

# Anhang 1

## Stand der Technik (§ 7 Absatz 3 EnVSO)

Soweit nicht anderes bestimmt ist, gelten als Stand der Technik:

1. Norm SIA 180 "Wärme- und Feuchteschutz im Hochbau", Ausgabe 1999
2. Norm SIA 380/1 "Thermische Energie im Hochbau", Ausgabe 2009
3. Norm SIA 380/4 "Elektrische Energie im Hochbau", Ausgabe 2006
4. Norm SIA 382/1 "Lüftungs- und Klimaanlageanlagen – Allgemeine Grundlagen und Anforderungen", Ausgabe 2007
5. Empfehlung SIA V382/3 "Bedarfsermittlung für Lüftungstechnische Anlagen", Ausgabe 1992
6. Norm SIA 384/1 "Heizungsanlagen in Gebäuden – Grundlagen und Anforderungen", Ausgabe 2008
7. Norm SIA 384.201 "Heizungsanlagen in Gebäuden – Verfahren zur Berechnung der Norm-Heizlast", Ausgabe 2003
8. SIA-Merkblatt 2024 "Standard-Nutzungsbedingungen für Energie- und Gebäudetechnik", Ausgabe 2007
9. Merkblatt SIA 2028 "Klimadaten für Bauphysik, Energie- und Gebäudetechnik", Ausgabe 2008
10. Empfehlung Nr. 5 "Beheizte Gewächshäuser" der Konferenz Kantonalen Energiefachstellen, Ausgabe 2003
11. Empfehlung "Beheizte Traglufthallen" der Konferenz Kantonalen Energiefachstellen, Ausgabe 2007

## Anhang 2a

### U-Wert-Grenzwerte bei Neubauten (§ 8 EnVSO)

|                                             | Grenzwerte $U_{ji}$ in W/(m²K)<br><b>mit</b><br>Wärmebrückennachweis |                                                            | Grenzwerte $U_{ji}$ in W/(m²K)<br><b>ohne</b><br>Wärmebrückennachweis |                                                            |
|---------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|
| Bauteil gegen<br>Bauteil                    | Aussenklima<br>a oder<br>weniger als<br>2 m im<br>Erdreich           | unbeheizte<br>Räume oder<br>mehr als<br>2 m im<br>Erdreich | Aussenklima<br>a oder<br>weniger als<br>2 m im<br>Erdreich            | unbeheizte<br>Räume oder<br>mehr als<br>2 m im<br>Erdreich |
| opake Bauteile                              |                                                                      |                                                            |                                                                       |                                                            |
| - Dach,<br>Decke,                           | 0,20                                                                 | 0,25<br>0,28                                               | 0,17                                                                  | 0,25                                                       |
| - Wand,<br>Boden                            |                                                                      |                                                            |                                                                       |                                                            |
| opake Bauteile<br>mit<br>Flächenheizungen   | 0,20                                                                 | 0,25                                                       | 0,17                                                                  | 0,25                                                       |
| Fenster,<br>Fenstertüren und<br>Türen       | 1,3                                                                  | 1,6                                                        | 1,3                                                                   | 1,6                                                        |
| Fenster mit<br>vorgelagerten<br>Heizkörpern | 1,0                                                                  | 1,3                                                        | 1,0                                                                   | 1,3                                                        |
| Tore (Türen<br>grösser als 6 m²)            | 1,7                                                                  | 2,0                                                        | 1,7                                                                   | 2,0                                                        |
| Storenkasten                                | 0,50                                                                 | 0,50                                                       | 0,50                                                                  | 0,50                                                       |

| Längenbezogener Wärmedurchgangskoeffizient $\Psi$                                       | Grenzwert W/(m K) |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|
| 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 $\chi$ | Grenzwert W/K |
|--------------------------------------------------|---------------|
| Punktuelle Durchdringungen der Wärmedämmung      | 0,30          |

## Anhang 2b

### U-Wert-Grenzwerte bei Umbauten und Umnutzungen (§ 8 EnVSO)

|                                               | Grenzwerte $U_{li}$ in $W/(m^2K)$                  |                                                      |
|-----------------------------------------------|----------------------------------------------------|------------------------------------------------------|
| Bauteil gegen<br>Bauteil                      | Aussenklima oder weniger<br>als 2 m<br>im Erdreich | unbeheizte Räume oder<br>mehr als 2 m<br>im Erdreich |
| opake Bauteile                                |                                                    |                                                      |
| - Dach,<br>Decke,                             | 0,25                                               | 0,28                                                 |
| - Wand,<br>Boden                              | 0,25                                               | 0,30                                                 |
| opake Bauteile<br>mit<br>Flächenheizungen     | 0,25                                               | 0,28                                                 |
| Fenster,<br>Fenstertüren und<br>Türen         | 1,3                                                | 1,6                                                  |
| Fenster mit<br>vorgelagerten<br>Heizkörpern   | 1,0                                                | 1,3                                                  |
| Tore (Türen<br>grösser als 6 m <sup>2</sup> ) | 1,7                                                | 2,0                                                  |
| Storenkasten                                  | 0,50                                               | 0,50                                                 |

## Anhang 2c

### Grenzwerte für den Heizwärmebedarf pro Jahr von Neubauten, Umbauten und Umnutzungen (§ 8 EnVSO)

Grenzwerte für den Heizwärmebedarf pro Jahr (bei 8,5 °C Jahresmitteltemperatur)

| Gebäudekategorie |                    | Grenzwerte für Neubauten         |                                        | Grenzwerte für Umbauten und Umnutzungen               |
|------------------|--------------------|----------------------------------|----------------------------------------|-------------------------------------------------------|
|                  |                    | $Q_{h,li0}$<br>MJ/m <sup>2</sup> | $\Delta Q_{h,li}$<br>MJ/m <sup>2</sup> | $Q_{h,li\_Umbauten/Umnutzungen}$<br>MJ/m <sup>2</sup> |
| 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                                     |                                                       |

## Anhang 3

### Minimale Dämmstärken bei Wassererwärmern sowie Warmwasser- und Wärmespeichern (§ 17 EnVSO)

| Speicherinhalt in Litern | Dämmstärke<br>bei $\lambda > 0,03 \text{ W/mK}$<br>bis $\lambda \leq 0,05 \text{ W/mK}$ | Dämmstärke<br>bei $\lambda \leq 0,03 \text{ W/mK}$ |
|--------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|
| bis 400                  | 110 mm                                                                                  | 90 mm                                              |
| > 400 bis 2000           | 130 mm                                                                                  | 100 mm                                             |
| > 2000                   | 160 mm                                                                                  | 120 mm                                             |

## Anhang 4

### Minimale Dämmstärken bei Verteilleitungen der Heizung sowie bei Warmwasserleitungen (§ 18 EnVSO)

| Rohrnnennweite<br>[DN] | Zoll                             | bei $\lambda > 0,03 \text{ W/mK}$<br>bis $\lambda \leq 0,05 \text{ W/mK}$ | bei $\lambda \leq 0,03 \text{ W/mK}$ |
|------------------------|----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|
| 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                                |

## Anhang 5

### Maximale $U_R$ -Werte für erdverlegte Leitungen (§ 18 EnVSO)

| DN | 20             | 25 | 32             | 40              | 50 | 65              | 80 | 100 | 125 | 150 | 175 | 200 |
|----|----------------|----|----------------|-----------------|----|-----------------|----|-----|-----|-----|-----|-----|
|    | $\frac{3}{4}"$ | 1" | $\frac{5}{4}"$ | $1\frac{1}{2}"$ | 2" | $2\frac{1}{2}"$ | 3" | 4"  | 5"  | 6"  | 7"  | 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 |
|--|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|

## Anhang 6

### Minimale Dämmstärken bei Luftkanälen, Rohren und Geräten von Lüftungs- und Klimaanlage (§ 20 EnVSO)

| Temperaturdifferenz in K im Auslegungsfall                                                 | 5  | 10 | 15 oder mehr |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|----|----|--------------|
| Dämmstärke in mm<br>bei $\lambda > 0,03 \text{ W/mK}$ bis $\lambda \leq 0,05 \text{ W/mK}$ | 30 | 60 | 100          |



## Anhang 7

### Nachweis mittels Standardlösung (§ 11 EnVSO)

Die Anforderung gemäss § 12 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.

## 941.22

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.