



# Wärmedämmvorschriften

Ausgabe 1991

## I. Grundlagen

Die Wärmedämmvorschriften stützen sich in wesentlichen Belangen auf die Normen und Empfehlungen des SIA ab. Von zentraler Bedeutung ist insbesondere die Empfehlung SIA 380/1 "Energie im Hochbau", Ausgabe 1988 (im folgenden nur noch SIA 380/1 genannt). Diese Empfehlung verlangt die Einhaltung von Systemanforderungen im Sinne von spezifischen Heizenergieverbrauchswerten, oder Einzelanforderungen an die Bauteile der Gebäudehülle. Die vorliegenden Wärmedämmvorschriften definieren solche System- und Einzelanforderungen sowohl für Neubauten wie Umbauten. Für alle Abschnitte der Wärmedämmvorschriften gilt im übrigen:

- Die k-Werte sind nach der Norm SIA 180 "Wärmeschutz im Hochbau", Ausgabe 1988, zu berechnen. Wärmebrücken sind zu berücksichtigen.
- Die massgeblichen Lambda-Werte für k-Wertberechnungen und Dämmstärkenbestimmungen sind in der Empfehlung SIA 381/1 "Baustoffkennwerte", Ausgabe 1980 sowie der Norm SIA 279 "Wärmedämmstoffe", Ausgabe 1988, festgelegt.
- Die Energiebezugsfläche EBF als beheizte Bruttogeschossfläche ist in der Empfehlung SIA 180/4 "Energiekennzahl", Ausgabe 1982, definiert.

## II. Wärmeschutz bei Neubauten

### A. Systemanforderungen

Der Heizenergiebedarf  $Q_h$ , berechnet nach SIA 380/1, darf die folgenden Grenzwerte  $H_g$  nicht überschreiten:

$$H_g = H_{go} + \Delta H_g \cdot (A/EBF)$$

Gebäudekategorien	$H_{go}$ [MJ/m <sup>2</sup> a]	$\Delta H_g$ [MJ/m <sup>2</sup> a]
I, II, III	120	100
IV	90	100
V	150	100

$Q_h$  = Heizenergiebedarf

$H_g$  = Grenzwert Heizenergiebedarf

$H_{go}$  = Basiswert Heizenergiebedarf

### Grenzwert Heizenergiebedarf

$H_g$

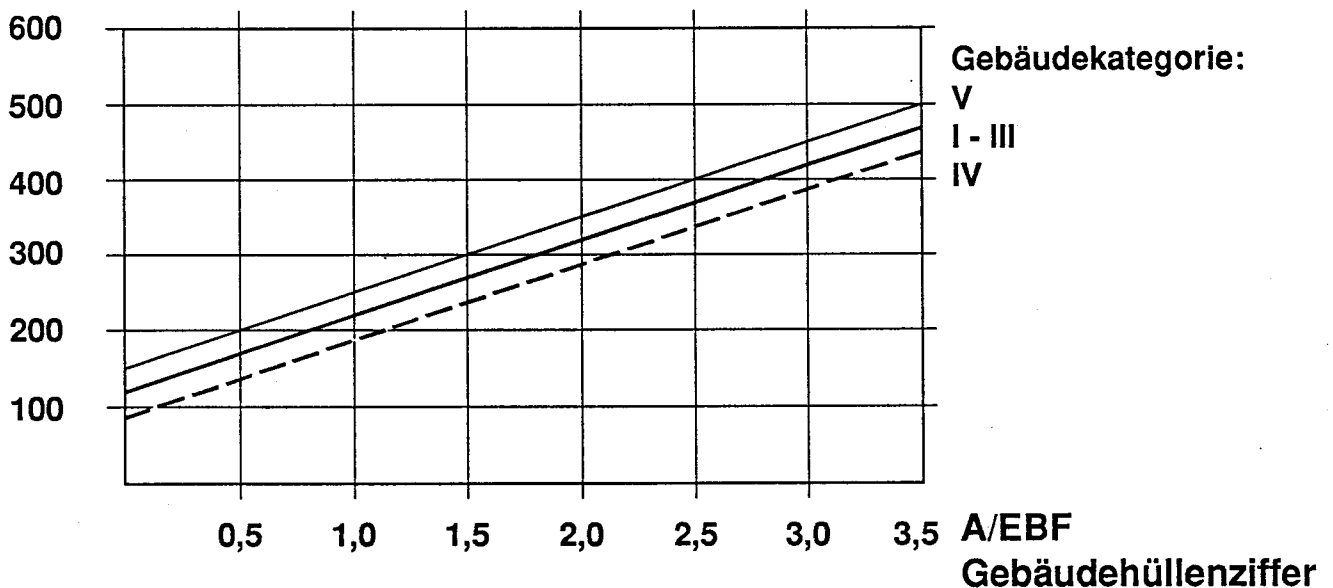


Diagramm 1: Grenzwerte des Heizenergiebedarfs in MJ/m<sup>2</sup> a für die Gebäudekategorien I bis V, gemäss obenstehender Formel.

### Gebäudekategorien (gemäss SIA 380/1):

- I **Einfamilienhäuser**, Zweifamilienhäuser
- II **Mehrfamilienhäuser**, Alterswohnungen, Hotel, Herbergen, Heime
- III **Verwaltungsbauten**, Schulen, Bibliotheken, Betriebsgebäude usw.
- IV **Industriebauten**, Lager, Verteilzentren, Industriehallen, Sporthallen, Werkstätten, Werkhöfe, Fahrzeugdepots, Bahnhöfe
- V **Spezielle Bauten**, Forschungsinstitute, Hörsäle, Labors, Wäschereien, Warenhäuser, Restaurationsbetriebe, Spitäler, Bäder, Theater, usw.

## B. Berechnung

Die Berechnung des Heizenergiebedarfs erfolgt nach SIA 380/1, mit folgenden Aenderungen und Ergänzungen:

### Gebäudehülle A:

Die beheizte Gebäudehüllfläche A ist wie folgt definiert:

$$A = \sum(b_i \cdot A_i)$$

$A_i$  : Fläche der Bauteile, welche das beheizte Volumen begrenzen. Die Summe aller  $A_i$  muss einen geschlossenen Körper bilden.

$b_i$  : Bauteilkoeffizient

$b = 1$  gegenüber Aussenklima

$b = 0,5$  gegen Erdreich und unbeheizte Räume

$b = 0$  gegen beheizte Räume

### Energiebezugsfläche EBF:

Für die Ermittlung der Gebäudehüllenziffer A/EBF ist von der effektiven beheizten Bruttogeschossfläche, also der EBF vor der Höhenkorrektur oder allfälligen anderen Korrekturen, auszugehen.

Die Korrektur für Raumhöhen ab 3m erfolgt mit der einheitlichen Vergleichshöhe  $h_v$  von 3 m (gemessen von Oberkante zu Oberkante der Geschossdecken).

### Pufferräume

Bei unbeheizten Pufferräumen und Wintergärten verläuft die für die Berechnung massgebliche Gebäudehülle in der Schicht mit dem höheren Wärmedurchlasswiderstand. Bei unbeheizten, dichten Pufferräumen kann der zusätzliche Wärmedurchlasswiderstand der zweiten Schicht berücksichtigt werden.

### Klimadaten

Für die Berechnung des Heizenergiebedarfs  $Q_h$  sind die Klimadaten der Station Zürich SMA zu verwenden. Eine Korrektur für die Höhenlage oder das Lokalklima ist nicht zulässig.

### Lüftungs- und Klimaanlage

Lüftungs- und Klimaanlage sowie Abluftanlagen werden in der Berechnung nicht berücksichtigt. Für alle Objekte ist der Luftwechsel infolge natürlicher Lüftung gemäss Standardnutzung einzusetzen.

### Nutzungszeit der Gebäudekategorien III und IV

Die Nutzungszeiten der Standardnutzung werden wie folgt festgelegt:

- Verwaltung: 8 h/d (statt 12 h/d)
- Schule : 6 h/d (statt 8 h/d)
- Allg. Industrie: 8 h/d (statt 12 h/d)

### Standardnutzung für Bauten der Gebäudekategorie V

Bei Bauten der Gebäudekategorie V sind grundsätzlich die in SIA 380/1 definierten Standardnutzungen einzusetzen, die der effektiven Nutzung am nächsten kommen:

- Standardnutzung "Verwaltung" für Nutzungen wie Warenhäuser, Labors, Forschungsinstitute, Radio-/Fernsehstudios u.ä.
- Standardnutzung "Schule" für Nutzungen wie Hörsäle, Theater u.ä.
- Standardnutzung "Mehrfamilienhaus" für Nutzungen wie Restaurationsbetriebe u.ä. Gebäude mit längeren Nutzungszeiten.
- Standardnutzung "Heime" für Nutzungen mit erhöhter Temperatur wie Spitäler und Hallenbäder.
- Standardnutzung "Industrie" für Nutzungen mit mittlerer Raumlufttemperatur-Auslegung von höchstens 18 °C (auch wenn die effektiven Temperaturen infolge Abwärme höher sind; Beispiel Wäscherei u.ä.).

Allfällige Abweichungen sind detailliert zu begründen.

### C. Einzelanforderungen für Kleinbauten

Für Kleinbauten mit einer Energiebezugsfläche von weniger als 500 m<sup>2</sup>, sowie einer Fensterfläche von höchstens 20 % der Energiebezugsfläche und einer Raumtemperaturauslegung von höchstens 20 °C, gilt die Wärmedämmung auch dann als ausreichend, wenn die Einzelbauteile die Werte der Tabelle 1 dieser Vorschriften erfüllen.

	Zu Aussenklima	Zu unbeheizten Räumen oder Erdreich	Bei Heizflächen zu Aussenklima oder zu unbeheizten Räumen oder Erdreich
Dach	0,3	0,3	0,3
Wand, Boden	0,4	0,4	0,3
Fenster und Türen	2,2	3,0	1,8
Schaufenster	3,0	-	3,0
Rolladen	0,6	0,8	-

**Tabelle 1:** k-Werte für Einzelbauteile in W/m<sup>2</sup> K.  
Die k-Werte bei Heizflächen (3. Spalte) gelten für die Bauteile, welche unmittelbar an der Heizfläche liegen, z.B. Boden unter Fussbodenheizung, Brüstung hinter Heizkörper.

## **III. Umbauten**

Bei Umbauten und baurechtlich beachtlichen Nutzungsänderungen an Gebäuden, welche nicht den geltenden energierelevanten Bestimmungen entsprechen, sind Verbesserungen gegenüber dem bestehenden Zustand vorzunehmen, soweit dies nach den Umständen zumutbar ist.

### **A. Anbauten und neubauartige Umbauten**

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

### **B. Geringfügige Umbauten und Umnutzungen**

Als geringfügig gelten Umnutzungen, welche keine Erhöhung der Raumlufttemperatur in der Heizperiode zur Folge haben sowie Umbauvorhaben, deren projektierte Baukosten höchstens Fr. 200'000.- und gleichzeitig höchstens 30% des Gebäudeversicherungswertes betragen.

Bei geringfügigen Umbauten sind angemessene Anstrengungen zu unternehmen, die vom Umbau betroffenen Bau- und Anlagenteile zu verbessern, sofern sie die Anforderungen von Abschnitt II dieser Vorschriften nicht bereits erfüllen. Auf den Nachweis der energetischen Massnahmen wird verzichtet.

### **C. Erhebliche Umbauten und Umnutzungen**

Als erheblich gelten Umnutzungen, welche eine Erhöhung der Raumlufttemperatur in der Heizperiode zur Folge haben sowie Umbauvorhaben, deren projektierte Baukosten Fr. 200'000.- oder 30% des Gebäudeversicherungswertes überschreiten.

Erhebliche Umbauten und Umnutzungen müssen die nachstehend, analog zu den Anforderungen an die Neubauten definierten Systemanforderungen oder die Einzelanforderungen an die k-Werte der betroffenen Bauteile erfüllen.

Die örtliche Baubehörde kann bei besonderen Verhältnissen die Anforderungen an erhebliche 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 Gemeinde betreffend Milderung der Anforderungen hat einen bauteilbezogenen Nachweis der Probleme und einen objektbezogenen Vorschlag über angemessene Sanierungsmassnahmen zu enthalten.

## 1) Systemanforderungen für erhebliche Umbauten und Umnutzungen:

Der Heizenergiebedarf  $Q_{h,Umbau}$  von erheblichen Umbauten und Umnutzungen, berechnet nach SIA 380/1, darf die untenstehenden Grenzwerte  $H_{g,Umbau}$  nicht überschreiten. Berechnungsmodus und Definitionen sind im vorangehenden Abschnitt II geregelt.

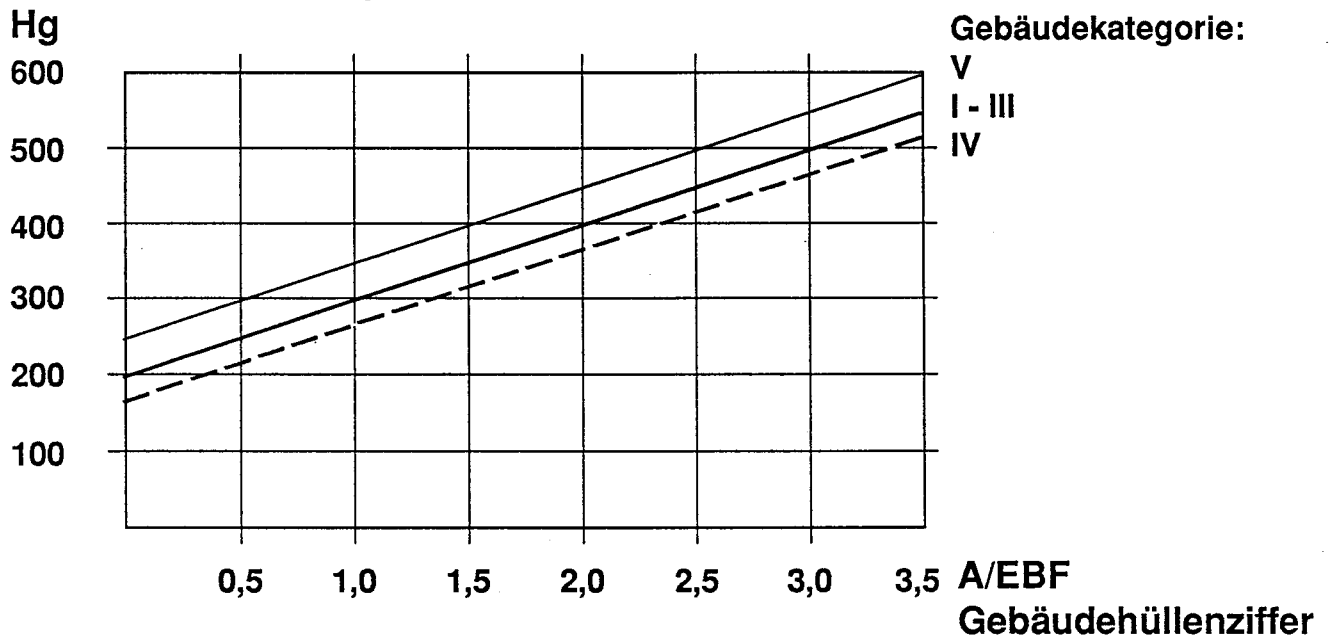
$$H_{g,Umbau} = H_g \cdot f_u$$

$$H_g = H_{go} + \Delta H_g \cdot (A/EBF)$$

Gebäudekategorien	$H_{go}$ [MJ/m <sup>2</sup> a]	$\Delta H_g$ [MJ/m <sup>2</sup> a]
I, II, III	200	100
IV	170	100
V	250	100

$Q_h$  = Heizenergiebedarf  
 $H_g$  = Grenzwert Heizenergiebedarf  
 $H_{go}$  = Basiswert Heizenergiebedarf  
 $f_u$  = Korrekturfaktor Umbau-Intensität

### Grenzwert Heizenergiebedarf



**Diagramm 2:** Grenzwerte des Heizenergiebedarfs für erhebliche Umbauten und Umnutzungen in MJ/m<sup>2</sup> a für die Gebäudekategorien I bis V, gemäss obenstehender Formel.

### – Umbau-Intensität $I_U$ und Korrekturfaktor $f_u$

Die Umbau-Intensität  $I_U$  ist das Verhältnis von Umbaukosten zum Gebäudeversicherungswert. Die Anforderungen an den Heizenergiebedarf bei Umbauten und Umnutzungen mit kleiner Umbau-Intensität wird mit dem Korrekturfaktor  $f_u$  gemildert.

Der Korrekturfaktor  $f_u$  für die Umbau-Intensität  $I_U$  ist wie folgt definiert:

Für  $I_U \leq 0,5$ :

$$f_u = 1,5 - I_U$$

Für  $I_U > 0,5$ :

$$f_u = 1$$

$f_u$  Korrekturfaktor

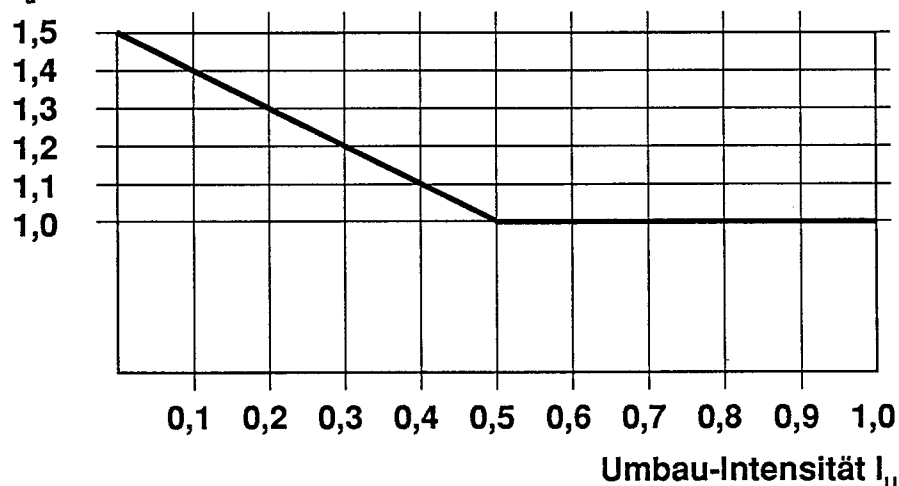


Diagramm 3: Korrekturfaktor  $f_u$  für Umbau-Grenzwerte.

### – Massgebliche Energiebezugsfläche (EBF)

Umbauvorhaben betreffen ganze bestehende Bauten oder nur Teile davon. Grundsätzlich müssen mindestens alle Räume (bzw. deren EBF und Gebäudehüllflächen A) einbezogen werden, an welchen bewilligungspflichtige Umbauvorhaben durchgeführt werden. Es ist aber freigestellt, auch die restliche, vom Umbau nicht oder kaum betroffene EBF (mit zugehöriger Gebäudehüllfläche) einzubeziehen.

Anbauten und Umbauten am gleichen Objekt müssen separat erfasst und berechnet werden, da sie unterschiedlichen Anforderungen zu genügen haben.

**2) Einzelanforderungen  
betreffend k-Werte für die betroffenen Bauteile:**

Die Wärmedämmung von erheblichen Umbauten und Umnutzungen gilt auch dann als ausreichend, wenn die vom Umbau betroffenen Bauteile die Werte der Tabelle 2 dieser Vorschriften erfüllen.

	Zu Aussenklima	Zu unbeheizten Räumen oder Erdreich	Bei Heizflächen zu Aussenklima oder zu unbeheizten Räumen oder Erdreich
Dach	0,4	0,4	0,3
Wand, Boden	0,6	0,6	0,3
Fenster und Türen	2,2	3,0	1,8
Schaufenster	3,0	-	3,0
Rolladen	0,6	0,8	-

**Tabelle 2:** k-Werte für Einzelbauteile in  $W/m^2 K$  bei **erheblichen Umbauten und Umnutzungen**. (Lediglich die hervorgehobenen Werte weichen von denjenigen für Neubauten gemäss Tabelle 1 ab.)

Die k-Werte bei Heizflächen (3. Spalte) gelten für die Bauteile, welche unmittelbar an der Heizfläche liegen, z.B. Boden unter Fussbodenheizung, Brüstung hinter Heizkörper.

**— "Betroffene Bauteile" für Einzelanforderungen**

Ein Bauteil gilt als "vom Umbau betroffen", wenn mehr als blosser Anstrich-, Tapezier- oder Reparaturarbeiten an ihm vorgenommen werden. Wenn z.B. Zwischenwände versetzt werden, können neue Anschlussstellen an ungenügend gedämmte Aussenwände und Böden gegen Keller oder Erdreich entstehen, die eine wärmetechnische Verbesserung erforderlich machen, wenn gemäss Einzelanforderungen saniert wird.



## **D. Anforderungen an die technischen Ausrüstungen bei Umbauten**

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

Anlagenteile oder technische Ausrüstungen, die vom Umbau nicht betroffen sind, müssen nicht verbessert werden, mit Ausnahme von nicht oder ungenügend gedämmten Heizungs- und Brauchwarmwasserleitungen in unbeheizten Räumen. Diese müssen bei erheblichen Sanierungen an der Anlage, wie Kessel- oder Brenner-Ersatz, auf den im Abschnitt VI dieser Vorschriften geforderten Stand gebracht werden.

## IV. Gewächshäuser

Beheizte Gewächshäuser sind von den Anforderungen gemäss den Abschnitten I und II dieser Wärmedämmvorschriften ausgenommen. Sie sind bezüglich Wärmedämmung fachgerecht zu erstellen.

## V. Kühlräume

Der Wärmeschutz von Kühl- und Tiefkühlräumen muss gewährleisten, dass der mittlere Wärmefluss durch die Bauteile, die den Kühlraum begrenzen,  $5 \text{ W/m}^2$  nicht überschreitet. Für die Berechnung wird von der Auslegungstemperatur des Kühlraumes einerseits und den folgenden Temperaturen andererseits ausgegangen:

Beheizte Räume und Hallen _____	Auslegungstemperatur für Beheizung
Aussenklima _____	$20 \text{ }^\circ\text{C}$
Erdreich, sowie unbeheizte Räume und Hallen _____	$10 \text{ }^\circ\text{C}$

Bei Kühl- und Tiefkühlräumen mit weniger als  $30 \text{ m}^3$  Nutzungsvolumen entbindet die Einhaltung eines mittleren k-Wertes von  $k \leq 0.15 \text{ W/m}^2 \text{ K}$  von obigen Wärmefluss-Anforderungen.

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

## VI. Technische Ausrüstungen

Für die minimale Dicke der Dämmschicht für Heizleitungen in unbeheizten Räumen, für erdverlegte Heizleitungen, für Brauchwarmwasserleitungen (ausser Stichleitungen ohne Begleitheizung) und für Prozesswärmeleitungen gilt Tabelle 3. Für die minimale, allseitige Wärmedämmschicht für neue, an Ort isolierte Wärmespeicher, Brauchwassererwärmer und Wärmetauscher gilt Tabelle 4. Die angegebenen Werte gelten für Betriebstemperaturen unter 100 °C. Bei höheren Betriebstemperaturen ist die Dämmstärke angemessen zu erhöhen.

ROHRNENNWEITE	ZOLL	DAEMMSCHICHT bei $\lambda > 0,03$ W/m K	DAEMMSCHICHT bei $\lambda \leq 0,03$ W/m K
10 - 15	$\frac{3}{8}$ " - $\frac{1}{2}$ "	30 mm	20 mm
20 - 40	$\frac{3}{4}$ " - $1\frac{1}{4}$ "	40 mm	30 mm
50	$1\frac{1}{2}$ " - 2"	50 mm	40 mm
65 - 80	$2\frac{1}{2}$ " - 3"	60 mm	40 mm
100 - 150	4" - 6"	80 mm	50 mm
175 - 200	7" - 8"	100 mm	70 mm

**Tabelle 3:** Minimale Dicke der Dämmschicht für Heizungs- und Brauchwarmwasserleitungen.

INHALT	DAEMMSCHICHT bei $\lambda > 0,03$ W/m K	DAEMMSCHICHT bei $\lambda \leq 0,03$ W/m K
bis 400 l	100 mm	80 mm
401 - 2'000 l	120 mm	100 mm
über 2'000 l	160 mm	120 mm

**Tabelle 4:** Minimale Dicke der Dämmschicht für neue, an Ort isolierte Warmwasserspeicher, Brauchwassererwärmer und Wärmetauscher.

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

(gemäss § 10 Abs. 3 lit. g der Allgemeinen Bauverordnung)

### **A. Allgemeines**

Verglaste Balkone, Veranden und Vorbauten ohne heiztechnische Installationen werden als dem Energiesparen dienend erachtet und gemäss § 10 Abs. 3 lit. g der Allgemeinen Bauverordnung von der Ausnützung befreit, wenn die Energiekennzahl bzw. der Heizenergiebedarf 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  $100 \text{ MJ/m}^2 \text{ a}$  und bei Verwaltungsbauten um  $30 \text{ MJ/m}^2 \text{ a}$ , 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 Heizenergiebedarf 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 Heizenergiebedarf des zugehörigen Gebäudes mindestens 10% tiefer liegt, als gemäss Abschnitt II dieser Wärmedämmvorschriften verlangt wird.

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

Gebäudegrösse [m <sup>2</sup> EBF]	Gebäude vor dem 1. Juli 1986 bewilligt	Gebäude seit dem 1. Juli 1986 bewilligt
	E-Heizen [MJ/m <sup>2</sup> a]	E-Heizen [MJ/m <sup>2</sup> a]
weniger als 500 m <sup>2</sup>	440	350
500 bis 1000 m <sup>2</sup>	380	300
mehr als 1000 m <sup>2</sup>	340	260

**Tabelle 5:** Massgebliche Grenzwerte für die Energiekennzahl für die Beheizung des Gebäudes (E-Heizen) bei bestehenden Gebäuden, deren verglaste Vorbauten als dem Energiesparen dienend erachtet werden.