

Anforderungen an die Deckung des Wärmebedarfs von Neubauten

Inhalt und Zweck

Diese Vollzugshilfe behandelt die Anforderungen an die Deckung des Wärmebedarfs von Neubauten gemäss dem Energiegesetz vom 8. September 2023 (kEnG) und der Energieverordnung vom 20. März 2024 (kEnV).

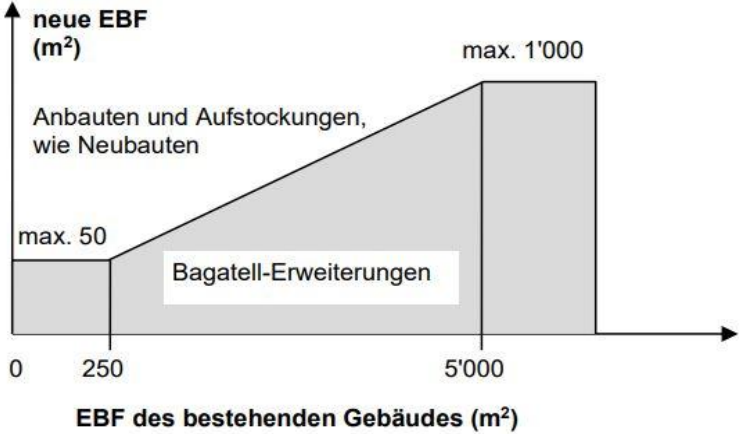
Sie legt Definitionen, Grundsätze, Rechenverfahren und Parameter fest. Sie enthält zusätzliche Erläuterungen und allenfalls Erleichterungen oder Vereinfachungen für den Vollzug.

Die Vollzugshilfe ist wie folgt gegliedert:

1. Geltungsbereich
2. Anforderungen an die Deckung des Wärmebedarfs: Prinzip und Vorgehen
3. Standardlöskombinationen
4. Rechnerischer Nachweis

1. Geltungsbereich

Gesetzliche Bestimmungen (Art. 32 kEnG)	<ol style="list-style-type: none">1. <i>Neubauten und Erweiterungen von bestehenden Gebäuden (Aufstockungen, Anbauten usw.) müssen nach dem Stand der Technik so gebaut und ausgerüstet werden, dass ihr Energieverbrauch für Heizung, Warmwasser, Lüftung und Klimatisierung so gering wie möglich ausfällt.</i>2. <i>Von der Anforderung in Absatz 1 ausgenommen sind Erweiterungen bestehender Gebäude, deren Energiebezugsfläche weniger als 50 m² beträgt oder die weniger als 20 Prozent der Energiebezugsfläche des bestehenden Gebäudes ausmachen, aber nicht mehr als 1'000 m² betragen.</i>3. <i>In Neubauten sind Wärmeerzeuger, die mit fossilen Energien betrieben werden, nicht erlaubt. Der Bezug von erneuerbaren gasförmigen oder flüssigen Brennstoffen sowie der Bezug von synthetischen Brennstoffen aus erneuerbaren Energiequellen erfüllen die Anforderungen gemäss Absatz 1.</i>4. Die Wärmeerzeugungsanlage eines Gebäudes mit Minergie-Zertifikat darf bei einer Erweiterung bestehen bleiben, auch wenn die sich aus Absatz 1 ergebende Anforderung an die Deckung des Wärmebedarfs nicht sofort erfüllt wird.
Neubauten	Diese Vollzugshilfe bezieht sich auf alle Neubauten.
Anbauten und Aufstockungen	Als Neubauten gelten auch Anbauten und Aufstockungen bei bestehenden Gebäuden.

<p>Nutzungsänderung, Erweiterung, Umbau usw. : Definitionshilfe</p>	<p>Die Vollzugshilfe EN-106 «Definition Bauteilflächen» vermittelt ein besseres Verständnis der Prinzipien, die bei der Umsetzung der gesetzlichen Energieanforderungen verwendet werden, und gibt Beispiele für die Abgrenzung.</p> <p>Skizzen zeigen Beispiele für Massnahmen an Bauteilen im Rahmen von Renovierungsarbeiten, Nutzungsänderungen, Erweiterungen und Umbauten. Sie verdeutlichen die Unterscheidung zwischen neuen und renovierten Bauteilen und andererseits die Unterscheidung zwischen ursprünglichen und neu geschaffenen Energiebezugsflächen.</p>
<p>Befreiung</p>	<p>Kleinere Erweiterungen von bestehenden Gebäuden (Bagatell-Erweiterungen) unterliegen nicht den Anforderungen an die Deckung des Wärmebedarfs:</p>  <p>Das Diagramm zeigt die Beziehung zwischen der EBF des bestehenden Gebäudes (x-Achse) und der neuen EBF (y-Achse). Die x-Achse ist in 0, 250 und 5'000 m² unterteilt. Die y-Achse ist in max. 50 und max. 1'000 m² unterteilt. Ein grauer Bereich unterhalb der x-Achse bis zu 250 m² ist als 'Bagatell-Erweiterungen' beschriftet. Ein weiterer grauer Bereich oberhalb der x-Achse bis zu 5'000 m² ist als 'Anbauten und Aufstockungen, wie Neubauten' beschriftet. Die y-Achse ist mit 'neue EBF (m²)' beschriftet, die x-Achse mit 'EBF des bestehenden Gebäudes (m²)'.</p>

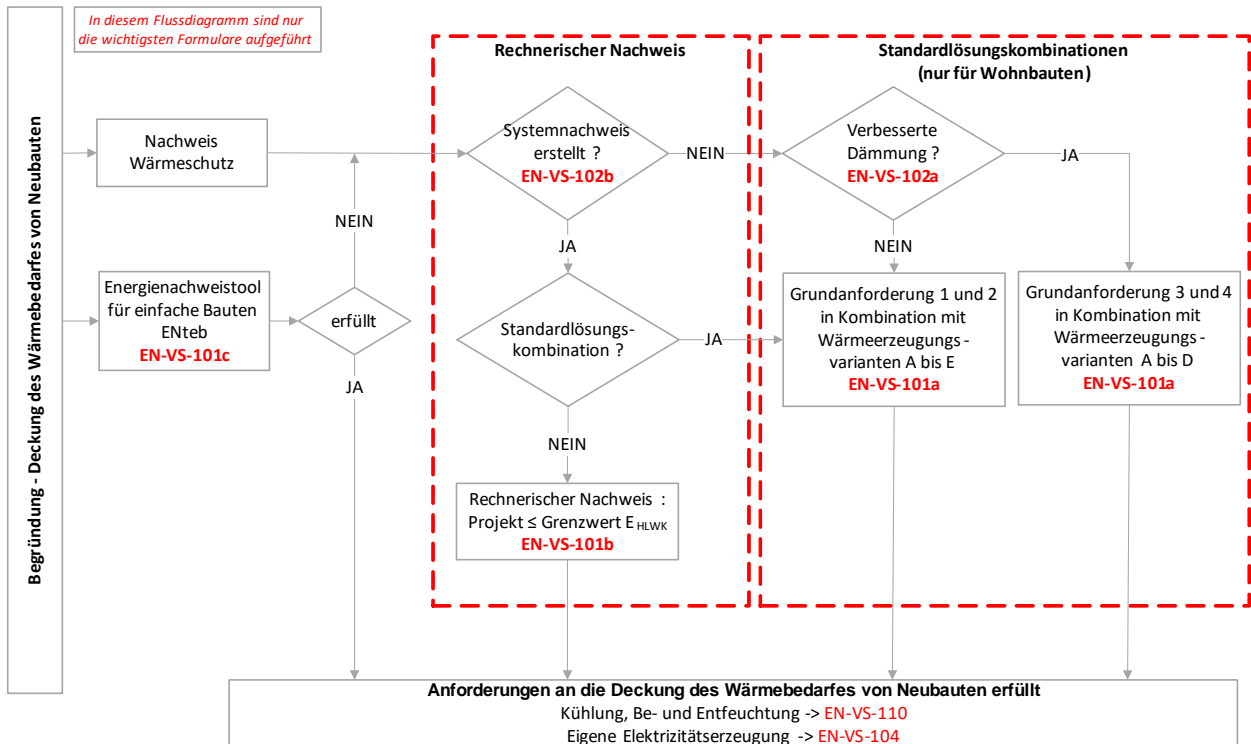
<p>Ausnahmeregelung für neue energieeffiziente Gebäude (Art. 35 kEnG und Art. 61 kEnV)</p>	<p>Neubauten und Erweiterungen bestehender Gebäude mit einem Minergie-P[®]-, Minergie-A[®]-Label oder einem GEAK-Energieausweis A/A sowie grosse Gebäudekomplexe mit einem Minergie-Quartier[®]-Label können vom Nachweis der Einhaltung der Anforderungen der folgenden Artikel abweichen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Deckung des Wärmebedarfs von Neubauten (Art. 32 kEnG), und • Eigene Elektrizitätserzeugung (Art. 33 kEnG), und • Deckung des Elektrizitätsbedarfs zur Kühlung, Befeuchtung und Entfeuchtung von Gebäuden (Art. 34 kEnG). <p>Bei einem Nachweis mit einem der oben vorgeschlagenen Label/Zertifikate muss der Antragsteller seinem Dossier auch die Daten und externen Berechnungen des Strombedarfs der technischen Anlagen beifügen, die direkt oder indirekt der Kühlung, Befeuchtung oder Entfeuchtung von Räumen dienen.</p> <p>Details zu den technischen Eigenschaften von Geräten, die zur Kühlung, Befeuchtung oder Entfeuchtung eingesetzt werden, wie z. B.: Kältemaschine und reversible Wärmepumpe (WP), Klimagerät, (Ent-)Befeuchter einschliesslich Hilfsantriebe, Ventilator für Lüftungs- und Klimaanlage (Tag- und Nachtlüftung), Pumpe, Ventilator für Free-Cooling-Systeme usw., sind zu übermitteln.</p> <p>Bei der Installation einer reversiblen WP muss die Kühlung berücksichtigt werden und der Strom, der für die Kälteerzeugung benötigt wird, muss in die Berechnung einfließen, auch wenn der «Kühlmodus» nicht direkt (anfangs nicht) in Betrieb genommen wird. (siehe Formulare EN-VS-104 und EN-VS-110).</p>
<p>Standort des Wärmeerzeugers :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Auf oder in demselben Gebäude - Auf oder in verschiedenen Gebäuden 	<p>Im Falle von Aufstockungen und/oder Anbauten könnten die Möglichkeiten zur Einhaltung der Anforderungen an die Deckung des Wärmebedarfs der neuen Teile eingeschränkt sein. Deshalb können WPs, Sonnenkollektoren oder Holzheizungen usw. auch im bestehenden Gebäudeteil installiert werden.</p> <p>Dies gilt auch, wenn mehrere Bauten eines Eigentümers durch einen Wärmeverbund an der gleichen Heizungsanlage angeschlossen sind.</p>
<p>Raumtemperatur < 10°C und provisorische Bauten</p>	<p>Bei Räumen, die auf weniger als 10°C beheizt werden, wird das Berechnungsverfahren nach Norm SIA 380/1 nicht angewendet. Eine Erleichterung der Anforderungen an die Wärmedämmung ist gemäss Art. 26 kEnV möglich.</p> <p>Solche Räume müssen die Anforderungen an die Deckung des gewichteten Wärmebedarfs nicht erfüllen. Die Anforderungen an die Art der Wärmeerzeugung (Art. 32 Abs. 3 kEnG und Art. 34 kEnV) bleiben jedoch anwendbar.</p> <p>Es muss individuell mit der zuständigen Behörde abgeklärt werden, ob weitere Auflagen zu beachten sind.</p> <p>Dasselbe gilt für provisorische Bauten (siehe Anwendungshilfe EN-VS-102).</p>

2. Anforderungen an die Deckung des Wärmebedarfes: Prinzip und Verfahren

2.1 Prinzip

<p>Möglichst geringer Energieverbrauch</p>	<p>Neubauten und Erweiterungen von bestehenden Gebäuden (Aufstockungen, Anbauten usw.) müssen nach dem Stand der Technik so gebaut und ausgestattet werden, dass ihr Energieverbrauch für Heizung, Warmwasserbereitung, Lüftung und Kühlung <u>möglichst gering</u> ist (kEnG Art.32).</p> <p>Die Anforderung an die Deckung des Wärmebedarfs wird durch Effizienzmassnahmen (z.B.: bessere Wärmedämmung, kontrollierte Lüftung, usw.), durch die Nutzung von Abwärme oder durch den Einsatz erneuerbarer Energien erreicht. Die nachfolgend aufgeführten Massnahmen beschreiben die Anforderungen zur Erfüllung der Zielvorgabe «<i>möglichst geringer Energieverbrauch</i>» und entsprechen damit dem kostenoptimalen Niveau (Investitions- und Betriebskosten: siehe Bericht unter Gebäude / MuKEn – Aktuelles .</p>
<p>Anforderungen an die thermische Hülle</p>	<p>Die thermische Gebäudehülle muss unabhängig vom Nachweis der Anforderungen an die Deckung des Wärmebedarfes von Neubauten die Anforderungen an die Wärmedämmung erfüllen (siehe Vollzugshilfe EN-VS-102 «Wärmeschutz von Gebäuden»).</p> <p>Die Bauteile der thermischen Gebäudehülle, die in den Standardlösungskombinationen berücksichtigt werden, welche mit den in Kapitel 3.1 dieser Hilfe beschriebenen Grundanforderungen 3 und 4 verbunden sind, haben strengere Anforderungen zu erfüllen.</p>
<p>Nachweis</p>	<p>Die Einhaltung der Anforderung an die Deckung des Wärmebedarfs von Neubauten, muss nachgewiesen werden:</p> <ul style="list-style-type: none"> • durch eine Standardlösungskombination (Formular EN-VS-101a), nur für Wohnbauten Norm SIA380/1 Kat. I und II, oder • rechnerisch (Formular EN-VS-101b), oder • in vereinfachter Form (Formular EN-VS-101c / ENteb), ist nur für Wohnbauten zulässig und kann nur bei vollständiger Einhaltung der vereinfachten Vorgaben genutzt werden

2.2 Vorgehen



3. Standardlösungskombinationen

<p>Nachweis für Wohnbauten mittels Standardlösungskombinationen</p>	<p>Die Anforderung an die Deckung des Wärmebedarfs von Neubauten gemäss Kapitel 2.1 in diesem Dokument gilt als erfüllt, wenn eine der Kombinationen von Standardlösungen die in Kapitel 3.1 aufgeführt sind, fachgerecht ausgeführt wird.</p> <p>Der Nachweis mithilfe einer Kombination aus einer der vier Grundanforderungen an die Gebäudehülle und einer der fünf Wärmeerzeugungslösungen (im Formular EN-VS-101a anzukreuzen), ist einfacher als die Erstellung eines rechnerischen Nachweises (Formular EN-VS-101b).</p>
<p>Wärmebrücken</p>	<p>Die Anforderungen an die Wärmebrücken sind ebenfalls einzuhalten (siehe Vollzugshilfe EN-VS-102).</p>
<p>Nachweis mittels Energienachweistool ENteb für einfache Wohnbauten</p>	<p>Diese Nachweisvariante (Formular EN-VS-101c) ergänzt die Möglichkeiten des Nachweises der Anforderung an die Deckung des Wärmebedarfs von Neubauten und den Nachweis zum Wärmeschutz.</p> <p>Sie ist nur für <u>Wohnbauten</u> zulässig und kann nur verwendet werden, wenn <u>alle vereinfachten Vorgaben, die das Tool bietet, erfüllt sind</u>.</p> <p>Sie ist <u>nicht zulässig, wenn das neue Gebäude gekühlt wird</u>, auch wenn bei einer reversiblen WP die Kühlungsoption nicht aktiviert ist.</p> <p>Nur wenige Einträge sind erforderlich, um einen Nachweis zu ersetzen, der auf den Formularen EN-VS-101 bis EN-VS-105 basiert.</p> <p><u>Zur Erinnerung:</u> Gemäss Art. 32 Abs. 3 kEnG sind Wärmeerzeuger, die mit fossilen Energieträgern betrieben werden, in neuen Gebäuden nicht erlaubt.</p>

<p>Geltungsbereich von Standardlösungskombinationen</p>	<p>Die Nachweisvariante mittels Standardlösungskombinationen ist <u>nur</u> für die Gebäudekategorien I (Mehrfamilienhaus) und II (Einfamilienhaus) zulässig. Für die anderen Gebäudekategorien ist der rechnerische Nachweis gemäss Kap. 4 (Formular EN-VS-101b) zu verwenden.</p> <p>Um das Verfahren für Neubauten der Gebäudekategorien (I und II) in denen eine Kühlung vorgesehen ist zu vereinfachen und um damit die Erstellung eines «rechnerischen Nachweises» (Formular EN-VS-101b) zu vermeiden, ist die Möglichkeit der Verwendung des Nachweises mittels «Standardlösungskombinationen» (Formular EN-VS-101a) möglich, indem der Nachweis der «Eigenstromerzeugung» (Formular EN-VS-104) beigefügt wird, der für solche Fälle erforderlich ist, um den Strombedarf für die Kühlung zu kompensieren.</p> <p>Ein Nachweis mit Hilfe des «rechnerischen Nachweises» (Formular EN-VS-101b) gemäss Kapitel 4 ist in jedem Fall möglich, auch bei Verwendung einer Kühlung.</p>																								
<p>Qualität der thermischen Gebäudehülle</p>	<p>Die Grundanforderungen der Standardlösungen 1 und 2 basieren auf den Anforderungen an die Wärmedämmung (siehe Vollzugshilfe EN-VS-102 «Wärmeschutz von Gebäuden»).</p> <p>Die Grundanforderungen Standardlösungen 3 bis 4 benötigen zusätzlich eine Verbesserung der Wärmedämmung der Gebäudehülle (opake Bauteile sowie Fenster).</p> <table border="1" data-bbox="507 1010 1428 1464"> <thead> <tr> <th></th> <th colspan="2">Grenzwerte U_{li} in $W/(m^2 K)$</th> </tr> <tr> <th>Bauteil gegen :</th> <th>im Freien oder weniger als 2 m unter der Erde</th> <th>unbeheizte Räume oder mehr als 2 m unter der Erde liegend</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Bauteil :</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Opake Bauteile (Dach, Decke, Wand, Boden)</td> <td>Wert → siehe Standardlösungskombination</td> <td>0.25</td> </tr> <tr> <td>Fenster, Fenstertüren</td> <td>Wert → siehe Standardlösungskombination</td> <td>1.3</td> </tr> <tr> <td>Türen</td> <td>1.2</td> <td>1.5</td> </tr> <tr> <td>Tor (gemäss SIA Norm 343)</td> <td>1.7</td> <td>2.0</td> </tr> <tr> <td>Storenkasten</td> <td>0.50</td> <td>0.50</td> </tr> </tbody> </table> <p><i>Tabelle 1: Konstante Grenzwerte für den Wärmedurchgangskoeffizienten U in $W/(m^2-K)$ bei einer Raumtemperatur von $20^{\circ}C$ für die Grundanforderungen 1 bis 4</i></p>		Grenzwerte U_{li} in $W/(m^2 K)$		Bauteil gegen :	im Freien oder weniger als 2 m unter der Erde	unbeheizte Räume oder mehr als 2 m unter der Erde liegend	Bauteil :			Opake Bauteile (Dach, Decke, Wand, Boden)	Wert → siehe Standardlösungskombination	0.25	Fenster, Fenstertüren	Wert → siehe Standardlösungskombination	1.3	Türen	1.2	1.5	Tor (gemäss SIA Norm 343)	1.7	2.0	Storenkasten	0.50	0.50
	Grenzwerte U_{li} in $W/(m^2 K)$																								
Bauteil gegen :	im Freien oder weniger als 2 m unter der Erde	unbeheizte Räume oder mehr als 2 m unter der Erde liegend																							
Bauteil :																									
Opake Bauteile (Dach, Decke, Wand, Boden)	Wert → siehe Standardlösungskombination	0.25																							
Fenster, Fenstertüren	Wert → siehe Standardlösungskombination	1.3																							
Türen	1.2	1.5																							
Tor (gemäss SIA Norm 343)	1.7	2.0																							
Storenkasten	0.50	0.50																							

3.1 Übersicht Standardlöesungskombinationen

Folgende Standardlöesungskombinationen aus Gebäudehülle/Wärmeerzeugung führen bei fachgerechter Umsetzung zur Erfüllung der Anforderungen:

Standardlöesungskombinationen		A	B	C	D	E
Grundanforderung	Wärmeerzeugungsvarianten					
	Anforderungen:	Elektrische Wärmepumpe Erdsonde oder Wasser	Automatische Holzheizung	Fernwärme aus KVA, ARA oder erneuerbaren Energien	Elektrische Wärmepumpe die Aussenluft nutzt	Stückholzfeuerung(*)
1	Opake Bauteile gegen aussen 0.17 W/m ² K Fenster 1.00 W/m ² K Kontrollierte Lüftung ≥ 80% Wirkungsgrad WRG	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
2	Opake Bauteile gegen aussen 0.17 W/m ² K Fenster 1.00 W/m ² K Therm Solaranlage für Warmwasser, mit einer Kollektorfläche von mindestens 2% der EBF	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
3	Opake Bauteile gegen aussen 0.15 W/m ² K Fenster 1.00 W/m ² K	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
4	Opake Bauteile gegen aussen 0.15 W/m ² K Fenster 0.80 W/m ² K	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	

Tabelle 2: Zusammensetzung der Kombinationen von Standardlöesungen aus den Grundanforderungen und den Arten der Wärmeerzeugung.

(*) Stückholzfeuerung: Als Stückholzfeuerung gilt jede manuell beschickte Holzheizung (Scheitholz, Pellets, Schnitzel usw.).

Mögliche Kombinationen von Standardlöesungen

3.2 Erläuterungen zu den Standardlöesungskombinationen

Zulässige U-Werte	Einzelbauteilanforderungen gemäss Anforderungen an die Gebäudehülle (siehe Vollzugshilfe EN-VS-102 «Wärmeschutz von Gebäuden»). Bei den Grundanforderungen 3 bis 6 gelten erhöhte Anforderungen an die opaken Bauteile (Dach, Decke, Wand, Boden) gegen Aussenklima oder weniger als 2 m im Erdreich und Fenster/Fenstertüren. Die jeweiligen Werte können den vorangehenden Tabellen 1 und 2 entnommen werden.
Systemnachweis	Bei den Grundanforderungen der Standardlöesungen 1 und 2 wird es als gleichwertig erachtet, die Anforderung an die Gebäudehülle mit einem Systemnachweis anstelle der Einzelbauteilanforderungen zu belegen. Bei den Grundanforderungen der Standardlöesungen 3 und 4 ist nur ein Nachweis der Einzelbauteilanforderungen möglich, um die Qualität der Gebäudehülle zu belegen.

Kontrollierte Wohnungslüftung	Für die Anwendung einer Standardlösungskombination mit einer kontrollierten Wohnungslüftung mit Wärmerückgewinnung muss der Temperatur Änderungsgrad bzw. die Rückwärmzahl mindestens 80% betragen und für den Ventilatorantrieb sind Gleichstrom- oder EC-Motoren einzusetzen.
Minimale Absorberfläche	Die Mindestfläche der thermischen Sonnenkollektoren wird als Anteil der Energiebezugsfläche berechnet. Als Fläche gilt die verglaste, selektiv beschichtete Absorberfläche. Bei Röhrenkollektoren gilt die Aperturfläche. Andere Arten von thermischen Sonnenkollektoren können in den Standardlösungskombinationen nicht berücksichtigt werden und erfordern einen rechnerischen Nachweis.
Elektrische Wasser/Wasser- oder Sole/Wasser-Wärmepumpe	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 Luft/Wasser-Wärmepumpe	Eine Luft/Wasser-Wärmepumpe ist so zu dimensionieren, dass der Wärmeleistungsbedarf für das ganze Gebäude und für die Wassererwärmung ohne zusätzliche elektrische Nachwärmung erbracht werden kann. Die WP muss so dimensioniert sein, dass sie die benötigte Wärme mindestens bis zu der für die korrekte Berechnung der zu installierenden Wärmeleistung nach SIA 384/2:2020 massgeblichen Aussentemperatur (T_a) allein liefern kann (der Bivalenzpunkt des Systems muss tiefer als T_a sein).
Elektrische Notheizung bei elektrischen Wärmepumpen	Zum Betrieb einer elektrischen Widerstandsheizung als Notheizung bei einer elektrischen Wärmepumpe siehe Vollzugshilfe EN-103 «Heizung und Warmwasser», Kapitel 3.
Automatische Holzfeuerung	Unter einer automatischen Holzheizung versteht man die automatische Zulieferung von Holzschnitteln oder Holzpresslingen (Pellets).
Dezentrale Holzöfen	Holzöfen wie Schwedenöfen, Pelletöfen, 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 (das heisst zu 100%) durch die Holzöfen abgedeckt werden.
Handbeschickte Holzfeuerung (Scheitholz, Pellets, Hackschnitzel usw.)	Handbeschickte Holzfeuerungen werden akzeptiert, wenn aufgrund des Gesamtkonzeptes deren dauernde Benutzung bezüglich der installierten Holzlogistik (ausreichende Wärmespeicher und Holzlager, letzteres nahe beim Heizkessel und leicht zugänglich) plausibel erscheint und eine <u>Autonomie von mindestens einem Tag</u> bei der Auslegungstemperatur gewährleistet wird. Bei Abwesenheit der Bewohner kann eine elektrische Notheizung verwendet werden; siehe dazu die detaillierten Informationen in der Hilfe EN-VS-103. Es ist vorgeschrieben, nur zertifizierte Holzessel mit Leistungserklärung (DoP) und Konformitätserklärung (DoC) zu verwenden.

Warmwasser durch Holzheizung	<p>Bei Holzheizungen mit automatischer Brennstoffzufuhr müssen die Heizung und die Wassererwärmung über das <u>ganze Jahr gewährleistet</u> werden.</p> <p>Bei Stückholzfeuerungen und dezentralen Holzöfen muss der Wärmebedarf für die Heizung grundsätzlich durch die Holzöfen abgedeckt werden, ergänzt durch thermische Sonnenkollektoren für die Wassererwärmung.</p>
Fernwärme (FW)	<p>Die Anforderungen an den Wärmebedarf für Heizung und Warmwasser gelten als erfüllt, wenn das Gebäude an ein FW-Netz angeschlossen ist, dessen Wärme in der Jahresbilanz zu mindestens 75% aus einer Kehrlichtverbrennungsanlage, einer ARA oder aus erneuerbaren Energien wie Holz, einschliesslich anderweitig nicht nutzbarer Abwärme, stammt.</p>
Max. fossiler Anteil in der Fernwärme	<p>Der vereinfachte Nachweis als Standardlösungskombination ist bei Fernwärme nur möglich, sofern der fossile Anteil maximal 25% beträgt. Andernfalls ist ein rechnerischer Nachweis nötig.</p>

3.3 Erläuterungen zum Energienachweistool für einfache Bauten ENteb

Anforderungen erfüllt mit EN-VS-101c (ENteb-Tool)	<p>Die Anforderung an die Deckung des Wärmebedarfes von Neubauten gilt als erbracht, wenn die Massnahmen gemäss Nachweis mit dem Energienachweistool für einfache Bauten fachgerecht umgesetzt werden.</p> <p>Es wird empfohlen, den «<i>EN-101c User Guide</i>» von ENteb - Nachweis-Tool für einfache Bauten zu konsultieren: siehe unter www.endk.ch → Fachleute → Energienachweis.</p>
Grenzwerte	<p>Das Berechnungstool bestätigt die Einhaltung der Anforderung an die Deckung des Wärmebedarfes von Neubauten sowie des winterlichen und sommerlichen Wärmeschutzes.</p> <p>Es basiert auf dem Grenzwert von 35 kWh/m².</p> <p>Bei der Anforderung an die Gebäudehülle können nur Werte, welche gleich oder besser als die Einzelbauteilanforderung sind, ausgewählt werden. Damit ist auch die Anforderung an die Gebäudehülle erfüllt.</p> <p>Weiter wird die Eigenstromerzeugung direkt über eine Eingabe erfasst (kEnG Art. 33).</p>
Gültigkeitsbereich	<p>Das ENteb-Tool kann nur für neue Wohnbauten (Kat. I und II) ohne mechanische Kühlung, ohne fossile und ohne elektrische Wärmeerzeugung angewendet werden.</p> <p>Es ersetzt einen Nachweis über die Formulare EN-VS-101 bis EN-VS-105.</p> <ul style="list-style-type: none"> • EN-VS-101a «Wärmebedarf – Standardlösungskombinationen». • EN-VS-101b "Wärmebedarf - Rechnerische Lösung». • EN-VS-102a «Wärmedämmung – Einzelbauteilnachweis». • EN-VS-102b «Wärmedämmung – Systemnachweis». • EN-VS-103 «Heizungs- und Warmwasseranlagen». • EN-VS-105 « Lüftungstechnische Anlagen »

4. Rechnerischer Nachweis

4.1 Prinzip

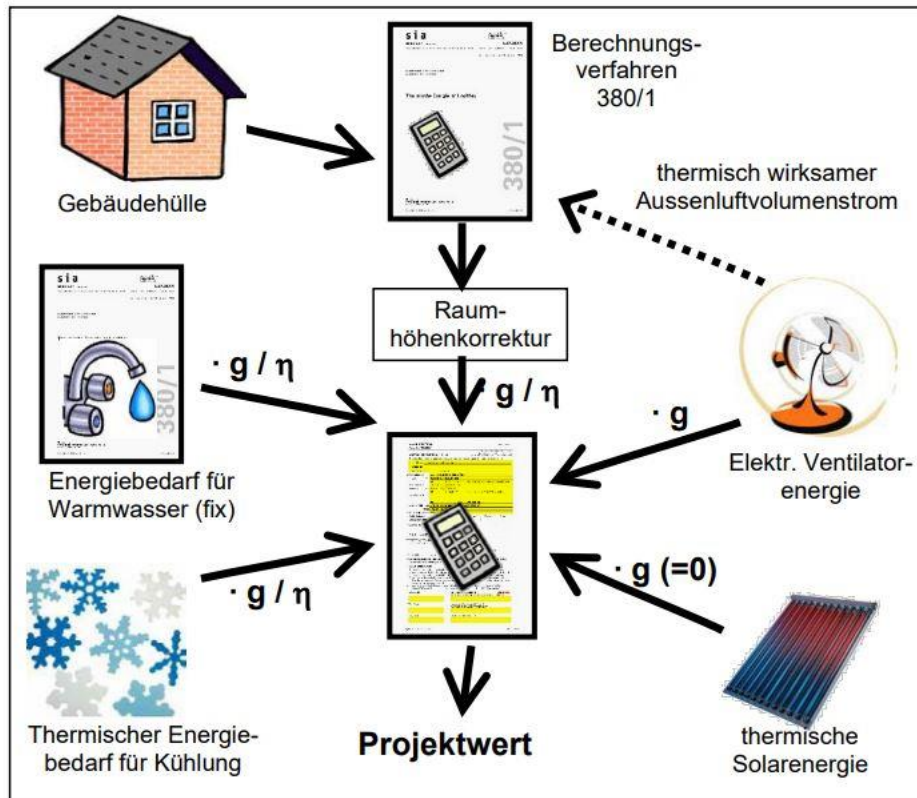
<p>Zulässiger gewichteter Energiebedarf</p>	<p>Der gewichtete jährliche Energiebedarf für Heizung, Warmwasser, Lüftung und Kühlung in Neubauten darf die folgenden Werte nicht überschreiten:</p> <table border="1" data-bbox="507 481 1157 1220"> <thead> <tr> <th colspan="2">Gebäudekategorie</th> <th>Grenzwerte für Neubauten $E_{HWLK,ii}$ in kWh/m²</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>I</td><td>Wohnen MFH</td><td>35</td></tr> <tr><td>II</td><td>Wohnen EFH</td><td>35</td></tr> <tr><td>III</td><td>Verwaltung</td><td>40</td></tr> <tr><td>IV</td><td>Schule</td><td>35</td></tr> <tr><td>V</td><td>Verkauf</td><td>40</td></tr> <tr><td>VI</td><td>Restaurant</td><td>45¹</td></tr> <tr><td>VII</td><td>Versammlungslokal</td><td>40</td></tr> <tr><td>VIII</td><td>Spital</td><td>70</td></tr> <tr><td>IX</td><td>Industrie</td><td>20</td></tr> <tr><td>X</td><td>Lager</td><td>20</td></tr> <tr><td>XI</td><td>Sportbaute</td><td>25¹</td></tr> <tr><td>XII</td><td>Hallenbad</td><td>Keine Anforderung für E_{HWLK}²</td></tr> </tbody> </table> <p><i>Tabelle 3: Grenzwerte des gewichteten Energiebedarfs für die Gebäudekategorie I bis XII</i></p> <p>¹ Für die Kategorien VI und XI berücksichtigen die Grenzwerte nicht den Bedarf für Warmwasser ($Q_{ww}=0$). Bei Projekten der Kategorie XII muss die Nutzung der Abwärme aus der Abluft, dem Bade- und Duschwasser optimiert werden.</p> <p>² Für die Kategorie XII werden keine Grenzwerte für den gewichteten jährlichen Energiebedarf festgelegt. Ein Nachweis der Anforderungen an die Gebäudehülle und die technischen Anlagen ist jedoch erforderlich (EN-VS-102, EN-VS-103, EN-VS-104, EN-VS-105, EN-VS-110 und EN-VS-135).</p>	Gebäudekategorie		Grenzwerte für Neubauten $E_{HWLK,ii}$ in kWh/m ²	I	Wohnen MFH	35	II	Wohnen EFH	35	III	Verwaltung	40	IV	Schule	35	V	Verkauf	40	VI	Restaurant	45 ¹	VII	Versammlungslokal	40	VIII	Spital	70	IX	Industrie	20	X	Lager	20	XI	Sportbaute	25 ¹	XII	Hallenbad	Keine Anforderung für E_{HWLK} ²
Gebäudekategorie		Grenzwerte für Neubauten $E_{HWLK,ii}$ in kWh/m ²																																						
I	Wohnen MFH	35																																						
II	Wohnen EFH	35																																						
III	Verwaltung	40																																						
IV	Schule	35																																						
V	Verkauf	40																																						
VI	Restaurant	45 ¹																																						
VII	Versammlungslokal	40																																						
VIII	Spital	70																																						
IX	Industrie	20																																						
X	Lager	20																																						
XI	Sportbaute	25 ¹																																						
XII	Hallenbad	Keine Anforderung für E_{HWLK} ²																																						
<p>Gebäudekategorien</p>	<p>Unter bestimmten Bedingungen ist es bei der Anforderung an die Wärmedämmung (siehe Anwendungshilfe EN-VS-102) möglich, mehrere Gebäudekategorien zuzuordnen (siehe SIA 380/1:2016 §2.3.3).</p> <p>Die Definition der Anforderungen an die Deckung des Wärmebedarfs von zu errichtenden Gebäuden (EN-101) stützt sich jedoch auf die Werte der normalen Nutzungsbedingungen für den Warmwasserbedarf. Diese müssen auf die jeweiligen Kategorien angewendet werden.</p>																																							

<p>Gewichtungsfaktoren</p>	<p>Für die Gewichtung der Energieträger gelten die folgenden, von der EnDK definierten nationalen Gewichtungsfaktoren:</p> <table border="1" data-bbox="523 259 1422 712"> <thead> <tr> <th data-bbox="523 259 1193 376">Energieträger</th> <th data-bbox="1193 259 1422 376">Nationale Gewichtungsfaktoren</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="523 376 1193 416">Elektrizität</td> <td data-bbox="1193 376 1422 416">2.0</td> </tr> <tr> <td data-bbox="523 416 1193 456">Heizöl, Gas, Kohle</td> <td data-bbox="1193 416 1422 456">1.0</td> </tr> <tr> <td data-bbox="523 456 1193 497">Biomasse (Holz, Biogas, Faulgas aus Schlamm)</td> <td data-bbox="1193 456 1422 497">0.5</td> </tr> <tr> <td data-bbox="523 497 1193 678">Fernwärme aus KVA, ARA oder erneuerbarer Energie Anteil der mit fossiler Energie erzeugten Wärme: ≤ 25%</td> <td data-bbox="1193 497 1422 537">0.4</td> </tr> <tr> <td data-bbox="523 537 1193 577">≤ 50%</td> <td data-bbox="1193 537 1422 577">0.6</td> </tr> <tr> <td data-bbox="523 577 1193 618">≤ 75%</td> <td data-bbox="1193 577 1422 618">0.8</td> </tr> <tr> <td data-bbox="523 618 1193 678">> 75%</td> <td data-bbox="1193 618 1422 678">1.0</td> </tr> <tr> <td data-bbox="523 678 1193 712">Sonne, Umgebungswärme, Geothermie</td> <td data-bbox="1193 678 1422 712">0</td> </tr> </tbody> </table> <p>(Weitere Informationen finden Sie unter www.endk.ch).</p> <p><i>Tabelle 4: Nationale Gewichtungsfaktoren.</i></p>	Energieträger	Nationale Gewichtungsfaktoren	Elektrizität	2.0	Heizöl, Gas, Kohle	1.0	Biomasse (Holz, Biogas, Faulgas aus Schlamm)	0.5	Fernwärme aus KVA, ARA oder erneuerbarer Energie Anteil der mit fossiler Energie erzeugten Wärme: ≤ 25%	0.4	≤ 50%	0.6	≤ 75%	0.8	> 75%	1.0	Sonne, Umgebungswärme, Geothermie	0
Energieträger	Nationale Gewichtungsfaktoren																		
Elektrizität	2.0																		
Heizöl, Gas, Kohle	1.0																		
Biomasse (Holz, Biogas, Faulgas aus Schlamm)	0.5																		
Fernwärme aus KVA, ARA oder erneuerbarer Energie Anteil der mit fossiler Energie erzeugten Wärme: ≤ 25%	0.4																		
≤ 50%	0.6																		
≤ 75%	0.8																		
> 75%	1.0																		
Sonne, Umgebungswärme, Geothermie	0																		
<p>Massnahmen am Standort</p>	<p>Die Anforderungen sind mit Massnahmen am Standort zu erfüllen, ausser bei der Verwendung von erneuerbaren gasförmigen oder flüssigen Brennstoffen sowie synthetischen Brennstoffen aus erneuerbaren Energieressourcen (kEnV Art. 55 Abs. 4 und 5).</p> <p>In Bezug auf die Anforderung der eigenen Elektrizitätserzeugung aus erneuerbaren Energiequellen ist es jedoch möglich, eine finanzielle Beteiligung an einer solchen Anlage ausserhalb des Standorts gemäss den in Art. 59 kEnV genannten Bedingungen durch das Ausfüllen des Formulars EN-VS-104 nachzuweisen.</p>																		
<p>Erneuerbare gasförmige oder flüssige Brennstoffe oder synthetische Brennstoffe (Art. 55 Abs. 4 kEnV)</p>	<p>Für die Verwendung erneuerbarer gasförmiger oder flüssiger Brennstoffe sowie synthetischer Brennstoffe aus erneuerbaren Energieressourcen gelten die folgenden Anforderungen:</p> <p>a) Der Einsatz dieser Brennstoffe bewirkt eine Emissionsminderung im Treibhausgasinventar der Schweiz im laufenden oder in einem der beiden Vorjahre unter Berücksichtigung der nationalen Gewichtungsfaktoren;</p> <p>b) Die Brennstoffe stammen nicht aus dem Lebensmittel- oder Energiepflanzenanbau;</p> <p>c) Die Zertifikate werden von anerkannten Stellen ausgestellt;</p> <p>d) Die Bilanzierung wird von einer anerkannten, zentralen Stelle vorgenommen, deren Daten öffentlich einsehbar sind;</p> <p>e) Die Zertifikate, die einer Lebensdauer des Heizkessels von 20 Jahren entsprechen, werden einmalig im Rahmen des Antrags auf eine Baugenehmigung für den neuen Wärmeerzeuger ausgestellt;</p> <p>f) die zu erwerbenden Zertifikate in kWh werden wie folgt berechnet: der berechnete jährliche Energiebedarf für Heizung und Warmwasser x 20 Jahre x 2¹⁾</p> <p>¹⁾ Der Koeffizient 2 entspricht dem geforderten Anteil an erneuerbarer Energie (100%) geteilt durch den Gewichtungsfaktor (0,5).</p>																		

Wärmebedarf Warmwasser	Standard-Wärmebedarf für Warmwasser beträgt gemäss Norm SIA 380/1:2016:													
	Kategorie		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
	Verwendung		Wohnen MFH	Wohnen EFH	Verwaltung	Schule	Verkauf	Restaurant	Versammlungslokal	Spital	Industrie	Lager	Sportbaute	Hallenbad
Wärmebedarf Warmwasser	Q_{ww} kWh/m ²		21	14	7	7	7	56	14	28	7	1	83	83
Tabelle 5: Standard-Wärmebedarf für Warmwasser														

4.2 Berechnungsverfahren

Grundsatz	<p>In den Energiebedarf wird nur die dem Gebäude zugeführte hochwertige Energie für Raumheizung, Warmwasser, Lüftung und Klimatisierung eingerechnet.</p> <p>Die nutzungsabhängigen Prozessenergien werden nicht in den Energiebedarf eingerechnet.</p>
Berechnungstool	Die Berechnung hat entsprechend dem Formular EN-101b zu erfolgen.
Wegleitung zu EN-101b Rechnerische Lösung	Die Berechnung der Deckung des Wärmebedarfs in Neubauten mit dem Excel-Tool des Formulars EN-VS-101b ist in der EnDK-Wegleitung EN-101b «Rechnerische Lösung» beschrieben EnDK - Wegleitung EN-101b
Berechnung	<p>Zur Berechnung des gewichteten Energiebedarfs für Heizung, Warmwasser, Lüftung und Klimatisierung wird der Nutzwärmebedarf für Heizung $Q_{H,eff,korr}$ (unter Einbezug der effektiven Lüftungswärmeverluste und bei hohen Räumen mit der Raumhöhenkorrekturberichtigt) und Warmwasser Q_{ww} mit den Nutzungsgraden η der gewählten Wärmeerzeugungen dividiert und mit dem Gewichtungsfaktor g der eingesetzten Energieträger multipliziert.</p> <p>Anschliessend wird der ebenfalls mit dem entsprechenden Gewichtungsfaktor g multiplizierten Elektrizitätsaufwand für Lüftung E_L und Klimatisierung E_K addiert.</p> <p>Die so ermittelte gewichtete Energiekennzahl $E_{HWLK,li}$ muss kleiner oder gleich dem Grenzwert sein.</p> $Q_{H,eff,korr} \cdot \frac{g}{\eta} + Q_{ww} \cdot \frac{g}{\eta} + E_K \cdot g + E_L \cdot g = E_{HWLK} \leq E_{HWLK,li}$



<p>Eigene Elektrizitätserzeugung</p>	<p>Strom aus eigener Produktion wird bei der Berechnung des gewichteten Jahresenergiebedarfs nicht berücksichtigt. Ausgenommen ist jedoch Strom aus Wärmekraftkopplungsanlagen (WKK), die in dem betreffenden Gebäude installiert sind (kEnV Art. 56 Abs. 3). Dieser kann hier in die Berechnung einfließen, wenn er nicht für die Deckung der Anforderungen an die Eigenstromerzeugung berücksichtigt wird (siehe Vollzugshilfe EN-VS-104).</p>
<p>Heizwärmebedarf mit Geschosshöhenkorrektur</p>	<p>Die Korrektur des effektiven Heizwärmebedarfs für die Bestimmung des gewichteten Energiebedarfs erfolgt bei grossen Geschosshöhen (h_{AE}) für die Gebäudekategorien III bis XII mit einer Vergleichsgeschosshöhe von $h_V = 3$ m. Dabei wird derjenige Teil der Energiebezugsfläche berücksichtigt, welcher eine Geschosshöhe über 3 m hat ($A_{E,h>h_V}$).</p> <p>Bei den Flächen mit weniger als 3 m Geschosshöhe ($A_{E,h\leq h_V}$), wird keine Korrektur vorgenommen.</p> <p>MINERGIE berechnet die Geschosshöhenkorrekturen relativ aufwendig. Die nachfolgende Vereinfachung ist auch zulässig:</p> $Q_{h,effkor} = Q_{h,eff} \cdot \frac{\sum A_{E,h>h_V} \frac{h_V}{h_{AE}} + \sum A_{E,h\leq h_V}}{\sum A_E}$

<p>Externe Berechnung für Lüftung und Kühlung (Art. 60 kEnV)</p>	<p>Der Energiebedarf von Lüftungs- und Kühlungsanlagen (einschliesslich Befeuchtung oder Entfeuchtung) von Gebäuden muss auf der Grundlage der Projektwerte mithilfe eines externen Programms berechnet werden.</p> <p>Die Wärmebedarfsberechnung für die Lüftung, die in das Formular EN-VS-101b zu übertragen ist, muss mit dem Excel-Tool der EnDK „EN-101d Bedarfsberechnung Lüftung“ durchgeführt werden, das verfügbar ist unter EnDK - Bedarfsberechnung Lüftung</p> <p>Die für die Lüftung benötigte Strommenge in kWh wird jährliche Betriebswerte berücksichtigen (siehe Vollzugshilfe EN-VS-105).</p> <p>Ausser in Sonderfällen, für die keine Anforderungen gelten (Rechenzentren, industrielle Prozesse, Raumkühlung mit vorgeschriebenen erforderlichen Temperaturen, usw.), kann die Strommenge, die für einfache Komfortkühlungen (oder die Be- oder Entfeuchtung) erforderlich ist, vereinfacht berechnet werden, indem die gesamte elektrische Leistung in kW der für die Erzeugung und Verteilung von Kälte oder Dampf erforderlichen Geräte mit 1'000 Stunden multipliziert wird (siehe Vollzugshilfe EN-VS-110).</p> <p>Die für die Kühlung erforderliche Stromerzeugung wird <u>von April bis September</u> berücksichtigt/miteingerechnet.</p> <p>Diejenige in Verbindung mit der Be- und Entfeuchtung wird <u>von November bis Februar</u> berücksichtigt/miteingerechnet.</p>
<p>Komfort-/Prozesskühlung, -befeuchtung und/oder -entfeuchtung</p>	<p>In jedem Fall darf eine Anlage zur Kühlung, Befeuchtung und/oder Entfeuchtung nur unter Einhaltung bestimmter konstruktiver, technischer und normativer Anforderungen errichtet werden (siehe Kap. 2 der Vollzugshilfe EN-VS-110 Kühlung, Befeuchtung und Entfeuchtung).</p> <p>Diese Hilfe gibt auch Auskunft darüber, bei welchen Räumen zwischen einer «Komfort»-Kühlung und einer «"Prozess"»-Kühlung unterschieden werden muss (siehe entsprechende Tabelle).</p>
<p>Gebäude mit mechanischer Belüftung</p>	<p>Bei Gebäuden mit mechanischen Lüftungsanlagen wird bei der Berechnung des Heizwärmebedarfs der effektive Energiebedarf für Lüftung inkl. Energiebedarf für Luftförderung eingesetzt.</p> <p>Der hygienisch notwendige Aussenluftvolumenstrom ist dabei zu gewährleisten (siehe z.B. Norm SIA 382/1:2014 und Merkblatt SIA 2023).</p> <p>Für grössere Lüftungsanlagen siehe die Vollzugshilfe EN-VS-105 «Lüftungsanlagen».</p>
<p>Berücksichtigung des Bedarfs an Hilfsenergie für Heizung und Warmwasser</p>	<p>Im Nachweis ohne Kühlung können Hilfsenergien vernachlässigt werden.</p> <p>Quellenseitige Fördereinrichtungen von Wärmepumpenanlagen, z.B. Solepumpe und Grundwasserpumpen müssen ebenfalls berücksichtigt werden (wird in der JAZ-Berechnung im WPesti-Tool berücksichtigt). Das WPesti Tool sollte zur Bestimmung der JAZ verwendet werden.</p> <p>Der Einsatz eines Warmhaltebandes wird über den Anteil direkter Energie beim Warmwasser berücksichtigt (siehe Stichwort «Warmhalteband» - nächste Seite).</p>

Ausnahmen Warmwasser	<p>Wenn in einem Gebäude der Kategorie III Verwaltung, IV Schule, V Verkauf, VII Versammlungslokale, IX Industrie oder X Lager der Bedarf an Warmwasser nachweislich sehr tief, d.h. kein Warmwasser-Verteilsystem vorhanden, ist (z.B. nur kleine Einzelboiler in Putzräumen in Schulen), kann die Energiekennzahl ohne das Warmwasser berechnet werden.</p> <p>Der Grenzwert wird dann um den Wert für den Standard-Warmwasserbedarf gemäss SIA 380/1:2016 reduziert.</p> <p>Beispiel Kategorie Verwaltung = 40 kWh/m² Grenzwert Standard-Warmwasserbedarf = 7 kWh/m² für WW resultierender Grenzwert = 40 kWh/m² - 7 kWh/m² = 33 kWh/m²</p>
Berücksichtigung des Hilfsenergiebedarfs für Kühlung	<p>Im Nachweis müssen alle relevanten Energien und Hilfsenergien für die Kühlung, Befeuchtung und/oder Entfeuchtung eingerechnet werden. Zum Energiebedarf der Kälteversorgung für die Raumkühlung gehören unter anderem: Kältemaschine, Pumpen der Kälteverteilung, Pumpen und Ventilatoren der Rückkühlung, Be- und Entfeuchtung von Lüftungs- und Klimaanlage, Wäscherpumpen, Entkeimungseinrichtungen, usw.</p>
Serverräume	<p>Der Energiebedarf für das Betreiben der Server und das Kühlen (und Befeuchten) von Serverräumen fliesst nicht in die Energiekennzahl ein.</p> <p>Der Energiebedarf für die Lüftung wird nur soweit eingerechnet, als dass diese für die Frischluft der im Serverraum befindlichen Arbeitsplätze benötigt wird.</p> <p>Als Serverräume gelten Räume, welche vorwiegend Computerinstallationen enthalten, welche einen 24h Betrieb erfordern.</p>
Deckung des Strombedarfs für Kühlung, Befeuchtung und/oder Entfeuchtung (kEnG Art. 34 und kEnV Art. 60)	<p>Der gesamte Stromverbrauch einer neuen Kühl-, Befeuchtungs- oder Entfeuchtungsanlage muss ausschliesslich durch die Elektrizitätserzeugung vor Ort mit erneuerbaren Energien gedeckt werden.</p> <p><i>Es ist jedoch möglich, eine finanzielle Beteiligung an einer gleichwertigen Anlage ausserhalb des Standorts nach und unter den in Art. 59 kEnV genannten Bedingungen durch Ausfüllen des Formulars EN-VS-104 nachzuweisen.</i></p>
Warmwasser- temperatur	<p>Bei allen Gebäudekategorien ist die Warmwassertemperatur gemäss Norm SIA 385/1 zu verwenden. In den Gebäudekategorien Wohnen (EFH & MFH) muss eine Warmwassertemperatur von mindestens 50°C als Berechnungswert eingesetzt werden.</p>
Warmhalteband	<p>Der Strombedarf für den Betrieb von Warmhaltebändern ist einzurechnen. Dabei wird der gesamte Wärmebedarf Warmwasser nicht erhöht, es wird lediglich berücksichtigt, dass die Wärme direkt elektrisch gedeckt wird.</p> <p>Ohne detaillierte Berechnung sind der 20%-Anteil am Warmwasserbedarf mit direkt-elektrischer Erwärmung anzunehmen. Diese Auswahl kann direkt im Berechnungsprogramm EN-VS-101b bei der Wärmeerzeugung vorgenommen werden.</p>
Anrechenbarkeit Duschwasser-WRG	<p>Bei der Verwendung einer Wärmerückgewinnung bei Duschen im Wohnungsbau, darf diese vereinfacht mit einem Anteil von 10 % bei der Produktion Warmwasser berücksichtigt werden</p>

Prinzipien für die Kühlung: passiv oder aktiv

(Teilweise entnommen und angepasst aus dem «Technischen Merkblatt» 11/2021 von Suissetec)

Passive oder natürliche Kühlung

Besonders sparsam und umweltfreundlich ist die passive oder natürliche Kühlung (Freecooling). Beim Freecooling wird die natürlich vorhandene Temperaturdifferenz ohne zusätzliche Maschine genutzt. Im Winter kann z. B. Abwärme durch einen Wärmetauscher an die Aussenluft abgegeben werden, im Sommer können Erdwärmesonden und Grund- oder Oberflächengewässer für die passive Kühlung verwendet werden (informieren Sie sich über die in solchen Fällen eventuell erforderlichen Genehmigungen).

Dabei fließt kaltes Heizungswasser durch die Fussbodenheizung, nimmt Energie aus dem Raum auf und erwärmt sich selbst. Das erwärmte Heizungswasser strömt zum Wärmetauscher (neben der Wärmepumpe), welcher die thermische Energie an die Sole überträgt. Diese zirkuliert zwischen Haus und Erdreich/Grundwasser und gibt die aufgenommene Wärme an das Erdreich ab.

Die Regelung der Wärmepumpe steuert Ventile und Umwälzpumpen und übernimmt auch die Überwachung und Einhaltung der Grenzwerte für die Vorlauftemperatur. Die Sollwertvorgabe für den Kühlkreis erfolgt über eine eigene Kühlkennlinie. Die Wärmepumpe (Verdichter) ist dabei nicht in Betrieb. Das System kann mit einer geringen Energiemenge gekühlt werden, jedoch ist die Effizienz im Vergleich zu einer aktiven Kühlung begrenzt.

Die dem Gebäude durch die Kühlung entzogene Energie kann beim GeoCooling (passive Kühlung mithilfe von Erdwärmesonden) wieder dem Erdreich zugeführt werden und regeneriert zusätzlich das Erdreich nach dem Wärmeentzug für die Heizperiode im Winter.

- Die dem Gebäude durch die Kühlung entzogene Energie kann beim GeoCooling (passive Kühlung mithilfe von Erdwärmesonden) wieder dem Erdreich zugeführt werden und regeneriert zusätzlich das Erdreich nach dem Wärmeentzug für die Heizperiode.
- Ein solches Konzept optimiert die Jahresarbeitszahl der Wärmepumpe und senkt die Heizkosten.
- Die Lebensdauer der Wärmepumpe wird nicht reduziert, da sie zum Kühlen nicht in Betrieb ist.

Aktive Kühlung mit einer Luft-Wasser-Wärmepumpe

Im Sommer bzw. wenn keine Wärme benötigt wird, kann die Luft/Wasser-Wärmepumpe ihre Betriebsweise umkehren (reversibler Betrieb). Sie funktioniert in diesem Fall wie ein Kälteerzeuger: Das Wasser aus dem Heizkreislauf, z.B Fussbodenheizung, wird von der WP gekühlt und ermöglicht es, den Raum zu kühlen, indem sie ihm die Wärme entzieht.

Wärmepumpe und Umwälzpumpen sind für die Kühlung in Betrieb.

- Zum Kühlen wird elektrische Energie verbraucht.
- Die Kühlleistung ist nicht durch passive Komponenten begrenzt, sondern weiterhin durch das Wärmeabgabesystem (Fussbodenheizung, Deckenstrahlplatten usw.)

Die Lebensdauer der Wärmepumpe wird durch die längeren Betriebszeiten reduziert, insbesondere durch die Zunahme der Ein-/Ausschaltzyklen im Sommer und in der Zwischensaison.

Berücksichtigung von erneuerbarer Energie	<p>Energie aus zusätzlichen Anlagen, die im Gebäude installiert wurden und erneuerbare Wärme erzeugen sollen (Holzofen, Cheminée mit Wärmerückgewinnung, thermische Solaranlage usw.), kann in die Berechnung einbezogen werden.</p> <p>Hier ist darauf zu achten, dass nachgewiesen wird, dass die Anforderungen an die Deckung des Wärmebedarfs neuer Gebäude auch dann noch erfüllt werden, wenn diese Anlage ausser Betrieb ist.</p>
--	--

Nutzungsgrade und Effizienz von Wärmeerzeugungsanlagen

Die folgende Tabelle enthält Standardwerte, die in der Berechnung eingesetzt werden dürfen. Werden bessere Werte eingesetzt, müssen diese in einer beigelegten Berechnung nachgewiesen werden

Gegenstand	Nutzungsgrad η resp. JAZ der Wärmeerzeugung	
	Heizung	Warmwasser (WW)
Ölfeuerung, mit/ohne Wärmeverbund	0.85	0.85
Ölfeuerung kondensierend	0.91	0.88
Feuerung mit erneuerbaren flüssigen Brennstoffen	0.91	0.88
Gasfeuerung, mit/ohne Wärmeverbund	0.85	0.85
Gasfeuerung kondensierend	0.95	0.92
Feuerung mit erneuerbaren gasförmigen Brennstoffen	0.95	0.92
Holzfeuerung, mit/ohne Wärmeverbund	0.75	0.75
Pelletfeuerung	0.85	0.85
Abwärme (inkl. Fernwärme aus KVA, ARA1), Industrie)	1.00	1.00
Elektrospeicher-Zentralheizung	0.93	--
Elektro direkt	1.00	--
Elektro-Wassererwärmer	--	0.90
Gas-Wassererwärmer	--	0.70
WKK, thermischer Anteil	abhängig von Anlage ²⁾	abhängig von Anlage ²⁾
WKK, elektrischer Anteil	abhängig von Anlage ²⁾	abhängig von Anlage ²⁾
JAZ von Wärmepumpen (WP)	TVL $\leq 45^\circ\text{C}$	
Aussenluft monovalent	2.30	2.30
Erdwärmesonden	3.10	2.70
Erdregister	2.90	2.70
Abwasser, indirekt	abhängig von Anlage ²⁾	abhängig von Anlage ²⁾
Oberflächengewässer, indirekt	2.70	2.80
Grundwasser, indirekt	2.70	2.70
Grundwasser, direkt	3.20	2.90
Lüftungsgerät mit Abluft/Zuluft-WP, plus WRG	2.30	
Lüftungsgerät mit Abluft/Zuluft-WP, ohne WRG	2.70	
Lüftungsgerät mit Abluft-WP für Warmwasser	2.50	2.50
Kompaktgerät mit Zuluft- und Wassererwärmung, mit WRG	2.30	2.30
Kompaktgerät mit Frischluft- und Wassererwärmung, ohne WRG	2.70	2.50
Thermische Solaranlage (Heizung + Warmwasser)*	*	*
1) Fernwärme aus einer ARA		
2) keine Vorgabe von Standardwerten Gesamteffizienz (Spalte H im Berechnungstool EN-VS-101b): $(Q_{\text{Wärme}} + Q_{\text{Elektrisch}}) / Q_{\text{Brennstoff}}$ Nutzungsgrad elektrisch (Spalte G im Berechnungstool EN-VS-101b): $Q_{\text{Elektrisch}} / Q_{\text{Brennstoff}}$ (Q = Energiemenge inkl. Anfahr- und Bereitschaftverluste)		
Die Nutzungsgradangaben bei Feuerungen beziehen sich auf den unteren Heizwert H_i (alt H_u)		
* Bei thermischen Solaranlagen werden nicht die effektiven Nutzungsgrade der Kollektoren eingesetzt, sondern der Faktor 1, weil direkt die Nettoerträge für den Nachweis ermittelt werden.		

Tabelle 6: Nutzungsgrade nach Energieträger

Index der Revisionen

Datum	Kap.	Absatz	Änderung
28.11.2024			Veröffentlichung