen Kanton Luzern (Energieordner) Nachweis der energetischen Massnahmen (Energienachweis)

Teil C – Winterlicher Wärmeschutz

Stand: 1.1.2017

Inhalt und Zweck der Vollzugshilfen

- Die Vollzugshilfen des Kantons Luzern ergänzen die Vollzugshilfen der Konferenz Kantonaler Energiefachstellen, EnFK. Die Vollzugshilfen des Kantons Luzern gehen den Vollzugshilfen der Konferenz Kantonaler Energiefachstellen vor.
- Die Vollzugshilfen enthalten zusätzliche Erläuterungen und teilweise Erleichterungen und sollen einen einheitlichen, einfachen Vollzug der energetischen Vorschriften im Gebäudebereich unterstützen.
- In den Vollzugshilfen sind abweichende Regelungen zu den Vollzugshilfen der Konferenz Kantonaler Energiefachstellen EnFK enthalten (vgl. insbesondere Teil F).

Inhaltsverzeichnis

C.1	U-Wert Berechnungen	4
C.2	Einzelanforderungen	20
C.3	Systemanforderungen	31

C.1 U-Wert Berechnungen

C.1.1 Materialkennwerte

Gemäss Norm SIA 180 (2014) sind für die Wärmeleitfähigkeit von wärmedämmenden Baustoffen anerkannte produktspezifische oder tabellierte Bemessungswerte gemäss Merkblatt SIA 2001 bzw. Norm SIA 279 zu verwenden.

Im Merkblatt SIA 2001 finden sich eine Vielzahl von λ -Werten für zahlreiche Bauprodukte. Es kann kostenlos als Excel-Tabelle bezogen werden und wird laufend aktualisiert. Seine Verwendung wird empfohlen.

Bezug: www.sia.ch

C.1.1.1 Beispiel Merkblatt SIA 2001

15-04-02 Baustoffe.xls

Auf dem Blatt suchen

Start Layout Tabellen Diagramme SmartArt Formeln Daten Überprüfen

E8 Steinwolle: Platten, Matten, Rollen; nicht überwacht

1 **Anmeldungen für neue Produkte werden jederzeit entzogen. Die Unterlagen sind in Deutsch, Datenstand / Etat des dates**

2	C	E	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V
3	Stoffgruppe	Stoffgruppe, Anwendung	Lieferant, Hersteller / Fournisseur	Rohdichte / Masse volumique	Rohdichte / Masse volumique	Wärmeleitfähigkeit / Conductivité thermique für Produkte nach SIA 2001 / pour produits selon SIA 2001: λ_D	Lieferdicke / Epaisseur	spez. Wärmespeicherfähigkeit / Capacité thermique massique	spez. Wärmespeicherfähigkeit / Capacité thermique massique	Wasserdampfdiffusionswiderstandszahl gemäss Normen / Facteur de résistance à la vapeur d'eau selon normes // Einzelwerte können abweichen / Valeurs individuelles peuvent varier	Wasserdampfdiffusionswiderstandszahl gemäss Normen / Facteur de résistance à la vapeur d'eau selon normes // Einzelwerte können abweichen / Valeurs individuelles peuvent varier	EN ISO 10456 Tab. 3	EN ISO 10456 Tab. 4	SN EN 1745	SIA 275:2011 Tab. 1	SIA 2001:2015	gültig bis / va jusqu'au
4				ρ	ρ	λ	d	C_p	C_p	μ	μ						
5				kg/m3	kg/m3	W/mK	mm	Wh/kgK	J/kgK	-	-						
6				Bereich (informativ)	Rechenwert					trocken / sec	feucht / humide						in Bearbeitung
8	Steinwolle			15-200		0.050		0.29	1030	1	1						
9	Steinwolle			30-100		0.050		0.29	1030	1	1						
10	Steinwolle	Farben AG		120		0.034	40-200	0.29	1030	1	1						31.12.16
11	Steinwolle	AG		100		0.034	15-25	0.29	1030	1	1						31.12.16
12	Steinwolle	AG		60		0.033	30-200	0.29	1030	1	1						31.12.16
13	Steinwolle	AG		150		0.040	30-200	0.29	1030	1	1						31.12.16
14	Steinwolle	AG		90		0.035	60-400	0.29	1030	1	1						31.12.16
15	Steinwolle	AG		90		0.035	60-400	0.29	1030	1	1						31.12.16
16	Steinwolle	AG		48		0.034	50-400	0.29	1030	1	1						31.12.16
17	Steinwolle	AG		48		0.034	50-400	0.29	1030	1	1						31.12.16
18	Steinwolle	AG		48		0.034	50-400	0.29	1030	1	1						31.12.16
19	Steinwolle	AG		75		0.036	30-200	0.29	1030	1	1						31.12.16
20	Steinwolle	AG		110		0.036	30-200	0.29	1030	1	1						31.12.16
21	Steinwolle	AG		160		0.045	20-400	0.29	1030	1	1						31.12.16
22	Steinwolle	AG		65		0.033	50-400	0.29	1030	1	1						31.12.16
23	Steinwolle	AG		90		0.035	60-400	0.29	1030	1	1						31.12.16
24	Steinwolle	AG		120		0.038	20-400	0.29	1030	1	1						31.12.16
25	Steinwolle	AG		100		0.036	60-220	0.29	1030	1	1						31.12.16
26	Steinwolle	AG		32		0.035	30-400	0.29	1030	1	1						30.06.16
27	Steinwolle	AG		32		0.035	100-200	0.29	1030	1	1						30.06.16
28	Steinwolle	AG		32		0.035	100-400	0.29	1030	1	1						30.06.16
29	Steinwolle	AG		80		0.035	40-200	0.29	1030	1	1						31.12.16
30	Steinwolle	AG		80		0.034	15-220	0.29	1030	1	1						31.12.16
31	Steinwolle	AG		80		0.034	10-400	0.29	1030	1	1						31.12.16
32	Steinwolle	AG		80		0.034	76-178	0.29	1030	1	1						31.12.16
33	Steinwolle	AG		80		0.034	40-200	0.29	1030	1	1						31.12.16
34	Steinwolle	GmbH		110-95		0.036	60-200	0.29	1030	1	1						31.12.16
35	Steinwolle	GmbH		130-110		0.035	80-200	0.29	1030	1	1						31.12.16
36	Steinwolle	Flachdach-Dämmplatte DDP-RT	Knauf Insulation GmbH	130		0.038	60-240	0.29	1030	1	1						31.12.16
37	Steinwolle	Fassaden-Dämmplatte FPS	Knauf Insulation GmbH	65		0.034	30-240	0.29	1030	1	1						31.12.16
38	Steinwolle	Kiemplatte KP-035/HB	Knauf Insulation GmbH	52		0.035	30-240	0.29	1030	1	1						31.12.16

Sortieren: Aufsteigend / Absteigend

Filter: Nach Farbe: Ohne

Suchen: (Alle auswählen), Dämmstoffe pflanzlichen Ursprungs, Dämmstoffe tierischen Ursprungs, Defaultmaterial, Glaswolle, Glaswolle lose, Holzfasern lose

Titel: Mauerwerksprod. - Mçonnerie | allg.Kennwerte-Charactérist.gén | Stoffgruppen - Groupes mat. | Firmen - Entreprises | Quellen - Sources

Summe=0

C.1.1.2 Materialkennwerte bei Umbauten

Bei Umbauten kommt es oft vor, dass keine genauen Angaben zu den vorhandenen Wärmedämmungen bestehen. Im Kanton Luzern gilt für solche Fälle folgende Regelung:

Material der Wärmedämmung bekannt:

- λ -Wert gemäss Norm SIA 279

Material der Wärmedämmung nicht bekannt:

- λ -Wert 0.05 W/mK

C.1.1.3Bsp. Materialkennwerte bei Umbauen

Steildach mit bestehender Wärmedämmung aus Glaswolle, Marke oder Typ jedoch nicht bekannt.

Gemäss Norm SIA 279 gilt für Glaswolle aus Platten, Matten, Rollen; nicht überwacht:

λ -Wert = 0.05 W/mK



Bestehende Wärmedämmung aus Glaswolle

C.1.2 Wärmeübergangswiderstände

Gemäss Norm SIA 180 (2014), Ziff. 4.2.3.1:

- $R_{sj} = 0.13 \text{ m}^2\text{K/W}$
- $R_{se} = 0.04 \text{ m}^2\text{K/W}$
- Für Bauteile im Erdreich, $R_{se} = 0 \text{ m}^2\text{K/W}$

Spezialfälle:

- Hinterlüftet verkleidete Aussenbauteile,
 $R_{se} = 0.13 \text{ m}^2\text{K/W}$
- Bodenheizung, $R_{sj} = 0 \text{ m}^2\text{K/W}$, vgl. Norm SIA 380/1,
Ziff. 3.5.4.1

C.1.3 U-Wert inhomogene Bauteile

Beispiel inhomogene Dachkonstruktion:

Der *U*-Wert ist mit entsprechenden Hilfsmitteln (z.B. *U-Werte Katalog* oder geeignetem EDV-Programm) gemäss SN EN ISO 6946 korrekt zu berechnen.

C.1.3.1 Beispiel *U*-Werte-Katalog EnergieSchweiz

Tabelle T7 $W/(m^2K)$

Bauteil: _____

Dämmstoffdicke (m)	d = 0.10	d = 0.12	d = 0.14	d = 0.16	d = 0.18	d = 0.20	d = 0.22	d = 0.24	d = 0.26	d = 0.28	d = 0.30	d = 0.32	d = 0.34	
Lambda λ	0.046	0.44	0.37	0.33	0.29	0.26	0.24	0.22	0.20	0.19	0.17	0.16	0.15	0.13
	0.044	0.42	0.36	0.32	0.28	0.25	0.23	0.21	0.19	0.18	0.17	0.15	0.14	0.13
	0.042	0.40	0.34	0.30	0.27	0.24	0.22	0.20	0.18	0.17	0.16	0.15	0.13	0.12
	0.040	0.38	0.33	0.29	0.25	0.23	0.21	0.19	0.18	0.16	0.15	0.14	0.13	0.12
	0.038	0.37	0.31	0.28	0.24	0.22	0.20	0.18	0.17	0.16	0.14	0.13	0.12	0.11
	0.036	0.35	0.30	0.26	0.23	0.21	0.19	0.17	0.16	0.15	0.14	0.13	0.12	0.10
	0.034	0.34	0.29	0.25	0.22	0.20	0.18	0.17	0.15	0.14	0.13	0.12	0.11	0.10
	0.032	0.32	0.28	0.24	0.21	0.19	0.17	0.16	0.15	0.14	0.13	0.12	0.11	0.10
	0.030	0.31	0.27	0.24	0.21	0.19	0.17	0.15	0.14	0.13	0.12	0.11	0.10	0.09
	0.028	0.30	0.25	0.23	0.20	0.18	0.16	0.15	0.13	0.13	0.12	0.11	0.10	0.09
	0.026	0.29	0.24	0.22	0.19	0.17	0.15	0.14	0.13	0.12	0.11	0.10	0.09	0.09
	0.024	0.27	0.23	0.21	0.18	0.16	0.15	0.13	0.12	0.11	0.11	0.10	0.09	0.08
	0.022	0.25	0.22	0.19	0.17	0.15	0.14	0.12	0.11	0.11	0.10	0.09	0.08	0.08
	0.020	0.24	0.20	0.18	0.15	0.14	0.12	0.11	0.10	0.10	0.09	0.08	0.08	0.07

01 Beton Zementstein Kalksandstein	02 Backstein	03 Porenbetonstein	04 Holzbau (Skelettbau, Bauteile oder Massivbau) Metallbau	Sanierungen alle Wandarten
<input type="checkbox"/> ≤ 30 cm, inhomogene Wand		-	<input type="checkbox"/> Holzskelettbau, homogene Wand <input type="checkbox"/> ≤ 4 cm, homogene Wand	<input type="checkbox"/> 0 cm, inhomogene Wand
<input type="checkbox"/> Wand gegen Erdreich	<input type="checkbox"/> Wand gegen unbeheizte Räume	<input type="checkbox"/> Wand gegen aussen		
<input type="checkbox"/> Decke gegen Erdreich	<input type="checkbox"/> Decke gegen unbeheizte Räume	<input type="checkbox"/> Decke gegen aussen	Dämmstoff 1: _____ λ : _____ W/mK	
<input type="checkbox"/> Decke oder Dach gegen Erdreich	<input type="checkbox"/> Decke / Dach gegen unbeheizte Räume	<input type="checkbox"/> Decke / Dach gegen aussen	Dämmstoff 2: _____ λ : _____ W/mK	
Für ein homogenes Bauteil: Verschlechterung des U-Werts für Fassadenanker bei hinterlüfteten Fassaden (Wärmebrückenatlas, BFE, 2002, Kapitel 6.2) _____ $W/(m^2K)$				
Wärmebrückennachweis <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein				
Grenzwert für U-Wert (kantonale Gesetzgebung oder SIA 380/1) _____ $W/(m^2K)$			U-Wert des Bauteils: _____ $W/(m^2K)$	



C.1.4 Umkehrdächer

Bei Umkehrdächern ist – ohne Nachweis gemäss Norm SN EN ISO 6946:2007, Anhang D.4 – ein *U*-Wert-Zuschlag von 30 % zu verwenden.

C.1.5 Fenster

Empfehlungen für Planende und Bauwillige
Ratgeber

Merkblatt Fenster

Das Fenster im Energienachweis



Fenster sind wichtige Elemente der Gebäudehülle. Ihr Einfluss auf den Energiebedarf, auf den sommerlichen Wärmeschutz und auf die Behaglichkeit ist erheblich. In diesem Merkblatt sind jene Anforderungen an ein Fenstersystem zusammengefasst, die sich auf den Heizwärmebedarf auswirken. Dieses Merkblatt dient insbesondere Planenden bei der energetischen Optimierung von Bauprojekten sowie beim Energie-Nachweis.

Inhalt	Seite
■ Grundlagen zur Bestimmung des Fenster-U-Werts	2
■ Einzelbauteilnachweis	3
■ Systemnachweis	4
■ Einbau des Fensters	7
■ Weitere Informationen	8
■ U-Werte von Fenstern (Rechenwerte)	10
■ Empfehlungen	14
■ Wichtige Informationen	16

EnFK
Konferenz Kantonalener Energiefachstellen
Conférence des services cantonaux de l'énergie

energieschweiz

C.1.5 Fenster

Die U -Wert Berechnung richtet sich nach dem *Merkblatt Fenster* (www.endk.ch)


Speziell zu beachten:

- Ohne überwachte Produktangaben U -Wert Fensterrahmen U_f gemäss Tabelle 8
- Ohne überwachte Produktangaben ψ -Wert Glasrandverbund ψ_g gemäss Tabelle 9 oder 10

C.1.5 Fenstertool

Für die *U*-Wert-Berechnung von Fenstern (Einzel- und Systemanforderungen) steht das Fenstertool der EnFK zur Verfügung:
www.endk.ch

Die Verwendung des Fenster-
 tools wird empfohlen.

Beilage zum Wärmedämmnachweis 

Fenster / Vers. 2.0 / Del. 14 / HET
 Datum: 08.01.2025
 Auftrags-Nr.: 08.01.18 08.18

Projekt:

Bauherrschaft:

Nachweisverfasser:

Fensterrahmen, Verglasung, Glasrandverbund, Storenkasten

Den Typen-Nummern sind konkrete Fensterelemente aus dem Tabellenblatt "Komponenten" zuzuordnen.
 In den folgenden Tabellenblättern (Einzelbauteil-Nachweise, Typ 1, Typ 2 etc.) sind für die Fensterelemente nur noch die Typen-Nummern einzugeben.

Rahmen:

Typ-Nr.:	Typ / mittlerer U-Wert:	U _f [W/m ² K]
1	<input type="text"/>	<input type="text"/>
2	<input type="text"/>	<input type="text"/>
3	<input type="text"/>	<input type="text"/>

Verglasung:

Typ-Nr.:	Typ / U _g , g:	U _g [W/m ² K]	g-Wert [%]
1	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
2	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
3	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
4	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
5	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
6	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

Glasrandverbund (GRV):

Typ-Nr.:	Typ:	ψ _g [W/mK]
1	<input type="text"/>	<input type="text"/>
2	<input type="text"/>	<input type="text"/>

Storenkasten:

Typ-Nr.:	Typ:	U _s [W/m ² K]
1	<input type="text"/>	<input type="text"/>
2	<input type="text"/>	<input type="text"/>

Verschattungsfaktoren Horizont (Topographie und andere Gebäude)
 (Eingabe Horizontwinkel: Nur für Systemachse notwendig, nicht jedoch für Einzelbauteilnachweise)

Vertikalfenster			Horizontalfenster		
Horizontwinkel [°] (bzgl. Fassadenmitte)	F _v [-]		Horizontwinkel [°]	F _h [-]	
Süd: 30	0.99		Süd: 0	1.00	
Ost: 30	0.88		Ost: 0	1.00	
West: 30	0.88		West: 0	1.00	
Nord: 30	0.94		Nord: 0	1.00	
Süd-West: 30	0.84		F _h [-]		
Süd-Ost: 30	0.84				
Nord-West: 30	0.81				
Nord-Ost: 30	0.81				

Fenster/D_142/02025_08/Projekt

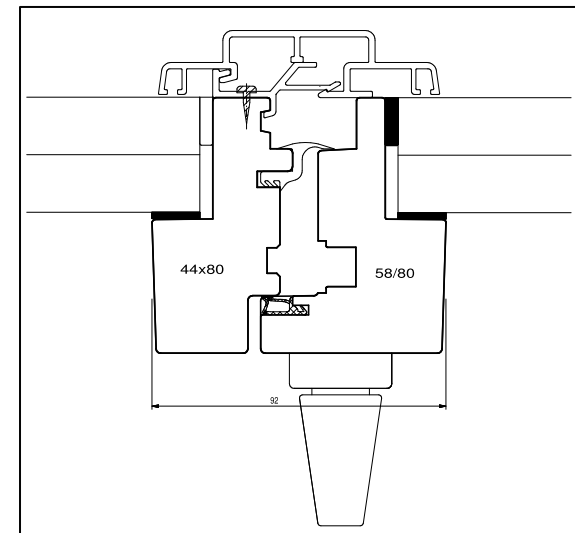
C.1.5 Fenster

- Bei den Rahmenbreiten (seitlich, oben, unten sowie Mitte) sind die Standardwerte aus dem Fenstertool zu verwenden (vgl. Register Einzel_R25).
- Davon abweichende, produktspezifische Abmessungen können verwendet werden, müssen aber mit entsprechenden Unterlagen (z.B. Detailpläne Fensterbauer) dokumentiert werden.

C.1.5 Beispiel Abmessungen Fensterrahmen

Rahmen seitlich $x_{li}+x_{re}$ [cm]	mitte x_{mi} [cm]	Rahmen oben y_o [cm]	unten y_u [cm]
11	11	5.5	9
11	11	5.5	9
11	11	5.5	9

Standardwerte für Rahmenbreiten gemäss Fenstertool

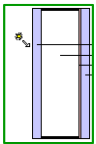
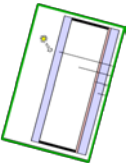
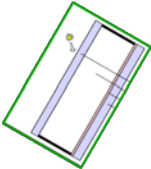
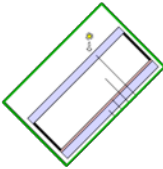
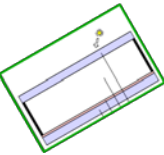
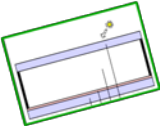
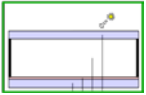


Beispiel produktspezifische Abmessungen Fensterrahmen

C.1.5 Fenster mit geneigten Verglasungen

- Bei horizontal eingebauten Wärmeschutzverglasungen ist mit einer Erhöhung des Ug-Werts von 20 % bis 50 % zu rechnen.
- Für eine korrekte Berechnung stehen Hilfsmittel zur Verfügung (z.B. www.euroglas.com).
- Das schlechtere Wärmedämmvermögen geneigter Verglasungen muss im Nachweis berücksichtigt werden.

C.1.5.1 Beispiel 3-fach-Verglasung

Neigung	90°	75°	60°	45°	30°	15°	0°
							
U_g -Wert [W/m ² K]	0.5	0.6	0.7	0.7	0.7	0.8	0.8
U_g -Wert [W/m ² K]	0.7	0.7	0.7	0.7	0.8	0.9	0.9
U_g -Wert [W/m ² K]	0.9	1.0	1.1	1.1	1.2	1.2	1.2

C.2 Einzelanforderungen

C.2.1 Grenzwerte

Die massgebenden Grenzwerte sind von verschiedenen Faktoren abhängig (Standardnutzung, Standardlösung für den Höchstanteil nichterneuerbarer Energien, Nachweis der Wärmebrücken). Sie werden im Formular EN-2a automatisch berechnet. Für Umbauten und Umnutzungen gelten reduzierte Anforderungswerte.

C.2.1 Beispiel Grenzwerte

Bauteile und Anforderungen

Nutzung: **I = Wohnen MFH**

Grenzwerte für flächenbezogene U-Werte gemäss: **Norm SIA 380/1:2009 (und Standardlösung 4-11)**

Bauteil	Bauteil gegen: Stärke des Dämm- materials in cm	Aussenklima oder weniger als 2 m im Erdreich				Unbeheizte Räume oder mehr als 2 m im Erdreich			
		Nr. ②	Stärke cm	U-Wert W/m ² K	Grenzwert W/m ² K	Nr. ②	Stärke cm	U-Wert W/m ² K	Grenzwert W/m ² K
Dach/Decke					0.25				0.28
Dach/Decke					0.25				0.28
Wand					0.25				0.30
Wand					0.25				0.30
Boden					0.25				0.30
Boden					0.25				0.30
Dach/Decke mit Flächenheizung					0.25				0.28
Wand mit Flächenheizung					0.25				0.28
Boden mit Flächenheizung					0.25				0.28
Tore (Türen grösser 6m ²)					1.70				2.00
Storenkasten					0.50				0.50
		Nr. ②	U _{Glas} W/m ² K	U _{Fenster} W/m ² K	Grenzwert W/m ² K	Nr. ②	U _{Glas} W/m ² K	U _{Fenster} W/m ² K	Grenzwert W/m ² K
Fenster, Fenstertüren und Türen③					1.30				1.60
Fenster, Fenstertüren und Türen③					1.30				1.60
Fenster mit Heizkörper ④					1.00				1.30

Beispiel: Formular EN-2a: Grenzwerte Umbau Mehrfamilienhaus

C.2.1 Grenzwerte

Bei Bedarf sind mehrere Formulare EN-2a für den Nachweis auszufüllen, z.B. wenn

- ein bestehendes Gebäude saniert und gleichzeitig erweitert wird (separate Anforderungen für Umbau und Neubau)
- ein Gebäude unterschiedliche Nutzungen aufweist (z.B. Einfamilienhaus mit Hallenbad).

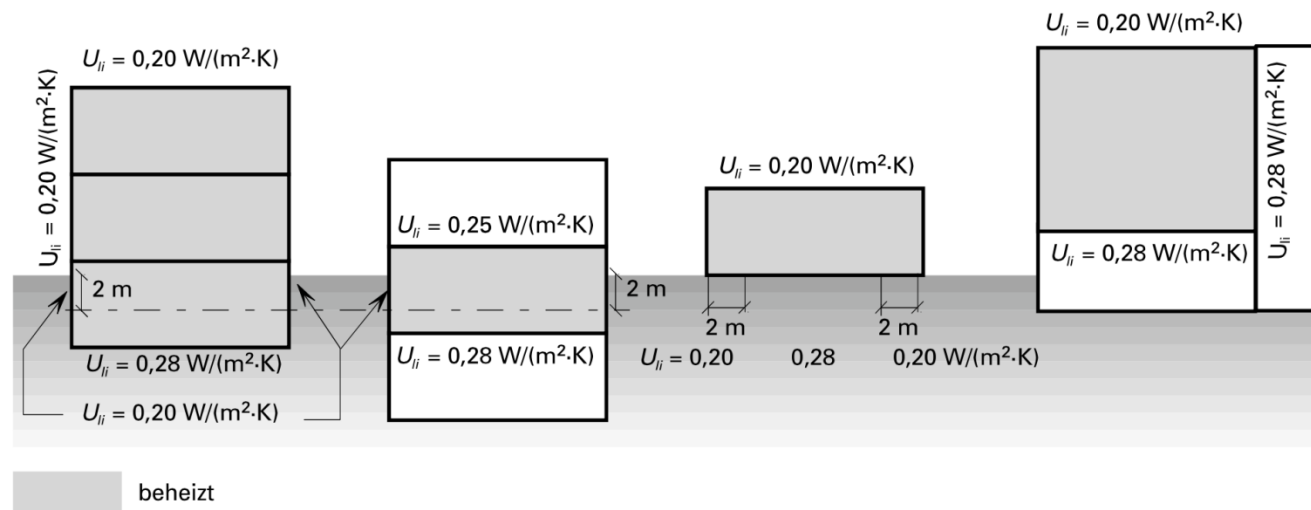
C.2.1 Geltungsbereich der Grenzwerte

Neue Bauteile: Norm SIA 380/1, Tab. 2 und 2b	Vom Umbau oder der Umnutzung betroffene Bauteile: Norm SIA 380/1, Tab. 2a
Anbauten, Aufstockung (Vergrösserung des Gebäudevolumens)	Alle Bauteile bei denen von der Innen- oder Aussenseite her mehr als blosse Reparatur- und Unterhaltsarbeiten (wie Reinigen, Malen, Reparatur Aussenputz) vorgenommen werden.
Neubauartige Umbauten (z.B. Auskernungen)	Umnutzung in Verbindung mit einer Erhöhung oder Absenkung der Raumlufthtemperatur
	Vollständiger Ersatz Aussenputz
	Ausbau von Keller- oder Dachräumen

C.2.2 Bauteile gegen Erdreich

Die Anforderungswerte bei Bauteilen gegen Erdreich sind abhängig von deren Lage. Für Bauteile, die weniger als 2 m im Erdreich liegen, gelten die Anforderungswerte gegen Aussenklima. Massgebend ist Figur 2, Norm SIA 380/1.

Figur 2 Grenzwerte für flächenbezogene Wärmedurchgangskoeffizienten



C.2.3 Anforderungen bei Umbauten




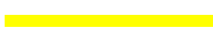

Für neue Bauteile bei Umbauten gilt:

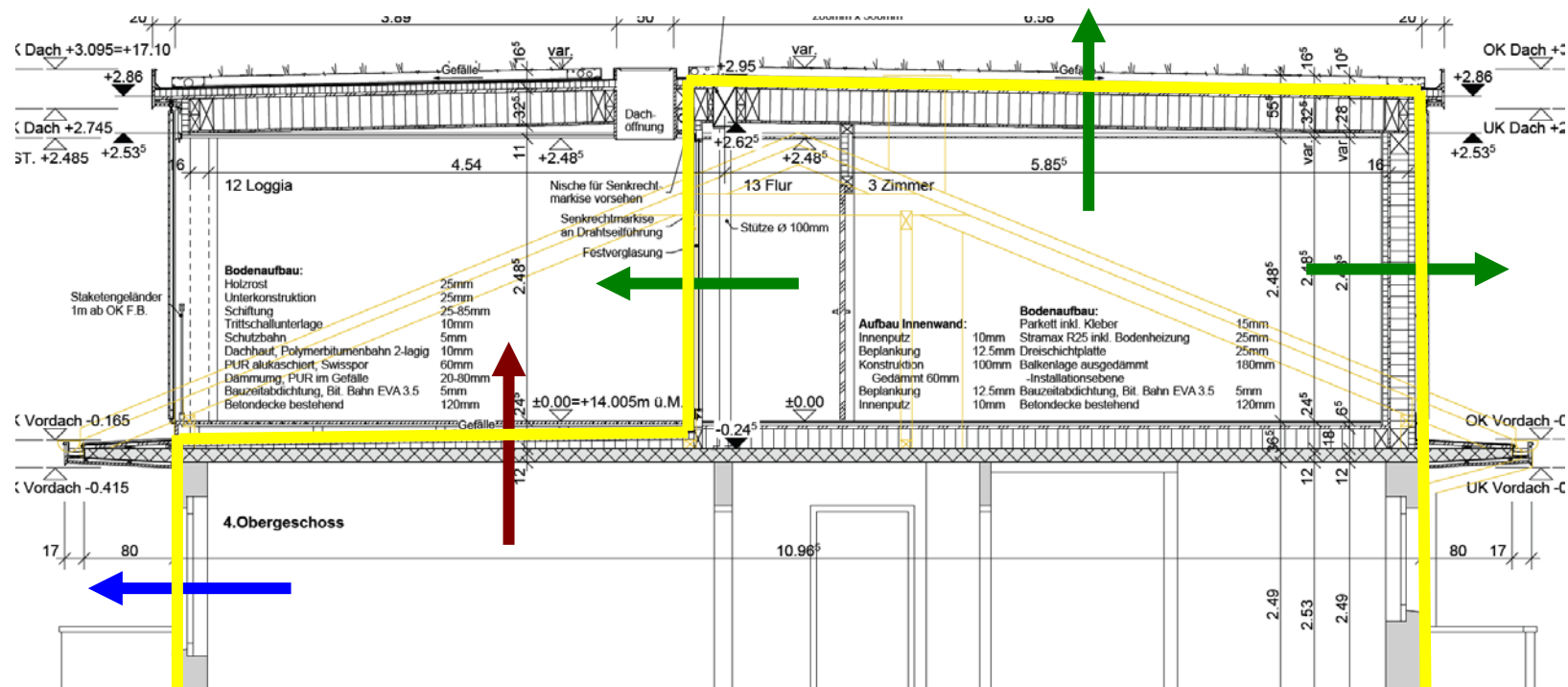
- Anforderungen gemäss Tabelle 2, Norm SIA 380/1 (2009) Grenzwerte für flächenbezogene Wärmedurchgangskoeffizienten

C.2.3 Anforderungen bei Umbauten

- Für Bauteile, die vom Umbau betroffen sind gilt:
 - Anforderungen gemäss Tabelle 2a, Norm SIA 380/1 (2009) Grenzwerte für flächenbezogene Wärmedurchgangskoeffizienten für vom Umbau oder der Umnutzung betroffene Bauteile.
- Bei unterschiedlichen Anforderungen (neue und vom Umbau betroffene Bauteile) sind separate Nachweise (Formular EN-2a) erforderlich.

C.2.3.1 Beispiel Aufstockung bestehendes Gebäude

-  neue Bauteile, Anforderungen gemäss Tabelle 2
-  vom Umbau betroffenes Bauteil, Anforderungen gemäss Tabelle 2a
-  vom Umbau nicht betroffenes Bauteil, keine Anforderungen
-  thermische Gebäudehülle
-  bestehendes Dachgeschoss abrechen



C.2.4 Wärmebrücken bei Umbauten

Norm SIA 380/1, Kap. 2.2 Einzelanforderungen, Ziff. 2.2.3.6:

- *Bei Umbauten sollen Wärmebrücken, deren flankierende Bauelemente von einem Umbau betroffen sind, soweit technisch möglich und wirtschaftlich vertretbar, saniert werden.*

Es bestehen jedoch keine Grenzwerte für Wärmebrücken bei Umbauten. Folglich ist auch kein Nachweis notwendig.

C.2.5 Sanierung ohne Baubewilligung

Neben den Umbauvorhaben, für die bei der Baubehörde ein Baugesuch einzureichen ist, gibt es eine Vielzahl von kleinen Umbauvorhaben, namentlich Sanierungs- und Reparaturarbeiten sowie Ersatz von Bauteilen (z.B. Fenster), die ohne Bewilligungsverfahren durchgeführt werden können.¹⁾

Auch bei solchen Umbau- und Sanierungsarbeiten müssen die Bau- und Wärmedämmvorschriften eingehalten werden.

- 1) Ob im Einzelfall eine Baubewilligung erforderlich ist, muss mit der Gemeinde abgeklärt werden.

C.3 Systemanforderungen

C.3.1 Energiebezugsfläche

Die Berechnung der Energiebezugsfläche A_E ist in der Norm SIA 380, Kap. 3.2 *Grundlagen für energetische Berechnungen von Gebäuden*, Ausgabe 2015 definiert.

C.3.2 Ausmassberechnungen

Die Berechnung der Bauteilabmessungen richtet sich nach den Vorgaben in der Norm SIA 380, Kap. 3.2 *Grundlagen für energetische Berechnungen von Gebäuden*, Ausgabe 2015.

Alle Ausmassberechnungen sind in den Plänen einfach nachvollziehbar zu dokumentieren (vgl. auch Teil B, Kapitel 2).

C.3.3 Thermische Gebäudehülle

Der Verlauf der thermischen Gebäudehülle ist gemäss den Vorgaben in der Norm SIA 380, Kap. 2.2.1 *Grundlagen für energetische Berechnungen von Gebäuden*, Ausgabe 2015 festzulegen.

Nicht konditionierte Räume können innerhalb oder ausserhalb der thermischen Gebäudehülle angeordnet werden. Sie werden in diesem Fall als *nicht aktiv konditionierte Räume* bezeichnet.

C.3.3 Thermische Gebäudehülle

Nicht aktiv konditionierte Räume innerhalb der thermischen Gebäudehülle müssen luftdicht gegen aussen abgeschlossen sein. Dies gilt insbesondere auch für Trocken- und Heizräume. Trockenräume sollen deshalb mit Wäschetrocknern (Tumbler oder Raumluft-Wäschetrockner) ausgerüstet werden. Garagen können in der Regel nicht innerhalb der thermischen Gebäudehülle angeordnet werden.

C.3.4 Klimastation

Für die Berechnung des Heizwärmebedarfs ist im ganzen Kanton Luzern die Klimastation *Luzern* zu verwenden.