

Anhang 1

(Stand 01.01.2014)

**Mustervorschriften der Kantone im Energiebereich
gemäss § 4 (MuKE; Auszug)****B. Wärmeschutz von Gebäuden****Art. 1.6** *Anforderungen und Nachweis winterlicher Wärmeschutz*

¹ Die Anforderungen an den Wärmeschutz von Gebäuden richten sich – ausser bei Kühlräumen, Gewächshäusern und Traglufthallen – nach den Absätzen 2–4.

² Für den Nachweis eines ausreichenden Wärmeschutzes sind in der SIA-Norm 380/1 über thermische Energie im Hochbau, Ausgabe 2007, zwei Verfahren definiert. Diese sind mit folgenden Einschränkungen anzuwenden:

- a. Einhaltung von Einzelanforderungen an die Wärmedämmung der einzelnen Teile der Gebäudehülle:
 - für Neubauten und für neue Bauteile bei Umbauten und Umnutzungen gelten die Anforderungen gemäss Tabelle 1a,
 - für alle vom Umbau oder von der Umnutzung betroffenen Bauteile gelten die Anforderungen gemäss Tabelle 1b,
- b. Einhaltung einer Systemanforderung in Form eines spezifischen Heizwärmebedarfs:
 - die Berechnung der Anforderung erfolgt mit den Werten gemäss Tabelle 1c.

³ Beim Systemnachweis sind für den ganzen Kanton Luzern die Daten der Klimastation Luzern zu verwenden. Auf eine Klimakorrektur der Grenzwerte bei den Einzelanforderungen wird verzichtet. Beim Systemnachweis gilt der mit den Werten von Tabelle 1c errechnete Grenzwert für eine Jahresmitteltemperatur von 8,5 °C. Er wird um 8 Prozent pro K höhere oder tiefere Jahresmitteltemperatur der Klimastation reduziert oder erhöht.

⁴ Der Systemnachweis für Umbauten und Umnutzungen hat alle Räume zu umfassen, die Bauteile aufweisen, die vom Umbau oder von der Umnutzung betroffen sind. Die vom Umbau oder der Umnutzung nicht betroffenen Räume können ebenfalls in den Systemnachweis einbezogen werden. Der Heizwärmebedarf darf den in früher erteilten Baubewilligungen direkt oder indirekt über Einzelanforderungen geforderten Grenzwert nicht überschreiten.

Tabelle 1a: U-Wert-Grenzwerte bei Neubauten

	Grenzwert U_{fi} W/(m ² K) mit Wärmebrückennachweis		Grenzwert U_{fi} W/(m ² K) ohne Wärmebrückennachweis	
	Aussenklima oder weniger als 2 m im Erdreich	unbeheizte Räume oder mehr als 2 m im Erdreich	Aussenklima oder weniger als 2 m im Erdreich	unbeheizte Räume oder mehr als 2 m im Erdreich
⇒ Bauteile gegen				
⇓ Bauteile				
opake Bauteile – Dach, Decke – Wand, Boden	0,20 0,20	0,25 0,28	0,17 0,17	0,25 0,25
opake Bauteile mit Flächenheizungen	0,20	0,25	0,17	0,25
Fenster, Fenster- türen und Türen	1,3	1,6	1,3	1,6
Fenster mit vorgela- gerten Heizkörpern	1,0	1,3	1,0	1,3
Tore (Türen grösser als 6 m ²)	1,7	2,0	1,7	2,0
Storenkasten	0,50	0,50	0,50	0,50

Längenbezogener Wärmedurchgangskoeffizient ψ	Grenzwert 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	0,10

Punktbezogener Wärmedurchgangskoeffizient χ	Grenzwert W/K
Punktuelle Durchdringungen der Wärmedämmung	0,30

Tabelle 1b: U-Wert-Grenzwerte bei Umbauten und Umnutzungen

	Grenzwert U_1 W/(m ² K)	
⇒ Bauteile 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 0,25	0,28 0,30
opake Bauteile mit Flächenheizungen	0,25	0,28
Fenster, Fenstertüren und Türen	1,3	1,6
Fenster mit vorgelagerten Heizkörpern	1,0	1,3
Tore (Türen grösser als 6 m ²)	1,7	2,0
Storenkasten	0,50	0,50

Tabelle 1c: Grenzwerte für den Heizwärmebedarf pro Jahr (bei 8,5 °C Jahresmitteltemperatur)

		Grenzwerte für Neubauten		Grenzwerte für Umbauten und Umnutzungen
Gebäudekategorie		$Q_{h,i0}$ MJ/m ²	$\Delta Q_{h,li}$ MJ/m ²	$Q_{h,li_Umbauten/Umnutzungen}$ MJ/m ²
I	Wohnen MFH	55	65	1,25 * $Q_{h,li_Neubauten}$
II	Wohnen EFH	65	65	
III	Verwaltung	65	85	
IV	Schulen	70	70	
V	Verkauf	50	65	
VI	Restaurants	95	75	
VII	Versammlungslokale	95	75	
VIII	Spitäler	80	80	
IX	Industrie	60	70	
X	Lager	60	70	
XI	Sportbauten	75	70	
XII	Hallenbäder	70	90	

Art. 1.7 *Anforderungen und Nachweis sommerlicher Wärmeschutz*

¹ Der sommerliche Wärmeschutz ist nachzuweisen.

² Bei gekühlten Räumen oder bei Räumen, bei welchen eine Kühlung notwendig oder erwünscht ist, sind die Anforderungen an den g-Wert, die Steuerung und die Windfestigkeit des Sonnenschutzes nach dem Stand der Technik einzuhalten.

³ Bei den anderen Räumen sind die Anforderungen an den g-Wert des Sonnenschutzes nach dem Stand der Technik einzuhalten.

Art. 1.8 *Befreiung/Erleichterungen*

¹ Erleichterungen von den Anforderungen an den winterlichen Wärmeschutz der Gebäudehülle gemäss Art. 1.6 sind möglich bei:

- a. Gebäuden, die auf weniger als 10 °C aktiv beheizt werden, ausgenommen Kühlräumen;
- b. Kühlräumen, die nicht auf unter 8 °C aktiv gekühlt werden;
- c. Gebäuden, deren Baubewilligung auf maximal 3 Jahre befristet ist (provisorische Gebäude).

² Von den Anforderungen an den winterlichen Wärmeschutz der Gebäudehülle gemäss Art. 1.6 sind befreit:

- a. Umnutzungen, wenn damit keine Erhöhung oder Absenkung der Raumlufttemperaturen verbunden ist und somit keine höhere Temperaturdifferenz bei der thermischen Gebäudehülle entsteht.

³ Von den Anforderungen an den sommerlichen Wärmeschutz der Gebäudehülle gemäss Art. 1.7 sind befreit:

- a. Bauten, deren Baubewilligung auf maximal 3 Jahre befristet ist (provisorische Bauten),
- b. Umnutzungen, wenn damit keine Räume neu unter Art. 1.7 fallen,
- c. Vorhaben, für die mit einem anerkannten Rechenverfahren nachgewiesen wird, dass kein erhöhter Energieverbrauch auftreten wird.

Art. 1.9 *Kühl- und Tiefkühlräume*

¹ Bei Kühl- und Tiefkühlräumen, die auf weniger als 8°C gekühlt werden, darf der mittlere Wärmezufluss durch die umschliessenden Bauteile pro Temperaturzone 5 W/m² nicht überschreiten. Für die entsprechende Berechnung ist von der Auslegungstemperatur des Kühlraums einerseits und den folgenden Umgebungstemperaturen andererseits auszugehen:

- a. in beheizten Räumen: Auslegungstemperatur für die Beheizung
- b. gegen Aussenklima: 20°C
- c. gegen Erdreich oder unbeheizte Räume: 10 °C

² Für Kühl- und Tiefkühlräume mit weniger als 30 m³ Nutzvolumen sind die Anforderungen auch erfüllt, wenn die umschliessenden Bauteile einen mittleren U-Wert von $U = 0,15 \text{ W/m}^2\text{K}$ einhalten.

Art. 1.10 *Gewächshäuser und beheizte Tragluflhallen*

¹ Gewerbliche und landwirtschaftliche Gewächshäuser, in denen für die Aufzucht, Produktion oder Vermarktung von Pflanzen vorgegebene Wachstumsbedingungen aufrecht erhalten werden müssen, gelten die Anforderungen gemäss Empfehlung der Energiefachstellenkonferenz «Beheizte Gewächshäuser».

² Für beheizte Tragluflhallen gelten die Anforderungen gemäss Empfehlung der Energiefachstellenkonferenz «Beheizte Tragluflhallen».

C. Anforderungen an haustechnische Anlagen

Art. 1.11 *Wärmeerzeugung*

¹ Mit fossilen Brennstoffen betriebene Heizkessel bei Neubauten mit einer Absicherungstemperatur von weniger als 110°C müssen die Kondensationswärme ausnützen können.

² Die gleiche Anforderung gilt beim Ersatz einer Wärmeerzeugungsanlage, soweit es technisch möglich und der Aufwand verhältnismässig ist.

Art. 1.14 *Wasssererwärmer und Wärmespeicher*

¹ Wasssererwärmer sowie Warmwasser- und Wärmespeicher, für die nach Bundesrecht keine energetischen Anforderungen bestehen, dürfen bezüglich allseitiger Wärmedämmung die Dämmstärken gemäss Tabelle 1d nicht unterschreiten.

² Wasssererwärmer sind für eine Betriebstemperatur von maximal 60 °C auszulegen. Ausgenommen sind Wasssererwärmer, deren Temperatur aus betrieblichen oder aus hygienischen Gründen höher sein muss.

³ Der Neueinbau einer direkt-elektrischen Erwärmung des Brauchwarmwassers ist in Wohnbauten nur erlaubt, wenn

- a. das Brauchwarmwasser während der Heizperiode mit dem Wärmeerzeuger für die Raumheizung erwärmt oder vorgewärmt wird oder
- b. das Brauchwarmwasser primär mittels erneuerbarer Energie oder nicht anders nutzbarer Abwärme erwärmt wird.

Tabelle 1d: Minimale Dämmstärken bei Wassererwärmern sowie Warmwasser- und Wärmespeichern

Speicherinhalt in Litern	Dämmstärke	
	$\lambda = 0,03 \text{ W/mK}$	$\lambda > 0,03 \text{ W/mK}$ und $= 0,05 \text{ W/mK}$
bis 400	90 mm	110 mm
> 400 bis 2000	100 mm	130 mm
> 2000	120 mm	160 mm

Art. 1.15 *Wärmeverteilung und -abgabe*

¹ Die Vorlauftemperaturen für neue oder ersetzte Wärmeabgabesysteme dürfen bei der massgebenden Auslegetemperatur höchstens 50°C, bei Fussbodenheizungen höchstens 35°C betragen. Ausgenommen sind Hallenheizungen mittels Bandstrahler sowie Heizungssysteme für Gewächshäuser und Ähnliches, sofern diese nachgewiesenermassen eine höhere Vorlauftemperatur benötigen.

² Folgende neue oder im Rahmen eines Umbaus neu erstellte Installationen inklusive Armaturen und Pumpen sind durchgehend mindestens mit den Dämmstärken gemäss Tabelle 2 gegen Wärmeverluste zu dämmen:

- a. Verteilungen der Heizung in unbeheizten Räumen und im Freien,
- b. Warmwasserleitungen in unbeheizten Räumen und im Freien, ausgenommen Stichleitungen ohne Begleitheizungen zu einzelnen Zapfstellen,
- c. Warmwasserleitungen von Zirkulationssystemen oder Warmwasserleitungen mit Begleitheizungen in beheizten Räumen,
- d. Warmwasserleitungen vom Speicher bis zum Verteiler (inkl. Verteiler).

³ In begründeten Fällen wie z.B. bei Kreuzungen, Wand- und Deckendurchbrüchen, bei maximalen Vorlauftemperaturen von 30°C und bei Armaturen, Pumpen, usw. können die Dämmstärken reduziert werden. Die angegebenen Dämmstärken gelten für Betriebstemperaturen bis 90°C, bei höheren Betriebstemperaturen sind die Dämmstärken angemessen zu erhöhen.

⁴ Bei erdverlegten Leitungen dürfen die UR-Werte gemäss Tabelle 3 nicht überschritten werden.

⁵ Beim Ersatz des Wärmeerzeugers sind frei zugängliche Leitungen den Anforderungen gemäss Absatz 3 anzupassen, soweit es die örtlichen Platzverhältnisse zulassen.

⁶ In beheizten Räumen sind Einrichtungen zu installieren, die es ermöglichen, die Raumlufttemperatur einzeln einzustellen und selbsttätig zu regeln. Ausgenommen sind Räume, die überwiegend mittels träger Flächenheizungen mit einer Vorlauftemperatur von höchstens 30°C beheizt werden.

Tabelle 2: Minimale Dämmstärken bei Verteilleitungen der Heizung sowie bei Warmwasserleitungen

Rohrnenweite DN	Zoll	$\lambda = 0,03 \text{ W/mK}$	$\lambda > 0,03 \text{ W/mK}$ und $= 0,05 \text{ W/mK}$
10– 15	3/8"–1/2"	30 mm	40 mm
20– 32	3/4"–1 1/4"	40 mm	50 mm
40– 50	1 1/2"–2"	50 mm	60 mm
65– 80	2 1/2"–3"	60 mm	80 mm
100–150	4"–6"	80 mm	100 mm
175–200	7"–8"	80 mm	120 mm

Tabelle 3: Maximale UR-Werte für erdverlegte Leitungen

DN	20 3/4"	25 1"	32 1 1/4"	40 1 1/2"	50 2"	65 2 1/2"	80 3"	100 4"	125 5"	150 6"	175 7"	200 8"
Für starre Rohre [W/mK]												
	0,14	0,17	0,18	0,21	0,22	0,25	0,27	0,28	0,31	0,34	0,36	0,37
Für flexible Rohre sowie Doppelrohre [W/mK]												
	0,16	0,18	0,18	0,24	0,27	0,27	0,28	0,31	0,34	0,36	0,38	0,40

Art. 1.16 *Abwärmenutzung*

Im Gebäude anfallende Abwärme, insbesondere jene aus Kälteerzeugung sowie aus gewerblichen und industriellen Prozessen, ist zu nutzen, soweit dies technisch und betrieblich möglich und wirtschaftlich tragbar ist.

Art. 1.17 *Lüftungstechnische Anlagen*

¹ Lüftungstechnische Anlagen mit Aussenluft und Fortluft sind mit einer Wärmerückgewinnung auszurüsten, welche einen Temperatur-Änderungsgrad nach dem Stand der Technik aufweist.

² Einfache Abluftanlagen von beheizten Räumen sind entweder mit einer kontrollierten Zuführung der Ersatzluft und einer Wärmerückgewinnung oder einer Nutzung der Wärme der Abluft auszurüsten, sofern der Abluftvolumenstrom mehr als 1000 m³/h beträgt und die Betriebsdauer mehr als 500 h/a beträgt. Dabei gelten mehrere getrennte einfache Abluftanlagen im gleichen Gebäude als eine Anlage.

³ Die Luftgeschwindigkeiten dürfen in Apparaten, bezogen auf die Nettofläche, 2 m/s und im massgebenden Strang der Kanäle folgende Werte nicht überschreiten:

bis	1000 m ³ /h	3 m/s
bis	2000 m ³ /h	4 m/s
bis	4000 m ³ /h	5 m/s
bis	10000 m ³ /h	6 m/s
über	10000 m ³ /h	7 m/s

Grössere Luftgeschwindigkeiten sind zulässig, wenn mit einer fachgerechten Energieverbrauchsrechnung nachgewiesen wird, dass kein erhöhter Energieverbrauch auftritt, ebenso bei weniger als 1000 Jahresbetriebsstunden und wenn sie wegen einzelner räumlicher Hindernisse nicht vermeidbar sind.

⁴ Bei lufttechnischen Anlagen für Räume oder Raumgruppen mit wesentlich abweichenden Nutzungen oder Betriebszeiten sind Einrichtungen zu installieren, die einen individuellen Betrieb ermöglichen.

Art. 1.18 *Wärmedämmung von Lüftungstechnischen Anlagen*

Luftkanäle, Rohre und Geräte von Lüftungs- und Klimaanlage müssen je nach Temperaturdifferenz im Auslegungsfall und λ -Wert des Dämmmaterials gemäss Tabelle 4 gegen Wärmeübertragung (Wärmeverlust und Wärmeaufnahme) geschützt werden. In begründeten Fällen wie z.B. bei Kreuzungen, Wand- und Deckendurchbrüchen, wenig benutzten Leitungen mit Klappen im Bereich der thermischen Hülle sowie bei Platzproblemen bei Erneuerungen und Sanierungen können die Dämmstärken reduziert werden.

Tabelle 4: Minimale Dämmstärken bei Luftkanälen, Rohren und Geräten von Lüftungs- und Klimaanlage

Temperaturdifferenz in K im Auslegungsfall	5	10	15 oder mehr
Dämmstärke in mm bei $\lambda > 0,03$ W/mK bis $\lambda = 0,05$ W/mK	30	60	100

Art. 1.19 *Kühlen, Be- und Entfeuchten*

¹ Die Installation neuer Anlagen sowie der Ersatz bestehender Anlagen für Kühlung, Be- und Entfeuchtung sind immer zulässig, wenn der elektrische Leistungsbedarf für die Medienförderung und die Medienaufbereitung inklusive allfälliger Kühlung, Befeuchtung, Entfeuchtung und Wasseraufbereitung 7 W/m² in Neubauten respektive 12 W/m² in bestehenden Bauten nicht überschreitet.

² Bei Anlagen für die Komfortlüftung, welche nicht unter Absatz 1 fallen, sind die Kalt-wassertemperaturen und die Leistungszahlen für die Kälteerzeugung nach dem Stand der Technik auszulegen und zu betreiben.

³ Bei Anlagen, welche nicht unter Absatz 1 fallen, müssen die Auslegung und der Betrieb einer allfälligen Befeuchtung nach dem Stand der Technik erfolgen.

D. Höchstanteil bei Neubauten

Art. 1.20 *Höchstanteil an nichterneuerbaren Energien*

¹ Neubauten und Erweiterungen von bestehenden Bauten (Aufstockungen, Anbauten usw.) müssen so gebaut und ausgerüstet werden, dass höchstens 80% des zulässigen Wärmebedarfs für Heizung und Warmwasser mit nichterneuerbaren Energien gedeckt werden.

² Von der Anforderung gemäss Absatz 1 befreit sind Erweiterungen von bestehenden Bauten, wenn die neu geschaffene Energiebezugsfläche weniger als 50 m² beträgt, oder maximal 20% der Energiebezugsfläche des bestehenden Gebäudeteiles und nicht mehr als 1000 m² beträgt.

Art. 1.21 *Berechnungsregel*

¹ Der zulässige Wärmebedarf für Neubauten ergibt sich aus dem Grenzwert für den Heizwärmebedarf gemäss § 52b der Planungs- und Bauverordnung und dem Wärmebedarf für Warmwasser entsprechend der Standardnutzung gemäss SIA-Norm 380/1 (Ausgabe 2007).

² Elektrizität wird mit dem Faktor 2 gewichtet.

³ Bei Bauten mit mechanischen Lüftungsanlagen kann bei der Berechnung des Heizwärmebedarfs der effektive Energiebedarf für Lüftung inklusive Energiebedarf für Luftförderung eingesetzt werden. Der hygienisch notwendige Aussenluftvolumenstrom ist dabei zu gewährleisten.

Art. 1.22 *Nachweis mittels Standardlösung*

Die Anforderung gemäss Art. 1.20 gilt als erbracht, wenn eine der folgenden Standardlösungen fachgerecht ausgeführt wird:

1. Verbesserte Wärmedämmung:

- U-Wert opake Bauteile gegen aussen $\leq 0,12 \text{ W/m}^2\text{K}$ und U-Wert Fenster $\leq 1,0 \text{ W/m}^2\text{K}$.

2. Verbesserte Wärmedämmung, Komfortlüftung:
 - U-Wert opake Bauteile gegen aussen $\leq 0,15 \text{ W/m}^2\text{K}$ und U-Wert Fenster $\leq 1,0 \text{ W/m}^2\text{K}$,
 - Komfortlüftung mit Zuluft, Abluft und Wärmerückgewinnung.
3. Verbesserte Wärmedämmung, Solaranlage:
 - U-Wert opake Bauteile gegen aussen $\leq 0,15 \text{ W/m}^2\text{K}$ und U-Wert Fenster $\leq 1,0 \text{ W/m}^2\text{K}$,
 - Sonnenkollektoren für Wassererwärmung mindestens 2% der EBF; als Mass der Sonnenkollektorfläche gilt die Fläche von verglasten, selektiv beschichteten Absorbern.
4. Holzfeuerung, Solaranlage:
 - Holzfeuerung für Heizung,
 - Sonnenkollektoren für Wassererwärmung mindestens 2% der EBF. Als Mass der Sonnenkollektorfläche gilt die Fläche von verglasten, selektiv beschichteten Absorbern.
5. Automatische Holzfeuerung:
 - Automatische Holzfeuerung für Heizung und Wassererwärmung ganzjährig (z.B. Pelletheizung).
6. Wärmepumpe mit Erdsonde oder Wasser:
 - Elektrisch angetriebene Sole-Wasser-Wärmepumpe mit Erdwärmesonde oder Wasser-Wasser-Wärmepumpe mit Grund- oder Oberflächenwasser als Wärmequelle, für Heizung und Wassererwärmung ganzjährig.
7. Wärmepumpe mit Aussenluft:
 - Elektrisch angetriebene Aussenluft-Wasser-Wärmepumpe für Heizung und Wassererwärmung ganzjährig. Die Luft-Wasser-Wärmepumpe ist so auszulegen, dass der Wärmeleistungsbedarf für das ganze Gebäude und für die Wassererwärmung ohne zusätzliche elektrische Nachwärmung erbracht werden kann. Maximale Vorlauftemperatur von 35°C für die Heizung.
8. Komfortlüftung und Solaranlage:
 - Komfortlüftung mit Zuluft, Abluft und Wärmerückgewinnung,
 - Sonnenkollektoren für Heizung und Wassererwärmung mindestens 5% der EBF; als Mass der Sonnenkollektorfläche gilt die Fläche von verglasten, selektiv beschichteten Absorbern.
9. Solaranlage:
 - Sonnenkollektoren für Heizung und Wassererwärmung mindestens 7% der EBF; als Mass der Sonnenkollektorfläche gilt die Fläche von verglasten, selektiv beschichteten Absorbern.
10. Abwärme:
 - Nutzung von Abwärme, z.B. Fernwärme aus KVA, warme Fernwärme aus ARA oder Abwärme aus Industrie; für Heizung und Wassererwärmung ganzjährig.
11. Wärmekraftkopplung:
 - Wärmekraftkopplungsanlage mit einem elektrischen Wirkungsgrad von mindestens 30% für mindestens 70% des Wärmebedarfs für Heizung und Warmwasser.