

Vollzugshilfe EN-1

Höchstanteil an nichterneuerbaren Energien bei Neubauten

Ausgabe Januar 2009

Inhalt und Zweck

Diese Vollzugshilfe behandelt die Anforderungen an den Höchstanteil an nichterneuerbaren Energien bei Neubauten.

Sie legt Definitionen, Grundsätze, Rechenverfahren und Parameter fest. Sie enthält zusätzliche Erläuterungen und allenfalls Erleichterungen oder Vereinfachungen für den Vollzug.

Diese Vollzugshilfe ist wie folgt gegliedert:

1. Geltungsbereich
2. Höchstanteil an nichterneuerbaren Energien: Prinzip und Vorgehen
3. Standardlösungen
4. Rechnerischer Nachweis

1. Geltungsbereich

1. *Neubauten und Erweiterungen von bestehenden Gebäuden (Aufstockungen, Anbauten etc.) müssen so gebaut und ausgerüstet werden, dass höchstens 80 % des zulässigen Wärmebedarfs für Heizung und Warmwasser mit nichterneuerbaren Energien gedeckt werden.*
2. *Von den Anforderungen gemäss Abs. 1 befreit sind Erweiterungen von bestehenden Gebäuden, wenn die neu geschaffene Energiebezugsfläche weniger als 50 m² beträgt, oder maximal 20 % der Energiebezugsfläche des bestehenden Gebäudeteils beträgt und nicht mehr als 1000 m² beträgt.*

Anwendbarkeit der Anforderungen

Diese Vollzugshilfe bezieht sich auf alle Neubauten.

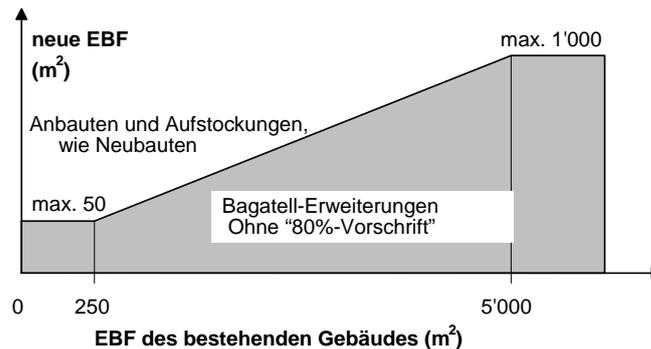
Neubauten

Als Neubauten gelten auch Anbauten und Aufstockungen bei bestehenden Gebäuden.

Anbauten und Aufstockungen

Nicht darunter fallen kleinere Erweiterungen von bestehenden Gebäuden (Bagatell-Erweiterungen):

Befreiung



Kompensation – am gleichen Gebäude

Bei Anbauten und Aufstockungen sind die Möglichkeiten zur Erfüllung des maximalen Anteils nichterneuerbaren Energien eingeschränkt. Deshalb kann die Installation von Wärmepumpen, Sonnenkollektoren, Holzheizungen usw. auch im bestehenden Gebäudeteil vorgenommen werden.

- an verschiedenen Bauten

Sinngemäss gilt dies auch, wenn mehrere Bauten eines Eigentümers durch einen Wärmeverbund an der gleichen Heizungsanlage angeschlossen sind.

2. Höchstanteil an nichterneuerbaren Energien: Prinzip und Vorgehen

2.1 Prinzip

Möglichkeiten

Die Anforderung von höchstens 80 % nichterneuerbaren Energien wird durch Effizienzmassnahmen (z.B. bessere Wärmedämmung, Komfortlüftung etc.) oder durch die Nutzung von Abwärme oder erneuerbarer Energien erreicht. Die Kombination der beiden Optionen ist möglich.

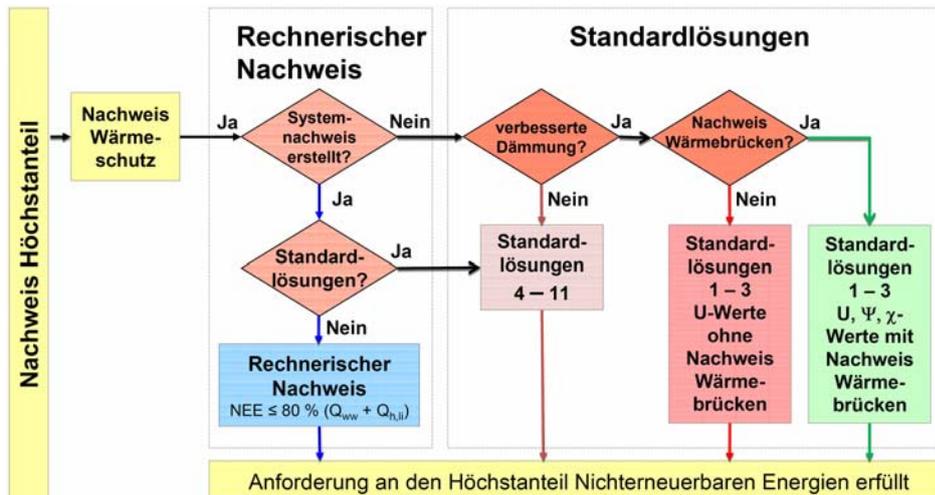
Anforderungen an die thermische Gebäude- hülle

Die thermische Gebäudehülle muss unabhängig vom Nachweis des Höchstanteils nichterneuerbarer Energien die Anforderungen gemäss Norm SIA 380/1, Ausgabe 2009 erfüllen (siehe Vollzugshilfe EN-2 „Wärmeschutz von Gebäuden“). Für die Standardlösungen 1 bis 3 gelten höhere Anforderungen an die Wärmedämmung der Einzelbauteile.

Nachweis

Die Einhaltung des maximalen Anteils an nichterneuerbaren Energien kann entweder mittels einer Standardlösung (Formular EN-1a) oder rechnerisch (Formular EN-1b oder EN-1c) erfolgen.

2.2 Vorgehen



Nachweis Höchstanteil nichterneuerbarer Energien

3. Standardlösungen

Die Anforderung an den Höchstanteil an nichterneuerbaren Energien gemäss Kapitel 2.1 in diesem Dokument gilt als erbracht, wenn eine der nachfolgend aufgeführten Standardlösungen fachgerecht ausgeführt wird. Das Nachweisverfahren mit Hilfe einer der elf Standardlösungen (in Formular EN-1a ankreuzen) ist einfacher als der Rechnerische Nachweis (Formular EN-1b oder EN-1c).

Nachweis nach Standardlösung

Für die Standardlösungen dürfen keine Elektroheizungen eingesetzt werden. Bei Elektroheizungen ist immer ein Rechnerischer Nachweis nötig (Strom mit Faktor 2 gewichten, siehe Kapitel 4 dieser Vollzugshilfe).

Keine Elektroheizungen

Die Standardlösungen 4 bis 11 basieren auf den Anforderungen an die Wärmedämmung gemäss Norm SIA 380/1, Ausgabe 2009 (siehe Vollzugshilfe EN-2 „Wärmeschutz an Gebäuden“). Die Standardlösungen 1 bis 3 benötigen zusätzlich eine Verbesserung der Wärmedämmung der Gebäudehülle. In dieser Vollzugshilfe werden primär die zusätzlichen Massnahmen beschrieben.

Qualität der thermischen Gebäudehülle

Angesichts der hohen Anforderungen an die U-Werte bei den Standardlösungen 1 bis 3 werden bei den opaken Bauteilen gegen aussen keine unterschiedlichen U-Werte für mit und ohne Wärmebrückennachweis gefordert.

Wärmebrücken

3.1 Standardlösung 1: Verbesserte Wärmedämmung

Anforderungen

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

Prinzip

Standardlösung 1 erfüllt die Anforderungen an den Höchstanteil an nichterneuerbaren Energien durch verbesserte Wärmedämmmassnahmen an der Gebäudehülle.

Tabelle mit zulässigen U-Werten

Bauteil gegen	Grenzwerte U_{fi} in $\text{W}/(\text{m}^2\text{K})$ mit Wärmebrückennachweis		Grenzwerte U_{fi} in $\text{W}/(\text{m}^2\text{K})$ 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
Bauteil				
Opake Bauteile -Dach, Decke, -Wand, Boden	0,12	0,25 0,28	0,12	0,25
opake Bauteile mit Flächenheizungen	0,12	0,25	0,12	0,25
Fenster, Fenstertüren und Türen	1,0	1,6	1,0	1,6
Fenster mit vorgelagerten 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

Tabelle 1: Grenzwerte für flächenbezogene Wärmedurchgangskoeffizienten U in $\text{W}/(\text{m}^2\text{K})$ bei $20 \text{ }^\circ\text{C}$ Raumtemperatur für die Standardlösung 1.

Einsatz fossiler Energien

Die Standardlösung 1 ist auch bei der Verwendung von Wärmeerzeugern mit fossilen Brennstoffen anwendbar.

3.2 Standardlösung 2: Verbesserte Wärmedämmung, Komfortlüftung

Anforderungen

- *U-Wert opake Bauteile gegen aussen $\leq 0,15 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$, U-Wert-Fenster $\leq 1,0 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$, und*
- *Komfortlüftung mit Zuluft, Abluft und Wärmerückgewinnung.*

Prinzip

Standardlösung 2 erfüllt die Anforderung an den Höchstanteil an nichterneuerbaren Energien durch verbesserte Wärmedämmmassnahmen an der Gebäudehülle und den zusätzlichen Einbau einer Komfortlüftung mit Wärmerückgewinnung.

Bauteil gegen Bauteil	Grenzwerte U_{ij} in $W/(m^2K)$ mit Wärmebrückennachweis		Grenzwerte U_{ij} in $W/(m^2K)$ 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
Opake Bauteile -Dach, Decke, -Wand, Boden	0,15	0,25 0,28	0,15	0,25
opake Bauteile mit Flächenheizungen	0,15	0,25	0,15	0,25
Fenster, Fenstertüren und Türen	1,0	1,6	1,0	1,6
Fenster mit vorgelagerten 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

Tabelle mit zulässigen U-Werten

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

Der Stand der Technik bei kleinen Komfortlüftungsanlagen entspricht einem Wärmerückgewinnungsgrad von mindestens 80 % und Gleichstrom- oder EC-Motoren für den Ventilatorantrieb. Bei grösseren Lüftungsanlagen siehe Vollzugshilfe EN-4 „Lüftungstechnische Anlagen“.

Komfortlüftung

Die Standardlösung 2 ist auch bei der Verwendung von Wärmeerzeugern mit fossilen Brennstoffen anwendbar.

Einsatz fossiler Energien

3.3 Standardlösung 3: Verbesserte Wärmedämmung, Solaranlage

- U -Wert opake Bauteile gegen aussen $\leq 0,15 W/(m^2K)$, U -Wert Fenster $\leq 1,0 W/(m^2K)$, und
- Sonnenkollektoren für Wassererwärmung mit mindestens 2 % der EBF (als Mass der Sonnenkollektorfläche gilt die Fläche von verglasten, selektiv beschichteten Absorbern).

Anforderungen

Standardlösung 3 erfüllt die Anforderungen an den Höchstanteil an nichterneuerbaren Energien durch verbesserte Wärmedämmmassnahmen an der Gebäudehülle und den zusätzlichen Einbau einer Solaranlage für die Warmwasseraufbereitung. Sie ist nur für Neubauten anwendbar.

Prinzip

Die zulässigen U -Werte sind identisch mit denjenigen der Standardlösung 2 (siehe Tabelle 2).

Zulässige U-Werte

Die Mindestfläche der Sonnenkollektoren beträgt 2 % der Energiebezugsfläche; gemessen wird die verglaste, selektiv beschichtete Absorberfläche.

Minimale Absorberfläche

Die Standardlösung 3 ist auch bei der Verwendung von Wärmeerzeugern mit fossilen Brennstoffen anwendbar.

Einsatz fossiler Energien

3.4 Standardlösung 4: Holzfeuerung, Solaranlage

Anforderungen	<ul style="list-style-type: none">• Holzfeuerung für Heizung und• Sonnenkollektoren für Wassererwärmung mit mindestens 2 % der EBF (als Mass der Sonnenkollektorfläche gilt die Fläche von verglasten, selektiv beschichteten Absorbern).
Prinzip	Standardlösung 4 erfüllt die Anforderungen an den Höchstanteil an nichterneuerbaren Energien durch eine Holzheizung und den Einbau einer Solaranlage für die Warmwasseraufbereitung. Sie ist nur für Wohnbauten anwendbar.
Handbeschickte Holzfeuerung	Handbeschickte Holzfeuerungen werden akzeptiert, wenn deren dauernde Benutzung aufgrund der installierten Holzlogistik (Wärmespeicher; ausreichendes Holzlager, das nahe beim Heizkessel und leicht zugänglich ist) plausibel erscheint. Bei Abwesenheit der Bewohner kann eine Notheizung eingesetzt werden, deren Leistung die Hälfte der Leistung bei Auslegungstemperatur (gemäss Norm SIA 384.201) nicht überschreitet. Es wird empfohlen, nur von Holzenergie Schweiz geprüfte Holzfeuerungen einzusetzen (www.holzenergie.ch).
Dezentrale Holzöfen	Holzöfen wie Schwedenöfen, Pelletofen, Zentralheizungsherde, Kachelöfen usw. können in dieser Standardlösung nur berücksichtigt werden, wenn kein anderes Heizsystem, das nichterneuerbare Energien benutzt, installiert wird. Der Wärmebedarf für die Heizung muss ausschliesslich zu 100 % durch die Holzöfen abgedeckt werden, ergänzt durch Sonnenkollektoren für die Wassererwärmung.
Minimale Absorberfläche	Die Mindestfläche der Sonnenkollektoren beträgt 2 % der Energiebezugsfläche; gemessen wird die verglaste, selektiv beschichtete Absorberfläche.

3.5 Standardlösung 5: Automatische Holzfeuerung

Anforderungen	<i>Automatische Holzfeuerung für Heizung und Warmwasser ganzjährig (z.B. Pelletheizung).</i>
Prinzip	Standardlösung 5 erfüllt die Anforderungen an den Höchstanteil an nichterneuerbaren Energien allein durch den Einbau einer automatischen Holzfeuerung oder durch den Anschluss an eine Holzfeuerungs-Nahwärmeversorgung.
Automatische Holzfeuerung	Unter einer automatischen Holzheizung versteht man die automatische Zulieferung von Holzschnitteln oder Holzpresslingen (Pellet). Es wird empfohlen, nur von Holzenergie Schweiz geprüfte Holzfeuerungen einzusetzen (www.holzenergie.ch).
Ofen mit Wassererwärmung	Handbeschickte Holzöfen mit Wassererwärmung während der Heizperiode werden der Standardlösung 5 gleichgestellt, wenn keine weiteren Heizeinrichtungen mit nichterneuerbaren Energien vorhanden sind.
Pelletanlage	Bei einer Pelletheizung mit automatischer Brennstoffzufuhr müssen die Heizung und die Wassererwärmung gewährleistet werden.

Der Anschluss an einen Nahwärmeverbund kann dann berücksichtigt werden, wenn im Nahwärmeverbund die Holzfeuerung mindestens die Hälfte des Energiebedarfs abdeckt. In Gebäuden, die an den Nahwärmeverbund angeschlossen sind, kann eine elektrische Notheizung und eine elektrische Wassererwärmung ausserhalb der Betriebszeit des Nahwärmeverbunds eingesetzt werden. In der Heizzentrale der Nahwärmeversorgung kann die Spitzenabdeckung durch eine Öl- oder Gasheizung erfolgen.

Nahwärmeversorgung

3.6 Standardlösung 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 Warmwasser ganzjährig.

Anforderungen

Standardlösung 6 erfüllt die Anforderungen an den Höchstanteil an nichterneuerbaren Energien allein durch den Einsatz einer Wärmepumpe mit Erdwärmesonden oder für Wasser/Wasser-Wärmepumpe mit Grund- oder Oberflächenwasser.

Prinzip

Sole-Wasser-Wärmepumpen mit Erdwärmesonden oder Wasser-Wasser-Wärmepumpen mit Grund- oder Oberflächenwasser als Wärmequelle sind so zu dimensionieren, dass sie die Heizung und die Wassererwärmung ganzjährig abdecken.

Elektrische Wärmepumpen Wasser/Wasser oder Sole/Wasser

Der Betrieb einer elektrischen Notheizung ist nur während der Bautrocknungsphase erlaubt oder wenn die Aussentemperatur tiefer als die Auslegungstemperatur (Norm SIA 384.201) ist (siehe auch Vollzugshilfe EN-3 „Heizung und Warmwasser“).

Elektrische Notheizung

3.7 Standardlösung 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.

Anforderungen

Standardlösung 7 erfüllt die Anforderungen an den Höchstanteil an nichterneuerbaren Energien allein durch den Einsatz einer Aussenluft-Wasser-Wärmepumpe mit der Auflage, dass die Vorlauftemperatur 35 °C nicht übersteigt. Dies gilt unabhängig vom Wärmeabgabesystem, also z.B. auch bei Radiatoren.

Prinzip

Luft-Wasser-Wärmepumpen sind so zu dimensionieren, dass sie die Heizung und die Wassererwärmung ganzjährig abdecken. Bei der Auslegungstemperatur darf die Vorlauftemperatur 35 °C nicht überschreiten (siehe Vollzugshilfe EN-3 „Heizung und Warmwasser“).

Elektrische Wärmepumpen Luft/Wasser

Der Betrieb einer elektrischen Notheizung ist nur während der Bautrocknungsphase erlaubt oder wenn die Aussentemperatur tiefer als die

Elektrische Notheizung

Auslegungstemperatur (Norm SIA 384.201) ist (siehe auch Vollzugshilfe EN-3 „Heizung und Warmwasser“).

3.8 Standardlösung 8: Komfortlüftung und Solaranlage

Anforderungen	<ul style="list-style-type: none">• <i>Komfortlüftung mit Zuluft, Abluft und Wärmerückgewinnung, und</i>• <i>Sonnenkollektoren für Heizung und Wassererwärmung mindestens 5 % der EBF (als Mass der Sonnenkollektorfläche gilt die Fläche von verglasten, selektiv beschichteten Absorbern).</i>
Prinzip	Standardlösung 8 erfüllt die Anforderungen an den Höchstanteil an nichterneuerbaren Energien durch den Einsatz einer Komfortlüftung mit Wärmerückgewinnung und einer Sonnenkollektoranlage für Heizungsunterstützung und Wassererwärmung.
Komfortlüftung	Der Stand der Technik bei kleinen Komfortlüftungsanlagen entspricht einem Wärmerückgewinnungsgrad von mindestens 80 % und Gleichstrom- oder EC-Motoren für den Ventilatorantrieb. Bei grösseren Lüftungsanlagen siehe Vollzugshilfe EN-4 „Lüftungstechnische Anlagen“.
Minimale Absorberfläche	Die Mindestfläche der Sonnenkollektoren beträgt 5 % der Energiebezugsfläche; gemessen wird die verglaste, selektiv beschichtete Absorberfläche.
Einsatz fossiler Energien	Die Standardlösung 8 ist auch bei Systemen mit fossilen Brennstoffen anwendbar.

3.9 Standardlösung 9: Solaranlage

Anforderungen	<i>Sonnenkollektoren für Heizung und Wassererwärmung mindestens 7 % der EBF (als Mass der Sonnenkollektorfläche gilt die Fläche von verglasten, selektiv beschichteten Absorbern).</i>
Prinzip	Standardlösung 9 erfüllt die Anforderungen an den Höchstanteil an nichterneuerbaren Energien allein durch den Einsatz einer Sonnenkollektoranlage für Heizungsunterstützung und Wassererwärmung.
Minimale Absorberfläche	Die Mindestfläche der Sonnenkollektoren beträgt 7 % der Energiebezugsfläche; gemessen wird die verglaste, selektiv beschichtete Absorberfläche.
Einsatz fossiler Energien	Die Standardlösung 9 ist auch bei Systemen mit fossilen Brennstoffen anwendbar.

3.10 Standardlösung 10: Abwärme

Anforderungen	<i>Nutzung von Abwärme z.B. Fernwärme aus KVA, warme Fernwärme aus ARA oder Abwärme aus Industrie; für Heizung und Wassererwärmung ganzjährig.</i>
----------------------	--

Standardlösung 10 erfüllt die Anforderungen an den Höchstanteil an nichterneuerbaren Energien allein durch Abwärmenutzung für Heizungsunterstützung und Wassererwärmung, auch wenn gelegentlich diese Fernwärme durch fossile Energie erzeugt wird. Auch direkt genutzte Abwärme (d.h. ohne zusätzliche Wärmepumpe) aus Kühlanlagen, Industrieanlagen oder –prozessen kann eingerechnet werden.

Prinzip

Bei dieser Standardlösung darf eine dezentrale Wärmeerzeugung aus fossilen Brennstoffen oder aus elektrischen Heizapparaten nur als Notheizung (z.B. bei vorübergehenden Abschaltungen des Fernwärmenetzes ausserhalb der Heizperiode) eingesetzt werden.

Andere Wärmeerzeuger

3.11 Standardlösung 11: Wärmekraftkopplung

Wärmekraftkopplungsanlage mit einem elektrischen Wirkungsgrad von mindestens 30 % für mindestens 70 % des Wärmebedarfs für Heizung und Warmwasser.

Anforderungen

Standardlösung 11 erfüllt die Anforderungen an den Höchstanteil an nichterneuerbaren Energien durch einen elektrischen Wirkungsgrad von mindestens 30 % bei einer minimalen Abdeckung von 70 % des Wärmebedarfs für Heizung und Warmwasser durch die Abwärmenutzung der Wärmekraftkopplung.

Prinzip

Sowohl für die Wärmekraftkopplungsanlage als auch für die Spitzendeckung dürfen Systeme mit fossilen Brennstoffen eingesetzt werden.

Einsatz fossiler Energien

4. Rechnerischer Nachweis

4.1 Prinzip

Der zulässige Wärmebedarf für Neubauten ergibt sich aus dem Grenzwert für den Heizwärmebedarf und dem Wärmebedarf für Warmwasser entsprechend der Standardnutzung gemäss Norm SIA 380/1, Ausgabe 2009.

Zulässiger Wärmebedarf

Die thermische Gebäudehülle muss die vorgegebenen Auflagen der Norm SIA 380/1 einhalten (Systemanforderung, Wärmebrücken).

Anforderung an die thermische Gebäudehülle

Unter gewissen Bedingungen erlaubt die Norm SIA 380/1, Ziffer 2.3.3, für die Heizwärmebedarfsberechnung das Auswechseln einer Gebäudekategorie durch eine andere. Bei der Bestimmung des Höchstanteils an nichterneuerbaren Energien sind jedoch die für die entsprechenden Gebäudeteile je nach Gebäudekategorie zutreffenden Standardnutzungswerte für den Warmwasserbedarf anzuwenden.

Gebäudekategorien

Elektrizität wird mit dem Faktor 2 gewichtet.

Gewichtung der Elektrizität

Bei Gebäuden mit mechanischen Lüftungsanlagen kann bei der Berechnung des Heizwärmebedarfs der effektive Energiebedarf für Lüftung inkl.

Gebäude mit mechanischer Lüftung

Energiebedarf für Luftförderung eingesetzt werden. Der hygienisch notwendige Aussenluftvolumenstrom ist dabei zu gewährleisten (siehe z.B. Norm SIA 382/1 und Merkblatt SIA 2023).

Berücksichtigung des Hilfsenergiebedarfs

Der Hilfsenergiebedarf von Anlagen zur Nutzung von erneuerbarer Energie (z.B. Wärmepumpen) oder Abwärme sowie für zusätzliche energetische Massnahmen (z.B. mechanische Lüftung mit Wärmerückgewinnung) ist zu berücksichtigen.

Berücksichtigung von erneuerbarer Energie

Die aus hauseigenen Anlagen zur Produktion erneuerbarer Energien (Wärmepumpe, Solaranlagen, Holzheizungen, ...) gewonnene Energiemenge kann in der Berechnung berücksichtigt werden. Dabei ist zu beachten: Bei einer künftigen Ausserbetriebnahme dieser Anlage ist nachzuweisen, dass die Anforderungen an den Höchstanteil noch erfüllt werden. Falls dies nicht zuträfe, wären kompensatorische Massnahmen zu ergreifen.

4.2 Berechnungsverfahren

Berechnung des zulässigen Wärmebedarfs $Q_{h,li} + Q_{ww}$

Der zulässige Wärmebedarf ergibt sich aus dem Grenzwert für den Heizwärmebedarf $Q_{h,li}$ und dem Wärmebedarf für Warmwasser Q_{ww} gemäss Standardnutzung der Norm SIA 380/1 (siehe Vollzugshilfe EN-2 „Wärmeschutz von Gebäuden“).

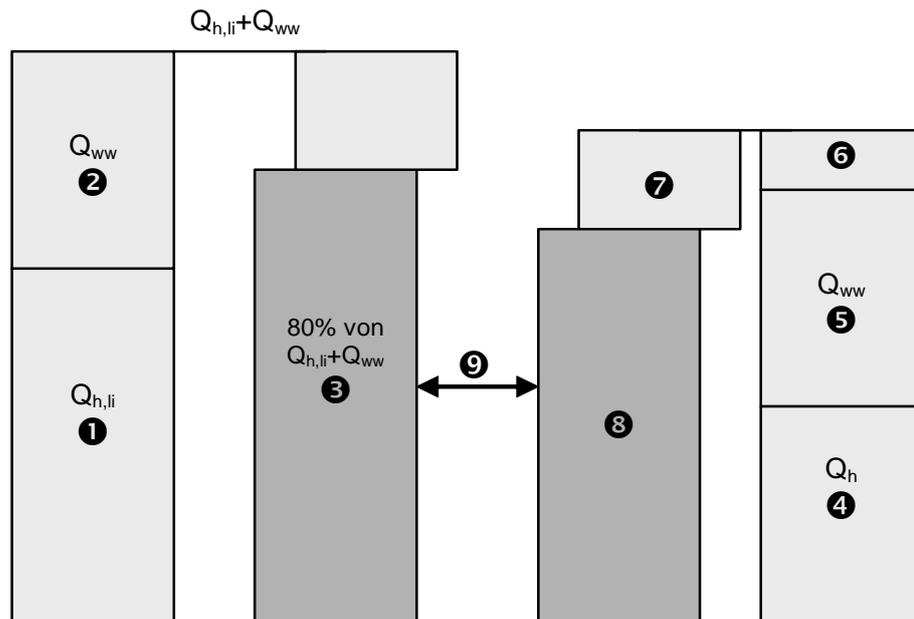
Formel

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

Berechnungsverfahren

Das nachfolgend beschriebene Verfahren wird auch im Formular EN-1c (Excel-Tool) der EnFK angewendet. Werden Berechnungen nach dem gleichen Verfahren mit anderen Hilfsmitteln erstellt, so ist das Resultat in Formular EN-1b zu übertragen.

Schema zu diesem Verfahren



❶ Berechnung des Grenzwerts für den Heizwärmebedarf $Q_{h,li}$.

- ② Bestimmung des zulässigen Energiebedarfs für Heizung und Warmwasser ($Q_{h,li} + Q_{ww}$) durch Addition des Grenzwerts für den Heizwärmebedarf ($Q_{h,li}$ Resultat von Schritt ①) mit dem Energiebedarf für Warmwasser (Q_{ww}) gemäss Standardnutzung nach SIA 380/1.
- ③ Bestimmung des Energiebedarfs, der mit nichterneuerbaren Energien gedeckt werden darf: 80 % des zulässigen Energiebedarfs für Heizung und Warmwasser, entsprechend 80 % des Resultats von Schritt ②. Dies entspricht dem Höchstanteil an nichterneuerbaren Energien.
- ④ Berechnung des Heizwärmebedarfs (Q_h): Bei Komfortlüftungsanlagen mit Wärmerückgewinnung darf der effektive Lüftungswärmebedarf eingesetzt werden.
- ⑤ Addition des Heizwärmebedarfs (Resultat von Schritt ④) und des Energiebedarfs für Warmwasser (Q_{ww} identisch mit Q_{ww} von Schritt ②).
- ⑥ Falls zur Berechnung des Heizwärmebedarfs (Schritt ④) mechanische Lüftungsanlagen mit Wärmerückgewinnung berücksichtigt wurden, muss der dafür notwendige Elektrizitätsbedarf bestimmt werden. Dieser Wert ist doppelt (Gewichtung der Elektrizität) zur Summe von Heizwärmebedarf und Energiebedarf für Warmwasser (Resultat von Schritt ⑤) zu addieren. Damit ergibt sich der gesamte gewichtete Energiebedarf.
- ⑦ Berechnung des Beitrags der erneuerbaren Energien respektive der Abwärme unter Abzug der dafür notwendigen Elektrizität (Netto-Beitrag). Der elektrische Hilfsenergiebedarf ist dabei doppelt zu gewichten.
- ⑧ Der Bedarf an nichterneuerbaren Energien für Heizung und Warmwasser ergibt sich durch Subtraktion des Beitrags der erneuerbaren Energien respektive der Abwärme (Schritt ⑦) vom gesamten gewichteten Energiebedarf (Resultat von Schritt ⑥).
- ⑨ Vergleich der Anforderung mit dem Rechenwert: Der Bedarf an nichterneuerbaren Energien für Heizung und Warmwasser (Resultat von Schritt ⑧) darf nicht grösser sein als der Höchstanteil an nichterneuerbaren Energien (Resultat von Schritt ③).

4.3 Spezielle Hinweise zum Rechnerischen Nachweis

Einzelofenheizungen wie Schwedenöfen, Zentralheizungsherde, Kachelöfen usw. sind zur Deckung des Energiebedarfs nur anrechenbar, wenn keine anderen Heizgeräte für nichterneuerbare Energien installiert sind. Dies bedeutet, dass für den Nachweis des Deckungsanteils der Heizenergiebedarf zu 100 % durch die Einzelöfen oder in Kombination mit anderen erneuerbaren Energien wie z.B. Wärmepumpen oder Sonnenkollektoren gedeckt wird. Es wird empfohlen, von Holzenergie Schweiz geprüfte Holzfeuerungen einzusetzen (www.holzenergie.ch).

Handbeschickte Holzfeuerungen

Bei Anschluss an einen Nahwärmeverbund ist dessen Anteil an erneuerbarer Energie anrechenbar.

Anschluss an Nahwärmerversorgung

Der Wärmeertrag der Wärmepumpe kann mit dem im Formular EN-1c eingebauten Excel-Programm (WPesti) berechnet werden. Zur Vereinfachung können auch die folgenden Werte eingesetzt werden:

Wärmeertrag von Wärmepumpen

Wärmequelle	Einsatz	Funktion	Jahresarbeitszahl
Luft	Heizung		2.5
Luft	Heizung und WW		2.5
Luft	Warmwasser	ganzjährig	2.4
Luft	Warmwasser	Sommerbetrieb	3.0
Erdreich	Heizung		3.0
Erdreich	Heizung und WW		3.0
Erdreich	Warmwasser	ganzjährig	2.4
Erdreich	Warmwasser	Sommerbetrieb	3.0
Wasser	Heizung		3.3
Wasser	Heizung und WW		3.3
Wasser	Warmwasser	ganzjährig	2.4
Wasser	Warmwasser	Sommerbetrieb	3.0

Wärmeertrag von Sonnenkollektoranlagen

Der Wärmeertrag und damit der Deckungsanteil thermischer Sonnenkollektoren kann mit dem Programm Polysun gerechnet werden. Basiswert bildet der sogenannte Bruttowärmeertrag, von dem aufgrund der Systemverluste (Kollektoren, Leitungen, Speicher) und des Hilfsenergiebedarfs nur ein Teil anrechenbar ist. Vereinfachend können auch folgende Grobwerte eingesetzt werden:

Verwendungszweck	Basiswert des Ertrags	Anrechenbarer Anteil	Nettoertrag
Wasservorwärmung Deckungsgrad: $\leq 25\%$	Bruttowärmeertrag bei 30°C	80%	500 kWh/(m ² a)
Wasservorwärmung Deckungsgrad $> 25\%$	Bruttowärmeertrag bei 50°C	80%	400 kWh/(m ² a)
Wasservorwärmung mit Heizungsunterstützung	Bruttowärmeertrag bei 50°C	50%	250 kWh/(m ² a)

Kondensationsheizkessel

Die Nutzung des oberen Brennwertes in Kondensationskesseln ändert nichts an der Art der Deckung des zulässigen Energiebedarfs, sondern bedeutet eine bessere Ausnutzung des Brennstoffs. Folglich handelt es sich nicht um eine Abwärmenutzung.

WKK mit erneuerbaren Energien

Die Nutzung der Wärme einer mit erneuerbaren Energien (Biomasse) betriebenen Wärmekraftkopplungsanlage, ausgelegt nach dem Wärmebedarf des Gebäudes, reduziert den maximalen Anteil nichterneuerbarer Energie proportional zum Deckungsgrad dieser Energie. Im Rechnerischen Nachweis wird die mit Biomasse produzierte Energie als erneuerbar betrachtet.

Gewichtung der Elektrizität

Elektrizität wird mit dem Faktor 2 gewichtet. Dies betrifft sowohl den elektrischen Hilfsenergiebedarf von Wärmerückgewinnungsanlagen und Anlagen zur Nutzung von erneuerbaren Energien oder Abwärme (z.B. Wärmepumpen, Pumpen) als auch den in hauseigenen Anlagen erzeugten Strom.

Elektroheizungen

Elektroheizungen sind in der Regel verboten. Zulässig sind sie einzig als Notheizungen wie z.B. bei der Wärmepumpe, wenn die Aussen-temperatur tiefer als die Auslegungstemperatur ist oder bei einer handbeschickten Holzfeuerung. Die zu Heizzwecken und Wassererwärmung benötigte Elektrizität ist mit dem Faktor 2 zu gewichten.

In der Wärmebilanz ist die Nutzung von Abwärme mit mindestens monatlichen Darstellungen von Angebot und Nachfrage unter Berücksichtigung der vorhandenen Temperaturniveaus nachzuweisen. Die Verluste und der energetische Aufwand zur Nutzung der Abwärme, insbesondere die Antriebsenergie der Ventilatoren und Pumpen, können pauschal mit 30 % der Nutzenergie eingesetzt oder detailliert berechnet werden. Ohne detaillierte Berechnung ist die Nutzung der Abwärme im Nachweis mit 0,7 zu multiplizieren.

Abwärmenutzung

Bei der Nutzung von Kältemaschinenabwärme sind lediglich die durch die Abwärmenutzung allenfalls entstehenden Wirkungsgradverschlechterungen zu berücksichtigen, nicht aber der Stromverbrauch für die Kälteproduktion.

Abwärme von Kältemaschinen

Bei der Berechnung des Lüftungswärmebedarfs Q_v mit einer Wärmerückgewinnung (WRG) sind anstelle des Standardluftwechsels folgende Faktoren zu berücksichtigen (siehe Norm SIA 380/1, Ziffer 3.5.1.9):

Lüftungswärmebedarf Q_v bei WRG

- Die WRG einer Lüftungsanlage darf berücksichtigt werden. Anstelle des Aussenluftvolumenstroms der Standardnutzung ist für die Bestimmung des Heizwärmebedarfs der "thermisch aktive" Aussenluftvolumenstrom einzusetzen.
- Der mittlere Aussenluftvolumenstrom muss mindestens dem der Standardnutzung entsprechen (der Wert der Standardnutzung entspricht lediglich dem hygienisch notwendigen Minimum).
- Die Betriebszeit der Lüftungsanlage muss mindestens gleich gross oder grösser als die Präsenzzeit gemäss Standardnutzung sein.
- Als Grundluftwechsel ist unabhängig, ob die Lüftungsanlage in oder ausser Betrieb ist, ein Aussenluftvolumenstrom von $0,15 \text{ m}^3/\text{m}^2\text{h}$ einzusetzen (bei diesem Grundluftwechsel hat die WRG keine Wirkung).
- Für den Wirkungsgrad der Wärmerückgewinnung ist der durchschnittliche Wert einzusetzen.
- Wird die WRG für die Heizwärmebedarfsberechnung berücksichtigt, so ist auch der Strombedarf für die mechanische Belüftung zweifach gewichtet zu berücksichtigen.

Ist der effektive Lüftungswärmebedarf eines Gebäudes mit mechanischer Lüftung und Wärmerückgewinnung (Wärme- und Transportenergie) geringer als der entsprechende Wert gemäss SIA 380/1 (Standardluftwechsel über 24 Std/Tag), so kann der reduzierte Bedarf für den Nachweis des Deckungsgrads berücksichtigt werden.

Heizwärmebedarf bei mechanischer Lüftung mit WRG