



Wärmedämmvorschriften

Ausgabe 2008

Inhalt

I.	Grundlagen.....	1
II.	Neubauten.....	2
	Teil 1: Wärmedämmung der Gebäudehülle.....	2
	Teil 2: Höchstanteil nichterneuerbarer Energien	4
III.	Umbauten und Umnutzungen	7
IV.	Technische Ausrüstungen.....	9
V.	Gewächshäuser	11
VI.	Kühlräume.....	11
VII.	Technische Anforderungen bei verglasten Balkonen, Veranden und Vorbauten als Voraussetzung für die Ausnutzungsbefreiung	12

I. Grundlagen

Die Abschnitte II und III stützen sich auf die Norm SIA 380/1 "Thermische Energie im Hochbau", Ausgabe 2007, ab. Diese wird im Folgenden nur noch SIA 380/1 genannt.

Für alle Abschnitte der Wärmedämmvorschriften sind die Klimadaten der Station Zürich SMA, für allfällige Annahmen von Nutzungsdaten die Werte der entsprechenden Standardnutzung von SIA 380/1 zu verwenden.

II. Neubauten

In einem ersten Teil sind die Mindestanforderungen an die Gebäudehülle zu erfüllen. In einem zweiten Teil sind entsprechende Massnahmen zu treffen, damit höchstens 80 % des zulässigen Wärmebedarfs für Heizung und Warmwasser mit nichterneuerbaren Energien gedeckt werden. Die beiden Teile können sich je nach den getroffenen Massnahmen gegenseitig beeinflussen.

Teil 1: Wärmedämmung der Gebäudehülle

A. Systemanforderungen

Der berechnete jährliche Heizwärmebedarf Q_h gemäss SIA 380/1 darf den Grenzwert $Q_{h,li}$ gemäss SIA 380/1 nicht überschreiten. Dabei werden mechanische Lüftungsanlagen nicht berücksichtigt. Für alle Objekte ist der Aussenluft-Volumenstrom gemäss Standardnutzung in einem entsprechenden natürlich belüfteten Gebäude einzusetzen.

Grenzwert in MJ/m^2 :
 $Q_{h,li} = Q_{h,li0} + \Delta Q_{h,li} \cdot A_{th}/A_E$

$Q_{h,li0}$ = Basiswert Heizwärmebedarf
 $\Delta Q_{h,li}$ = Steigungsfaktor
 A_{th}/A_E = Gebäudehüllzahl

Gebäudekategorie		$Q_{h,li0}$ (MJ/m^2)	$\Delta Q_{h,li}$ (MJ/m^2)	Gebäudekategorie		$Q_{h,li0}$ (MJ/m^2)	$\Delta Q_{h,li}$ (MJ/m^2)
I	Wohnen MFH	80	90	VII	Versammlungslokale	120	95
II	Wohnen EFH	90	90	VIII	Spitäler	100	100
III	Verwaltung	85	95	IX	Industrie	85	90
IV	Schulen	100	95	X	Lager	85	85
V	Verkauf	75	95	XI	Sportbauten	105	85
VI	Restaurants	115	95	XII	Hallenbäder	90	140

Tabelle 1 Grenzwerte für den Heizwärmebedarf von Neubauten

B. Mindest-Einzelanforderungen

Der Nachweis mittels Einzelanforderungen an die Gebäudehülle ist immer zulässig, ausser bei Vorhangfassaden und bei Verwendung von Sonnenschutzgläsern mit einem Gesamtenergiedurchlassgrad kleiner 0,3.

Bauteil gegen Bauteil	Grenzwerte U_{ji} in $W/(m^2K)$ ohne Wärmebrückennachweis		Grenzwerte U_{ji} in $W/(m^2K)$ mit 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
opake Bauteile (Decke, Wand, Boden)	0,20	0,30	0,25	0,35
opake Bauteile mit Flächenheizungen	0,20	0,25	0,25	0,30
Fenster, Fenstertüren und Türen	1,50	1,70	1,50	1,70
Fenster mit vorgelagerten Heizkörpern	1,20	1,50	1,20	1,50
Tore (Türen grösser als 6 m ²)	1,70	2,00	1,70	2,00
Storenkasten	0,50	0,50	0,60	0,60

Tabelle 2 Grenzwerte (W/m^2K) für flächige Bauteile bei Nutzungen mit Raumtemperaturen von 20 °C

Bei Gebäuden oder Gebäudeteilen, deren Standardnutzungen Raumtemperaturen über oder unter 20°C vorsehen, sind die Grenzwerte für Einzelbauteile um -5% pro K Differenz der Raumtemperatur zu 20°C anzupassen.

Innerhalb eines Bauteils periodisch vorkommende Wärmebrücken müssen beim U-Wert des betreffenden Bauteils berücksichtigt werden. Für Verbundelemente gilt ein mittlerer U-Wert über das Verbundelement. Für die weiteren Wärmebrücken gelten die Grenzwerte gemäss SIA 380/1.

Teil 2: Höchstanteil nichterneuerbarer Energien

A. Geltungsbereich

Als Neubauten im Sinne von § 10a Energiegesetz gelten auch Erweiterungen von bestehenden Bauten (Aufstockungen, Anbauten, usw.), sofern die neu geschaffene Energiebezugsfläche mindestens 50 m² und gleichzeitig entweder mehr als 20% der Energiebezugsfläche des bestehenden Gebäudeteils oder mehr als 1000 m² beträgt.

B. Anforderungen

Neubauten müssen gemäss § 10a Energiegesetz so gebaut und ausgerüstet werden, dass höchstens 80% des zulässigen Wärmebedarfs für Heizung und Warmwasser mit nichterneuerbaren Energien gedeckt werden.

Der zulässige Wärmebedarf ergibt sich aus dem Grenzwert für den Heizwärmebedarf $Q_{h,li}$ gemäss Abschnitt II, Teil 1, (vgl. Seite 2 dieser Vorschriften) und dem Wärmebedarf für Warmwasser Q_{ww} gemäss Standardnutzung von SIA 380/1 (vgl. Tabelle 3).

Höchstanteil an nichterneuerbaren Energien = 80% von ($Q_{h,li} + Q_{ww}$)

Kat.	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Q_{ww}	75	50	25	25	25	200	50	100	25	5	300	300

Tabelle 3 Standardwerte für den Wärmebedarf Warmwasser Q_{ww} in MJ/m² für die 12 Gebäudekategorien

C. Berechnungsregeln

Die zu Heizzwecken benötigte Elektrizität wird mit dem Faktor 2 gewichtet. Die für die Aufbereitung des Warmwassers benötigte Elektrizität wird nicht gewichtet (d.h. gleich berücksichtigt wie fossile Brennstoffe).

Im Unterschied zu Teil 1 kann bei Bauten mit mechanischen Lüftungsanlagen bei der Berechnung des Heizwärmebedarfs der effektive Energiebedarf für Lüftung inkl. Energiebedarf für Luftförderung eingesetzt werden. Der mittlere Aussenluft-Volumenstrom muss mindestens demjenigen der Standardnutzung entsprechen.

D. Standardlösungen

Die Standardlösungen gelten nicht für Bauten mit Elektrodirektheizungen. Der Nachweis für den Höchstanteil an nichterneuerbaren Energien bei Neubauten gilt auch als erbracht, wenn eine der folgenden Standardlösungen fachgerecht ausgeführt wird.

Bauteil gegen Bauteil	Grenzwerte U_{fi} in $W/(m^2K)$ ohne Wärmebrückennachweis		Grenzwerte U_{fi} in $W/(m^2K)$ mit 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
opake Bauteile (Decke, Wand, Boden)	0,20	0,25	0,20	0,30
opake Bauteile mit Flächenheizungen	0,20	0,20	0,20	0,25
Fenster, Fenstertüren und Türen	1,00	1,20	1,00	1,20
Fenster mit vorgelagerten Heizkörpern	0,70	1,00	0,70	1,00
Tore (Türen grösser als 6 m ²)	1,70	2,00	1,70	2,00
Storenkasten	0,50	0,50	0,60	0,60

Tabelle 4 Grenzwerte für flächenbezogene Wärmedurchgangskoeffizienten U in $W/(m^2 \cdot K)$ bei 20 °C Raumtemperatur für die Standardlösung 1.

Bauteil gegen Bauteil	Grenzwerte U_{fi} in $W/(m^2K)$ ohne Wärmebrückennachweis		Grenzwerte U_{fi} in $W/(m^2K)$ mit 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
opake Bauteile (Decke, Wand, Boden)	0,20	0,25	0,20	0,30
opake Bauteile mit Flächenheizungen	0,20	0,20	0,20	0,25
Fenster, Fenstertüren und Türen	1,20	1,40	1,20	1,40
Fenster mit vorgelagerten Heizkörpern	0,90	1,20	0,90	1,20
Tore (Türen grösser als 6 m ²)	1,70	2,00	1,70	2,00
Storenkasten	0,50	0,50	0,60	0,60

Tabelle 5 Grenzwerte für flächenbezogene Wärmedurchgangskoeffizienten U in $W/(m^2 \cdot K)$ bei 20 °C Raumtemperatur für die Standardlösungen 2 und 3.

Standardlösung	Erforderliche Massnahmen
1 Verbesserte Wärmedämmung	<ul style="list-style-type: none"> • Verbesserung aller U-Werte der Einzelbauteile gemäss Tabelle 4
2 Verbesserte Wärmedämmung und erneuerbare Energien für Warmwasser bei Wohnbauten	<ul style="list-style-type: none"> • Verbesserung aller U-Werte der Einzelbauteile gemäss Tabelle 5 • Wahlweise Sonnenkollektoranlage mit einer verglasten Absorberfläche von min. 2% der Energiebezugsfläche oder Wassererwärmung mit Wärmepumpe
3 Verbesserte Wärmedämmung und mechanische Lüftung	<ul style="list-style-type: none"> • Verbesserung aller U-Werte der Einzelbauteile gemäss Tabelle 5 • Mechanische Lüftung mit Wärmerückgewinnung; der hygienisch notwendige Aussenluftvolumenstrom ist zu gewährleisten
4 Wärmepumpe	<ul style="list-style-type: none"> • Elektro-Wärmepumpe für min. 50% des zulässigen Wärmebedarfs für Heizung und Warmwasser
5 Holzfeuerung	<ul style="list-style-type: none"> • Einzelholzfeuerung für 100% des Heizwärmebedarfs oder Holzheizkessel mit dazugehöriger Infrastruktur für min. 20% des zulässigen Wärmebedarfs für Heizung und Warmwasser
6 Sonnenkollektoren für Wohnbauten	<ul style="list-style-type: none"> • Sonnenkollektoranlage mit einer verglasten Absorberfläche von min. 7% der Energiebezugsfläche für Warmwasser und Heizungsunterstützung
7 Abwärmenutzung	<ul style="list-style-type: none"> • Direkte Nutzung von Abwärme aus Kälteanlagen, industriellen oder gewerblichen Prozessen für min. 30% des zulässigen Wärmebedarfs für Heizung und Warmwasser
8 Fernwärme mit KVA- respektive ARA- Abwärme	<ul style="list-style-type: none"> • Anschluss an ein Fernwärmenetz mit Nutzung von Abwärme aus Kehrlichtverbrennungs- respektive Abwasserreinigungsanlagen

Tabelle 6 Standardlösungen zu § 10a Energiegesetz

III. Umbauten und Umnutzungen

A. Anbauten und neubauartige Umbauten

Anbauten, Aufstockungen und neubauartige Umbauten wie Auskernungen und dergleichen gelten als Neubauten und haben die Anforderungen gemäss Abschnitt II dieser Vorschriften zu erfüllen.

B. Begriffe

Geringfügige Umnutzungen: Als geringfügig gelten Umnutzungen, welche keine Änderung der Raumlufthtemperatur in der Heizperiode zur Folge haben.

Geringfügige Umbauten: Als geringfügig gelten Umbauvorhaben, die

- höchstens geringfügige Umnutzungen enthalten und
- deren projektierte Baukosten höchstens 200'000 Franken und gleichzeitig höchstens 30% des Gebäudeversicherungswertes betragen.

Betroffene Bauteile: Ein Bauteil gilt als "vom Umbau betroffen", wenn daran mehr als blosser Anstrich-, Tapezier- oder Reparaturarbeiten vorgenommen werden. Wird z.B. der Aussenputz ersetzt, gilt die entsprechende Wand als betroffen und hat den nachfolgenden Anforderungen für Umbauten zu genügen. Wenn Umnutzungen mit einer Änderung der Raumlufthtemperatur verbunden sind, gelten alle Bauteile der umgenutzten Räume als betroffen, auch wenn keine eigentlichen Umbauarbeiten vorgesehen wären.

C. Allgemeine Anforderungen an Umbauten und Umnutzungen

Bei Umbauten und baurechtlich beachtlichen Nutzungsänderungen an Gebäuden, welche nicht den geltenden Bestimmungen entsprechen, sind Verbesserungen gegenüber dem bestehenden Zustand vorzunehmen, soweit dies nach den Umständen zumutbar ist. Grundsätzlich sind die nachstehenden, analog zu den Anforderungen an die Neubauten definierten Systemanforderungen oder die Einzelanforderungen an die U-Werte der betroffenen Bauteile einzuhalten.

Die Einhaltung der energetischen Anforderungen ist nachzuweisen. Bei geringfügigen Umbauten und Umnutzungen ist kein Nachweis erforderlich, sofern die Einzelanforderungen für alle betroffenen Bauteile gemäss Tabelle 7 erfüllt sind und deren Einhaltung deklariert wird.

Die örtliche Baubehörde kann bei besonderen Verhältnissen die Anforderungen an Umbauten und Umnutzungen angemessen reduzieren, namentlich wenn bei schützenswerten Bauten oder aus bauphysikalischen Gründen die volle Einhaltung der System- oder Einzelanforderungen nur mit unverhältnismässigem Aufwand oder überhaupt nicht erreicht werden könnte. Der Antrag an die örtliche Baubehörde betreffend Milderung der Anforderungen hat einen bauteilbezogenen Nachweis der Probleme bei der Einhaltung der

Anforderungen und einen objektbezogenen Vorschlag über angemessene Sanierungsmassnahmen zu enthalten.

D. Einzelbauteilanforderungen

Für alle vom Umbau oder von der Umnutzung betroffenen Bauteile gelten die Einzelanforderungen der Tabelle 7. Die Anforderungen der Tabelle 7 entsprechen den Anforderungen gemäss SIA 380/1, Kap. 2.2.2.3. Korrekturfaktor für von 20 °C abweichende Raumtemperatur siehe Abschnitt II, 1. Teil, B. Mindest-Einzelanforderungen (Seite 3).

Bauteil	Grenzwerte U_{ij} in $W/(m^2K)$	
	Bauteil gegen Aussenklima oder weniger als 2 m im Erdreich	unbeheizte Räume oder mehr als 2 m im Erdreich
opake Bauteile (Decke, Wand, Boden)	0,25	0,35
opake Bauteile mit Flächenheizungen	0,25	0,30
Fenster, Fenstertüren und Türen	1,50	1,70
Fenster mit vorgelagerten Heizkörpern	1,20	1,50
Tore (Türen grösser als 6 m ²)	1,70	2,00
Storenkasten	0,60	0,60

Tabelle 7 Grenzwerte (W/m^2K) für flächige Bauteile bei Nutzungen mit Raumtemperaturen von 20 °C

E. Systemanforderungen

Anstelle der Einhaltung der Einzelanforderungen ist für Umbauten und Umnutzungen immer auch die Einhaltung der Systemanforderungen zulässig.

Der berechnete Heizwärmebedarf Q_h darf den in früher erteilten Baubewilligungen direkt oder indirekt über Einzelanforderungen geforderten Grenzwert nicht und die Grenzwerte $Q_{h,li}$ von Neubauten (vgl. Abschnitt II / Teil 1, Seite 2) um maximal 40% überschreiten.

Der Systemnachweis muss mindestens alle Räume umfassen, die betroffene Bauteile aufweisen.

IV. Technische Ausrüstungen

A. Anforderungen an neue Anlagen

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

- a) Verteilungen für Heizung in unbeheizten Räumen,
- b) Warmwasserleitungen in unbeheizten Räumen, ausgenommen Sticleitungen 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).

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

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

Tabelle 8 Minimale Dämmstärke für Heizungs- und Warmwasserleitungen

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

Tabelle 9 Grenzwerte für U_R -Werte von erdverlegten Leitungen (W/mK).
Für Doppelrohre gelten die Werte für „flexible“ Rohre.

Speicherinhalt (Liter)	Dämmstärke	
	bei $\lambda > 0,03$ bis $\leq 0,05$ W/mK	bei $\lambda \leq 0,03$ W/mK
bis 400	110 mm	90 mm
401 – 2'000	130 mm	100 mm
über 2'000	160 mm	120 mm

Tabelle 10 Minimale allseitige Dämmstärken für Wassererwärmer, Warmwasser- und Wärmespeicher ohne serienmässige Wärmedämmung.

B. Umbau oder Ersatz von technischen Ausrüstungen

Beim Ersatz von Anlagen und technischen Ausrüstungen oder wesentlichen Teilen davon gelten für die betroffenen Elemente die gleichen Anforderungen wie für Neubauten.

Anlagenteile oder technische Ausrüstungen, die vom Umbau nicht betroffen sind, müssen nicht verbessert werden mit Ausnahme von nicht gedämmten und frei zugänglichen Armaturen, Pumpen, Regelorganen, Heizungs- und Warmwasserleitungen. Diese müssen bei erheblichen Sanierungen an der Anlage wie Kessel- oder Brenner-Ersatz den Anforderungen angepasst werden, soweit es die örtlichen Platzverhältnisse zulassen.

V. Gewächshäuser

Gewerbliche und landwirtschaftliche Gewächshäuser, in denen für die Aufzucht, Produktion oder Vermarktung von Pflanzen vorgegebene Wachstumsbedingungen aufrecht erhalten werden müssen, sind von den Anforderungen gemäss den Abschnitten II und III ausgenommen. Es gelten die Anforderungen gemäss der Empfehlung „Gewächshäuser“ der Konferenz der kantonalen Energiefachstellen.

VI. Kühlräume

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

- gegen beheizte Räume: Auslegungstemperatur für die Beheizung
- gegen Aussenklima: 20 °C
- gegen Erdreich und unbeheizte Räume: 10 °C

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

Trennwände und -decken zwischen ganzjährig gekühlten Räumen sind von Wärmeschutzanforderungen befreit.

VII. Technische Anforderungen bei verglasten Balkonen, Veranden und Vorbauten als Voraussetzung für die Ausnützungsbefreiung

(gemäss § 10 lit. c resp. § 13 lit. c der Allgemeinen Bauverordnung)

A. Allgemeines

Verglaste Balkone, Veranden und Vorbauten ohne heiztechnische Installationen werden als dem Energiesparen dienend erachtet und gemäss § 10 lit. c resp. § 13 lit. c der Allgemeinen Bauverordnung von der Ausnützung befreit, wenn die Energiekennzahl bzw. der Heizwärmebedarf des Gebäudes, zu dem der verglaste Vorbau gehört, ohne den Einfluss dieses Vorbaus die nachstehend definierten Anforderungen erfüllt.

Die Energiekennzahl ist in der Empfehlung SIA 180/4 "Energiekennzahl", Ausgabe 1982, definiert. Wenn der Energieverbrauch für Heizung und Warmwasser nicht getrennt erfasst wird, kann für den Warmwasserverbrauch eine Erhöhung der Energiekennzahl, bei Wohnbauten um 100 MJ/m²a und bei Verwaltungsbauten um 30 MJ/m²a, angenommen werden.

Für den Nachweis kann der bisherige durchschnittliche Energieverbrauch oder eine Berechnung nach SIA 380/1 herangezogen werden. (Bei der Berechnung nach SIA 380/1 kann für die Umrechnung vom Heizwärmebedarf zur Energiekennzahl von einem Nutzungsgrad von 0,85 ausgegangen werden, sofern kein besserer Wert nachgewiesen wird.)

B. Verglaste Balkone, Veranden und Vorbauten als Elemente von Neubauten

Verglaste Balkone, Veranden und Vorbauten an Neubauten gelten als dem Energiesparen dienend, wenn der nach SIA 380/1 berechnete Heizwärmebedarf des zugehörigen Gebäudes mindestens 10% tiefer liegt, als gemäss Abschnitt II, Teil 1 dieser Vorschriften verlangt wird.

C. Verglaste Balkone, Veranden und Vorbauten als Anbauten an bestehende Gebäude:

Gebäudegrösse (m ² EBF)	Gebäude vor dem 1. Juli 1986 bewilligt E _{Heizen} (MJ/m ² a)	Gebäude seit dem 1. Juli 1986 bewilligt E _{Heizen} (MJ/m ² a)
weniger als 500 m ²	440	350
500 bis 1000 m ²	380	300
mehr als 1000 m ²	340	260

Tabelle 11 Massgebliche Grenzwerte für die Energiekennzahl (E_{Heizen}) bestehender Gebäude, deren verglaste Vorbauten als dem Energiesparen dienend erachtet werden.