Kanton Zürich
Baudirektion

Amt für
Abfall, Wasser, Energie und Luft
Energie

Stampfenbachstrasse 12
8090 Zürich
www.energie.zh.ch

Vollzugsordner
Energie

Einleitung 1
Aufbau des Ordners
Inhaltsverzeichnis, Stichwortregister
Auskunftsstellen, Bezugsquellen

Gebäudehülle 2
Grundsätze und Verfahren
Neubauten, Umbauten
Spezialfälle

Höchstanteil an nichterneuerbaren Energien 3
Grundsätze und Verfahren
Rechnerischer Nachweis
Standardlösungen

Heizungsanlagen 4
Bewilligungspflicht und Anforderungen
Heizung und Warmwasser
Verbrauchsabhängige Abrechnung

Klima- und Belüftungsanlagen 5
Technische Anforderungen an Lüftungs- und Klimaanlagen
Nachrüsten bestehender Anlagen mit WRG

Spezielle Bauten, Anlagen und Einrichtungen 6
Schwimmbäder, Heizungen im Freien
Beleuchtungsanlagen
Solaranlagen

Vollzugsorganisation 7
Private Kontrolle
Kantonales Vollzugsmodell
Merkblätter Private Kontrolle (mit Checklisten)

Rechtsgrundlagen 8
Gesetze
Verordnungen
Richtlinien, Empfehlungen

Formulare 9
Nachweis der energetischen Massnahmen
Anmeldung Bezugsabnahme
Gesuch für wärmetechnische Anlagen

Merkblätter und Hilfsmittel 10
Merkblätter
Ratgeber
Arbeitshilfen

Stand: Oktober 2019

1 Einleitung

1.1 Aufbau und Benutzung des Vollzugsordners zum Energierecht des Kantons Zürich

Vollzug durch Gemeinde

Der Vollzug der energierelevanten Bestimmungen liegt in der Kompetenz der Gemeinden. Der praktische Vollzug ist anspruchsvoll durch die Notwendigkeit, die Einhaltung der Bestimmungen nicht nur anhand Projektunterlagen, sondern auch auf der Baustelle und nicht nur im Neubau, sondern auch im Sanierungsfall zu garantieren.

Kompetente und eigenverantwortliche Unterstützung durch die Private Kontrolle

Mit der Erteilung der Befugnis für die Private Kontrolle an Fachleute der Bau- und Haustechnikbranche wird die Kompetenz und Eigenverantwortung der Bau- und Haustechnikfachleute für den praktischen Vollzug genutzt. Damit werden einerseits die Gemeinden von einer Kontrollaufgabe entlastet, welche sie häufig ohnehin aus Gründen der zeitlichen Überlastung oder wegen der Spezialisiertheit des Themas an externe Fachleute vergeben müssen. Andererseits kann die Private Kontrolle diese komplizierte Materie in praxisfreundlicher Weise bewältigen. Die Einbindung der Privaten Kontrolle in die Vollzugsaufgaben der Gemeinde ist in Abschnitt 7 ausführlich dargestellt.

Zweck dieses Ordners

Der vorliegende Vollzugsordner soll Gemeinden und Befugten für die Private Kontrolle sowie weiteren interessierten Kreisen als Nachschlagewerk in Fragen des praktischen Vollzugs der Energiegesetzgebung dienen. Der Vollzugsordner ist kein Fachbuch mit Hinweisen zur energetischen, bau- oder haustechnischen Optimierung. Er enthält vielmehr eine Kommentierung der massgeblichen rechtlichen Bestimmungen sowie Interpretationen und Beispiele aus der Vollzugspraxis. Selbstverständlich bleiben im einzelnen die Entscheide der zuständigen Rechtsmittelinstanzen vorbehalten.

Aufbau dieses Ordners

Der Ordner ist in kleine Abschnitte gegliedert, die immer wieder mit einer neuen Seitennummerierung beginnen. Dies soll ein einfaches Einordnen von Ergänzungs- und Ersatzblättern ermöglichen. Die Darstellung der Schrift unterscheidet zwischen

- Erklärungen von Gesetzen, Verordnungen, Richtlinien und dergleichen in normaler Schrift und → **Normale Schrift**
- *Hinweisen sowie Erläuterungen zur Vollzugspraxis in kursiver Schrift.* → ***Kursive Schrift***

EnFK-Vollzugshilfen (Stellenwert)

Die Vollzugshilfen der Konferenz kantonaler Energiefachstellen (EnFK) sind Hilfsmittel für den Vollzug der energierechtlichen Vorschriften bei Bauten. Damit wird angestrebt, die Anforderungen und deren Umsetzung in den Kantonen zu harmonisieren. Die EnFK-Vollzugshilfen sind den jeweiligen Abschnitten zugeordnet; damit sie einfach erkennbar sind,

wurden sie für diesen Vollzugsordner auf gelbes Papier gedruckt. Als Hilfe zum Einordnen in diesen Vollzugsordner haben die EnFK-Vollzugshilfen jeweils auf der Titelseite einen „ZH-Stempel“ mit der Abschnittsnummer erhalten. Bei der Anwendung dieser EnFK-Vollzugshilfen ist zu beachten, dass allfällige kantonale Abweichungen jeweils im vorausgehenden kantonalen Abschnitt des Vollzugsordners erklärt werden. Die kantonalen Texte gehen in jedem Fall den EnFK-Vollzugshilfen vor.

Aktualisierungen

Alle Eigentümer eines Vollzugsordners sind in einer Adressliste der Kantonalen Energiefachstelle registriert und werden periodisch Ergänzungen zugeschickt erhalten. Die Kosten für dieses Nachversand-Abonnement sind bei den Befugten zur Privaten Kontrolle in den Jahresgebühren inbegriffen. Für andere Personen erfolgt die Verrechnung zweijährlich.

Adressänderungen

Bitte vergessen Sie nicht, uns allfällige Adressänderungen umgehend mitzuteilen, damit Sie weiterhin die Ergänzungen zum Vollzugsordner Energie zugeschickt erhalten. Diese Adressen dienen auch für die Nachführung der offiziellen Liste der Berechtigten zur Privaten Kontrolle. Im übrigen sind wir dankbar für Hinweise und Beispiele, die in solchen Ergänzungen enthalten sein sollten.

Kontaktadresse

AWEL Amt für
Abfall, Wasser, Energie und Luft
Abteilung Energie
Sekretariat
8090 Zürich

Telefon 043 259 42 66
Telefax 043 259 51 59
Internet www.energie.zh.ch

1.2 Inhaltsverzeichnis

		Ausgabe-Datum	Seiten
1	**Einleitung**		
1.1	Aufbau des Vollzugsordners Energie	**Jan. 2008**	**1-2**
1.2	Inhaltsverzeichnis	**Okt. 2019**	**1-4**
1.3	Stichwortregister	**Okt. 2019**	**1-6**
1.4	Kantonale Auskunftsstellen zu Energievollzug und privater Kontrolle	**Okt. 2019**	**1**
1.5	Bezugsquellen / Links	**Okt. 2019**	**1**
2	**Gebäudehülle**		
2.1	Neubauten: Grundsätze und Verfahren	**Juni 2013**	**1-3**
2.2	Umbauten: Grundsätze und Verfahren	**Juni 2013**	**1-6**
2.3	EnFK-Vollzugshilfe EN-2: Wärmeschutz von Gebäuden	**Feb. 2013**	**1-14**
2.4	Wintergärten, Veranden, verglaste Balkone	**Juli 2009**	**1-4**
2.5	Spezialfälle	**Mai 2016**	**1-5**
2.6	EnFK-Vollzugshilfe EN-6: Kühlräume	**Jan. 2009**	**1-2**
3	**Höchstanteil an nichterneuerbaren Energien, § 10a Energiegesetz (EnerG)**		
3.1	Grundsätze und Verfahren	**Juni 2013**	**1**
3.2	EnFK-Vollzugshilfe EN-1: Höchstanteil an nichterneuerbaren Energien bei Neubauten	**Jan. 2009**	**1-13**
4	**Heizungsanlagen**		
4.1	Bewilligungspflicht und Anforderungen bei Neueinbau und Änderungen von Heizungen	**Okt. 2019**	**1-6**
4.2	Heizung und Warmwasser	**Okt. 2019**	**1-2**
4.2a	EnFK-Vollzugshilfe EN-3: Heizung und Warmwasser	**Feb. 2013**	**1-11**
4.3	Feuerungen mit Oel, Gas oder Holz	**Okt. 2019**	**1-6**
4.4	Wärmekraftkopplung, Elektrizitätserzeugungsanlagen	**Okt. 2019**	**1-2**
4.4a	EnFK-Vollzugshilfe EN-9: Wärmenutzung bei Elektrizitätserzeugungs-anlagen	**Sept. 2012**	**1-3**
4.5	Verbrauchsabhängige Abrechnung der Heiz- und Warmwasserkosten (VHKA)	**Juni 2013**	**1-2**
4.5a	EnFK-Vollzugshilfe EN-14: Verbrauchsabhängige Heiz- und Warmwasserkostenabrechnung (VHKA)	**Jan. 2010**	**1-5**

5 Klima- und Belüftungsanlagen

5.1	Anforderungen an lüftungstechnische Anlagen	**Okt. 2019**	**1-3**
5.1a	EnFK-Vollzugshilfe EN-4: Lüftungstechnische Anlagen	**Jan. 2009 ergänzt 2019**	**1-8**
5.2	Anforderungen an Klimaanlagen	**Okt. 2019**	**1-2**
5.2a	EnFK-Vollzugshilfe EN-5: Kühlen, Be- und Entfeuchten	**Jan. 2010**	**1-6**
5.2b	EnFK-Vollzugshilfe EN-13: Elektrische Energie, SIA 380/4: Teil Lüftung/Klimatisierung	**Sept. 2012**	**1-9**
5.3	Nachrüstung von lüftungstechnischen Anlagen mit Wärmerück-gewinnungseinrichtungen (WRG)	**Juni 2013**	**1-2**

6 Spezielle Bauten, Anlagen und Einrichtungen

6.1	Beheizte Freiluftbäder	**Mai 2016**	**1**
6.1a	EnFK-Vollzugshilfe EN-11: Beheizte Freiluftbäder	**Juli 2009**	**1-2**
6.2	Heizungen im Freien	**Juni 2013**	**1**
6.2a	EnFK-Vollzugshilfe EN-10: Heizungen im Freien	**Juli 2009**	**1-2**
6.3	Beleuchtungsanlagen	**Okt. 2019**	**1**
6.3a	EnFK-Vollzugshilfe EN-12: Elektrische Energie, SIA 380/4: Teil Beleuchtung	**Juni 2011**	**1-6**
6.4	Solaranlagen	**Mai 2016**	**1-2**

7 Vollzugsorganisation

7.1	Private Kontrolle	**Okt. 2019**	**1-2**
7.2	Das kantonale Vollzugsmodell im Energiebereich	**Mai 2016**	**1-3**
7.3	Merkblätter zur Privaten Kontrolle:		
	Merkblatt 1: Grundlagen der Privaten Kontrolle	**Okt. 2019**	**1-2**
	Merkblatt 2: Private Kontrolle Fachbereich Schutz vor Lärm	**Mai 2016**	**1-4**
	Merkblatt 3: Private Kontrolle Fachbereich Wärmedämmung	**Juni 2013**	**1-3**
	Merkblatt 4: Private Kontrolle Fachbereich Heizungsanlagen	**Okt. 2019**	**1-5**
	Merkblatt 5: Private Kontrolle Fachbereich Klima-/Lüftungsanlagen	**Okt. 2019**	**1-4**
	Merkblatt 6: Private Kontrolle Fachbereich Beleuchtungsanlagen	**Juni 2013**	**1-2**
-	Übersicht Energievollzug Kanton St.Gallen	**Nov 2013**	**1-2**
-	Übersicht Energievollzug Appenzell Ausserrhoden	**Jan. 2012**	**1-2**
-	Übersicht Energievollzug Kanton Glarus	**April 2016**	**1-2**
-	Übersicht Energievollzug Kanton Schwyz	**Dez. 2013**	**1-2**
7.4	EnFK-Vollzugshilfe EN-15: Grossverbraucher	**Juli 2009**	**1-4**

8 Rechtsgrundlagen

-1	Wärmedämmvorschriften der Baudirektion	**Juli 2009**	**1-6**
-2	Besondere Bauverordnung I (BBV I)	**Okt 2019**	**1-12**
-3	Verfügung der Baudirektion über die Befreiung von lüftungstechn. Anlagen von der Pflicht zur Nachrüstung mit WRG-Einrichtungen	**Okt. 1997**	**1**
-4	Verordnung der Baudirektion über energetische Anforderungen bei Klima-, Belüftungs- und Beleuchtungsanlagen	**Juni 2013**	**1**
-5	Energiegesetz Kanton Zürich (EnerG)	**Jan. 2016**	**1-5**
-6	Energieverordnung Kanton Zürich (EnerV)	**Juni 2013**	**1-3**
-7	Verordnung zum Massnahmenplan Luftreinhaltung	**Mai 2016**	**1-4**
-8	Richtlinien der Baudirektion über die Abgasverluste von Feuerungsanlagen mit Prozesstemperaturen über 110° C	**März 1992**	**1**
-9	Kamin-Empfehlungen „Mindesthöhe von Kaminen über Dach“ (BAFU)	**akt. 2018**	**1-18**
-10	Allgemeine Bauverordnung (ABV)	**Juli 2009**	**1-12**
-11	Bauverfahrensverordnung (BVV)	**Okt 2019**	**1-11**

9 Formulare

Internet: `www.energie.zh.ch/form`

- Nachweis der energetischen Massnahmen (Formular "Papagei") bestehend aus:

Nummer	Formular	Datum
EN-ZH	Hauptformular Kanton Zürich	Januar 2016
EN-1a	Höchstanteil - Standardlösung	Januar 2011
EN-1b	Höchstanteil - Rechnerische Lösung	Januar 2011
EN-2a	Einzelbauteilnachweis	Januar 2009
EN-2b	Systemnachweis	Januar 2009
EN-3	Heizungs- und Warmwasseranlagen	Dez. 2010
EN-4	Lüftungstechnische Anlagen	Januar 2011
EN-5	Kühlung/Befeuchtung	Januar 2011
EN-6	Kühlräume	Januar 2009
EN-7	Gewächshäuser	Januar 2009
EN-8	Traglufthallen	Januar 2009
EN-9	Elektrizitätsanlagen	Januar 2009
EN-10	Heizung im Freien	Januar 2009
EN-11	Freiluftbad	Juni 2013
EN-12	Beleuchtung	Januar 2009
EN-13	Lüftung/Klimatisierung	Januar 2014
S	Schallschutznachweis	Juni 2009
LN-1a	Lärmschutznachweis Wärmepumpe – Einfach beurteilbare Fälle	August 2015
LN-1b	Lärmschutznachweis Wärmepumpe – Komplexe Fälle	August 2015

-	Energienutzungs-Deklaration für geringfügige Umbauten	**Jan. 2014**	
-	Anmeldung zur Bezugsabnahme (Ausführungskontrolle)	**Jan. 2016**	**1-6**
-	Gesuch/Installationsattest für Erstellung, Umbau und Betrieb von wärmetechnischen Anlagen („WTA“-Formular)	**2019**	**1-6**
-	Meldeformular Solaranlagen	**2015**	
-	Gesuch um Erteilung der Befugnis zur Privaten Kontrolle (nat. Person)	**2018**	
-	Gesuch um Erteilung der Befugnis zur Privaten Kontrolle (jur. Person)	**2018**	

10 Merkblätter und Hilfsmittel

-	Merkblatt des Kantonalen Steueramtes Zürich über die steuerliche Behandlung von Investitionen, die dem Energiesparen und dem Umweltschutz dienen, bei Liegenschaften des Privatvermögens	**13.11.2009**
-	Untergeschosse besser dämmen (Ratgeber)	**Jan. 2003**
-	Wintergarten aus rechtlicher Sicht im Kanton Zürich (Merkblatt AWEL Energie)	**Juli 2009**
-	Gebäudeeingänge mit grossem Publikumsverkehr (BFE-Merkblatt)	**Nov. 1998**

1.3 Stichwortregister

Ablesebeispiel: « Ausbau, *2.2/S.5* » bedeutet: "Ausbau" siehe Abschnitt 2.2 Seite 5

A

Abgasverlustgrenzwert
- Prozesstemp. >110°C *4.3/S.3*

Abluftanlagen
- Abluft aus unbeheizten Räumen *5.1a/S.3*
- Abwärmenutzung *5.1a/S.2*
- Fortluftkamin *5.1a/S.7*
- Wärmerückgewinnung *5.1a/S.2*

Abluftanlagen, mechanisch
- Abluftstrom *5.1a/S.3*

Abnahme einer Feuerung *4.3/S.2*
Absorptionskälteanlage *4.4a/S.2*
Abstandsunterschreitung *2.2/S.2*
Abstellräume *2.3/S.5*
ABV
- § 10 lit. c *2.4/S.1*
- § 12 *2.1/S.2*
- § 13 lit. c *2.4/S.1*
- § 33a *2.2/S.2*

Abwärme *4.2a/S.4*
- Räume unbeheizt *2.3/S.4*

Abwärmenutzung *2.6/S.2 + 3.2/S.13 + 4.2/S.2*
- Befreiung *4.2a/S.5*
- Höchstanteil nicht erneuerbarer Energien *3.2/S.9*
- Kältemaschine *3.2/S.13*

Adsorbtionslufttrockner *2.5/S.1*
Adsorptionsentfeuchter *2.5/S.1*
Alterssiedlung *4.5a/S.2*
Anbau *2.2/S.4*
- Anforderungen *2.2/S.1*
- verglast *2.4/S.2 + 2.4/S.3*

Anbauten *2.3/S.6*
Anforderungen
- Brenner- und/oder Kesselersatz *4.1/S.4*
- Einzelbauteilnachweis *2.3/S.8*
- Höchstanteil nicht erneuerbarer Energien *3.2/S.2*
- Milderung bei Umbau *2.2/S.3*
- sommerlicher Wärmeschutz *2.3/S.12 + 5.2a/S.3*

Anschlussverpflichtung
- Fernwärme *4.1/S.6*

Anzeigeverfahren *4.1/S.2*
- Solaranlagen *6.4/S.2*

Armaturen nachdämmen *4.1/S.4*
Arztzeugnis *6.1/S.1*
Aufstockungen *2.2/S.1 + 2.3/S.6*
Ausbau *2.2/S.5*
Ausführungskontrolle *7.1/S.2*
Auskernung *2.2/S.1*
Ausnahmebewilligung *2.2/S.3*
Ausnützungsziffer *2.1/S.2 + 2.4/S.1*
Ausrüstungen, Umbau *2.2/S.4*
Aussenheizung *4.1/S.5 + 6.2a/S.1*
- Stilllegung *6.2a/S.2*

Aussenheizungen *6.2/S.1*
Aussenwärmedämmung *2.2/S.2*
- Abstandsunterschreitung *2.2/S.2*
- Anzeigeverfahren *2.2/S.2*

Autowaschplätze *6.2a/S.2*

B

Bastelräume *2.3/S.5 + 4.5a/S.3*
Baufreigabe *7.2/S.1*
Baumassenziffer *2.1/S.2 + 2.4/S.1*
Bauteil, inhomogen *2.3/S.4*
BBV I
- § 4 *7.1/S.1*
- § 15-18 *2.1/S.1*
- § 16 *2.5/S.3 + 2.5/S.4*
- § 16 *4.2/S.1*
- § 21 *4.1/S.1*
- § 22a *4.2/S.1*
- § 23 *4.2/S.1*
- § 24 *4.1/S.4 + 4.3/S.3*
- § 26 *4.1/S.4 + 4.2/S.1*
- § 29 *5.1/S.1 + 6.3/S.1*
- § 30a *4.2/S.1 + 4.2/S.2*
- § 37 *5.1/S.2*
- § 42 *4.5/S.1*
- § 42a *4.5/S.1*
- § 43 *4.5/S.2*
- § 44 *4.5/S.1*
- § 45 *5.2/S.1 + 6.3/S.1*
- § 45a *4.2/S.1*
- § 46 *6.1/S.1 + 6.2/S.1*
- § 48 *4.1/S.6 + 4.4/S.1*
- § 48c *5.3/S.1*
- Anhang 2.25 *4.3/S.1 + 4.4/S.1*
- Anhang 2.31 *2.5/S.2 + 4.1/S.5 + 4.2/S.2 + 5.1/S.2*

Befristete Bewilligung *2.5/S.4*
Begleitheizung Warmwasser *4.2/S.1*
Beleuchtung
- Einzelanforderung *6.3a/S.3*
- Elektrische Leistung *6.3a/S.3*
- Elektrizitätsbedarf *6.3a/S.4*
- Mieterausbau *6.3/S.1 + 6.3a/S.2*
- Minergie *6.3/S.1*
- Norm SIA 380/4 *6.3/S.1 + 6.3a/S.1*
- Norm SIA 387/4 *6.3/S.1*
- Systemanforderung *6.3a/S.4*

Beleuchtungsanlagen *6.3/S.1*
Belüftungsanlage *5.1/S.1*
Berechnung
- zulässiger Wärmebedarf *3.2/S.10*

Bewilligung
- Anzeigeverfahren *4.1/S.2*
- Befristung *2.5/S.4*
- Brennerersatz *4.1/S.1*
- Freiluftbad *6.1/S.1*
- Heizkessel *4.1/S.1*

Bewilligungspflicht
- Belüftungsanlage *5.1/S.1 + 5.2/S.1*
- Klimaanlage *5.1/S.1 + 5.2/S.1*

Brenner
- Abnahme *4.3/S.2*

Brennerersatz *4.1/S.2 + 4.3/S.2*
Brennstoffzähler *4.3/S.3*
BVV
- § 2 *2.2/S.3*
- § 2a *6.4/S.1*
- § 2b *6.4/S.1*
- § 2c *6.4/S.1*
- § 2d *6.4/S.1*
- § 13, 17, 18 *4.1/S.2*
- § 14 *4.1/S.1 + 4.1/S.2 + 6.1/S.1 + 6.4/S.2*
- Anhang 4.2 *4.4/S.1*

C

Checkliste Wärmebrücken *2.3/S.4*
Container *2.5/S.4*

D

Dachausbau *2.2/S.5*
Dachgaube *2.2/S.6*
Dachrinnenheizung *siehe Aussenheizung*
Dampfbefeuchter *5.2/S.1*
Dampfkessel *4.3/S.3*
Dichtigkeit Gebäudehülle *2.1/S.2*
Drehtüre *2.5/S.3*

E

EDV-Programm
zertifiziert *2.3/S.12*
Eingangstüre *2.1/S.2*
Einzelbauteilnachweis *2.3/S.3*
Anforderungen *2.3/S.8*
betroffene Bauteile *2.3/S.6*
neue Bauteile *2.3/S.6*
Wärmebrücken *2.3/S.4*
Einzelraumregelung *4.2/S.1 + 4.2a/S.11*
Bodenheizung *4.2a/S.11*
Deckenheizung *4.2a/S.11*
kleine, innenliegende Räume *4.2a/S.11*
kombinierte Systeme *4.2a/S.11*
Elektrische Leistung
Beleuchtung *6.3a/S.3*
Klimatisierung *5.2b/S.7*
Lüftung *5.2b/S.4*
elektrische Widerstandsheizung *4.2a/S.3*
Elektrizität
Gewichtung *3.2/S.9 + 3.2/S.12*
Elektrizitätsbedarf
Beleuchtung *6.3a/S.4*
Klimatisierung *5.2b/S.8*
Lüftung *5.2b/S.6*
Elektrizitätsbedarf Beleuchtung *6.3/S.1*
Elektrizitätserzeugungsanlage *4.4a/S.1 + siehe WKK-Anlage*
Wärmenutzung *4.4a/S.1*
Elektroheizung *4.2/S.1 + 4.2a/S.3*
Ersatz *4.2/S.1 + 4.2a/S.4*
Infrarotheizung *4.2a/S.3*
Elektroheizungen *3.2/S.3 + 3.2/S.12*
Elektrospeicherheizung
Ersatz *4.2a/S.4*
Emissionsvorschriften für Verbrennungsmotoren *4.4/S.2*
Empfehlung EnFK Nr. 5
Gewächshäuser *siehe Vollzugshilfe EN-7*
EN-... *siehe Vollzugshilfe EN-...*
EnerG
§ 9 *4.5/S.1*
§ 10a *2.1/S.1 + 3.1/S.1*
§ 10b *4.2/S.1*
§ 12 *4.1/S.5 + 6.2/S.1*
§ 12b *4.4/S.1*
Energetische Sanierung *2.2/S.2*
Energiebezugsfläche *2.3/S.5*
Energiekennzahl
Berechnung *2.4/S.2*
Wintergarten *2.4/S.1*
Energienutzungs-Deklaration für geringfügige Umbauten *2.2/S.2*
EnFK-Vollzugshilfe *siehe Vollzugshilfe*
Entfeuchtung unbeheizter Räume *2.5/S.1*
Erdregister *4.1/S.3*
Erdsonden *4.1/S.3*
Erker *2.2/S.6*
Ersatz
Heizkörper *4.2a/S.6*
Wärmeerzeugungsanlage *4.2a/S.6*
Estrich, Ausbau *2.2/S.5*
Etappierung von Umbauarbeiten *2.2/S.3*

F

Fahrzeugeinstellräume *2.5/S.2 + 4.1/S.5 + 4.2/S.2 + 5.1/S.2*
Faulturm *2.5/S.4*
Fenster
Ersatz *2.2/S.6*
U-Wert *2.3/S.4*
Fernwärme *4.1/S.2*
Anschlussverpflichtung *4.1/S.6*
Übergabestation *4.5a/S.2*
Feuerung
Abnahme *4.3/S.2*
Bewilligungspflicht *4.1/S.1*
WKK über 2'000 kW *4.1/S.6 + 4.4/S.1*
Feuerungskontrolle *4.3/S.2*
Firsthöhe *2.1/S.3*
Free cooling *4.2a/S.5*
Freiflächenziffer *2.1/S.3*
Freiluftbad *4.1/S.5 + 6.1/S.1 + 6.1a/S.1*
Frostschutzheizung, Wintergarten *2.4/S.2*

G

Garagen *2.5/S.2 + 4.1/S.5 + 4.2/S.2 + 5.1/S.2*
Gaszähler *4.3/S.3*
Gebäudeeingänge *2.5/S.3*
Anforderungen *2.5/S.3*
Gebäudehöhe *2.1/S.3*
Gebäudehülle *2.1/S.1 + 2.1/S.2*
Dichtigkeit *2.1/S.2*
Mindestanforderungen *2.1/S.1*
verglaster Anbau *2.4/S.3*
Gesamtenergiedurchlassgrad *2.3/S.13*
Gewächshäuser *2.3/S.3 + 2.5/S.4*
Gewichtung
Elektrizität *3.2/S.9 + 3.2/S.12*
Giebelraum *2.1/S.2*
Grenzabstand bei Aussenwärmedämmung *2.2/S.2*
Grenzwerte
Anpassung *2.3/S.9 + 2.3/S.10*
Grenzwerte
Einzelbauteilnachweis
Neubau *2.3/S.8*
Umbau *2.3/S.9*
Grossfeuerungsanlagen *4.1/S.1 + 4.3/S.3*
Grossverbraucher *7.4/S.1*
Grundwasser *4.1/S.3*

H

Hallenbad *4.1/S.5 + 4.2/S.2 + 5.3/S.2*
Handtuchradiator *4.2a/S.6*
Hausanschlussräume *2.3/S.5*
Heizkessel
Abnahme *4.3/S.2*
Bewilligung *4.1/S.2*
Ersatz *4.1/S.2*
Instrumentierung *4.1/S.4*
kondensierend *4.1/S.4 + 4.2/S.1 + 4.2a/S.2*
Heizkörper
Ersatz *4.2a/S.6*
Heizkostenverteiler *4.5a/S.3*
Heizpilz *6.2/S.1 + 6.2a/S.2*
Heizung *4.1/S.1*
Bewilligungspflicht *4.1/S.1*
Heizungen im Freien *6.2/S.1 + 6.2a/S.1*
Abwärme *6.2a/S.2*
Anforderungen *6.2a/S.1*
Ausnahmen *6.2a/S.1*
erneuerbare Energien *6.2a/S.1*
Mobile Heizungen *6.2/S.1*
Temporäre Heizungen *6.2/S.1*
Heizungsraum *2.5/S.2*
Heizverteilleitungen *4.2/S.1*
Heizverteilung nachdämmen *4.1/S.4*
Heizwärmebedarf *2.3/S.11*
Umrechnung in Energiekennzahl *2.4/S.3*
Waschküche und Trocknungsraum *2.5/S.1*
Heizzentrale
standortgerecht *4.1/S.5*
Hilfsenergiebedarf *3.2/S.12*
Höchstanteil nicht erneuerbarer Energien *2.3/S.1 + 3.1/S.1*
Abwärmenutzung *3.2/S.9 + 3.2/S.13*
Anforderungen *3.2/S.2*
automatische Holzfeuerung *3.2/S.6*
Bagatell-Erweiterungen *3.2/S.1*
bei Umbauten *2.2/S.1*

Einzelofenheizungen *3.2/S.11*
Elektroheizungen *3.2/S.3 + 3.2/S.12*
Hilfsenergiebedarf *3.2/S.10*
Holzheizung *3.2/S.6*
Komfortlüftung *3.2/S.4 + 3.2/S.8*
Kondensationsheizkessel *3.2/S.12*
Luft-Wasser-Wärmepumpe *3.2/S.7*
Nahwärmeverbund *3.2/S.11*
Nahwärmeversorgung *3.2/S.7*
Solaranlage *3.2/S.5 + 3.2/S.6 + 3.2/S.8*
Standardlösungen *3.2/S.3*
Umbau *2.3/S.6*
verbesserte Wärmedämmung *3.2/S.4*
Wärmekraftkopplung *3.2/S.9 + 3.2/S.12*
Wärmepumpe mit Erdwärmesonde *3.2/S.7*
zulässiger Wärmebedarf *3.2/S.9*
Holzfeuerung *4.3/S.3*
automatisch *3.2/S.6*
handbeschickt *3.2/S.6*
Holzheizung *3.2/S.6*

I

Inbetriebnahme von Feuerungen *4.3/S.1*
Infrarotheizung *4.2a/S.3*
inhomogenes Bauteil *2.3/S.4*
Installationsräume *2.3/S.5*
Instrumentierung *4.3/S.3*
Inverkehrbringung von Feuerungen *4.3/S.1*

K

Kältemaschinen
Abwärmenutzung *3.2/S.13*
Kamin *4.1/S.5 + 4.3/S.1*
Mindesthöhe *4.3/S.1*
Mindesthöhe bei Verbrennungsmotoren *4.4/S.1*
Kellerräume
Umnutzung *2.3/S.7*
Kesselersatz *4.3/S.2*
Anforderungen *4.1/S.4*
Klimaanlage *5.1/S.1*
Definition *5.2/S.1*
Lärmschutz *5.2/S.2*
Splitgeräte *5.2/S.2*
Klimadaten *2.1/S.2*
Klimatisierung
Einzelanforderung *5.2b/S.7*
Elektrische Leistung *5.2b/S.7*
Elektrizitätsbedarf *5.2b/S.8*
Norm SIA 380/4 *5.2b/S.1*
Systemanforderung *5.2b/S.8*
Komfortkühlung
Definition *5.2a/S.1*
Komfortlüftung *3.2/S.4*
Wärmerückgewinnungsgrad *3.2/S.5*
Kondensationsentfeuchter *2.5/S.1*
Kondensationsheizkessel *3.2/S.12*
Kondensationskessel
Kondensatableitung *4.3/S.3*
Kondensationslufttrockner *2.5/S.1*
Kücheneinrichtung *4.5a/S.2 + 4.5a/S.3*
Kühlraum *2.5/S.3*
Kühlräume *2.3/S.3 + 2.6/S.1 + 2.6/S.2*
Nutzvolumen *2.6/S.1*
Kühlung
Notwendigkeit *5.2a/S.2*

L

Leitungen, ungedämmte *4.1/S.4*
Luftdichtigkeit *2.3/S.2*
Luftgeschwindigkeit *5.1a/S.6*
Nettoanströmfläche *5.1a/S.6*
verzweigtes Kanalnetz *5.1a/S.6*
Luftgeschwindigkeit, zulässige *5.1a/S.6*
Lufthygiene *4.3/S.1*
Lüftung
Einzelanforderung *5.2b/S.4*
Elektrische Leistung *5.2b/S.4*
Elektrizitätsbedarf *5.2b/S.6*
Norm SIA 380/4 *5.2b/S.1*
Systemanforderung *5.2b/S.6*
Lüftungsanlage *5.1/S.1*
Lüftungsanlagen
bedarfsgerechter Betrieb *5.1a/S.7*
Fahrzeug-Einstellhallen *5.1/S.2*
Industrie-, Gewerbe- und Landwirtschaftsbetriebe *5.1/S.3*
Luftgeschwindigkeit *5.1a/S.6*
Parkhäuser *5.1/S.2*
unbeheizte Räume *2.5/S.2*
Wärmedämmung *5.1a/S.4*
Wärmerückgewinnung *5.1a/S.2*
Luft-Wasser-Wärmepumpe *3.2/S.7*
Vorlauftemperatur *3.2/S.7*
Lukarne *2.2/S.6*

M

Massnahmenplan Luftreinhaltung *4.3/S.1*
Mengenzähler *4.3/S.3*
Minergie
Beleuchtung *6.3/S.1*
Mittlerer Wärmezufluss *2.6/S.1*

N

Nachrüstungspflicht, WRG für Lüftungsanlagen *5.3/S.1*
Nachweis
Energetische Massnahmen (‚Papagei') *3.1/S.1 + 7.1/S.2 + 7.2/S.1*
Formular ‚Energienutzungs-Deklaration für geringfügige Umbauten' *2.2/S.2*
Formular ‚Gesuch für Feuerungsanlagen' *4.1/S.1*
geringfügiger Umbau *2.1/S.1*
Neubau *2.1/S.1*
Pufferraumeffekt *2.4/S.3*
Umbau und Umnutzung *2.1/S.1 + 2.2/S.2 + 2.2/S.4*
Nachweis Wärmebrücken *2.3/S.9*
Nachweisverfahren *2.3/S.3*
Nahwärmeversorgung *3.2/S.7*
Nebenraum, unbeheizt *2.5/S.1*
Nettoanströmfläche *5.1a/S.6*
Neubau *2.1/S.1*
nichterneuerbare Energien *3.1/S.1*
neubauartige Umbauten *2.3/S.6*
Neubauten
Höchstanteil nichterneuerbarer Energien *3.2/S.1*
Neutralisation bei Abgaskondensation *4.3/S.3*
Norm SIA 180 *2.1/S.2 + 2.3/S.2 + 2.3/S.4 + 2.3/S.11*
Norm SIA 380/1 *2.3/S.2*
Energiekennzahl-Berechnung *2.4/S.3*
Norm SIA 380/4 *5.1/S.2 + 5.2/S.1 + 5.2a/S.3 + 5.2b/S.1 + 6.3/S.1 + 6.3a/S.1*
Norm SIA 382/1 *2.3/S.13 + 5.2a/S.1*
Norm SIA 387/4 *6.3/S.1*
Norm SIA 416/1 *2.3/S.5*
Notheizung *3.2/S.6 + 3.2/S.9 + 4.2/S.1 + 4.2a/S.3*
elektrisch *3.2/S.7 + 4.2a/S.4*
Notheizungen *3.2/S.12*
Notstromanlage *4.4/S.1 + 4.4a/S.1*
Nutzeinheit *4.5a/S.2*
Nutzungsänderung *2.2/S.1*
Nutzvolumen *2.6/S.2*

O

Oelzähler *4.3/S.3*
öffentliche Beleuchtung *6.3/S.1*

ortsfeste elektrische Widerstands-heizung *4.2/S.1*

P

PBG
- § 220 *2.2/S.3*
- § 253a *2.2/S.2*
- § 255 *2.1/S.2*
- § 256 *2.1/S.3*
- § 257 *2.1/S.3*
- § 258 *2.1/S.2*
- § 280 *2.1/S.3*
- § 281 *2.1/S.3*
- § 295 *4.1/S.5*
- § 309 *4.1/S.1*
- § 338a *2.2/S.3*
- § 357 *2.1/S.1 + 2.2/S.1 + 4.1/S.5 + 4.2/S.2*

Pinselrenovation *2.2/S.5*
Private Kontrolle *7.1/S.1*
- Stichproben *7.2/S.1*

Projektkontrolle *7.1/S.2*
provisorisch bewilligte Bauten *2.3/S.2*
Provisorium *2.5/S.4*
Publikumsverkehr *siehe Gebäudeeingänge*
Pufferraum *2.1/S.2 + 2.5/S.1*
- Thermische Gebäudehülle *2.5/S.1*

Pumpen
- Nachdämmung *4.1/S.5*

R

Rampenheizung *6.2a/S.1 + 6.2a/S.2*
Räume
- aktiv beheizt *2.3/S.4*
- disponibel *2.3/S.5*
- gekühlt *2.3/S.12*
- Kühlung erwünscht *2.3/S.12*
- Kühlung notwendig *2.3/S.12*
- nicht aktiv beheizt *2.3/S.4*
- unbeheizt *2.3/S.4*

Raumlufthygiene *2.3/S.2*
Raumtemperatur
- Absenkung *2.3/S.6*
- Erhöhung *2.3/S.6*
- reduzierte Beheizung *2.5/S.4*

Regelung, selbsttätig und raumweise *4.2/S.1*
Rinnenheizung *6.2a/S.1*
RPG
- Art. 18a *6.4/S.2*

RPV
- Art. 32a *6.4/S.1*

S

Sanierung *2.2/S.2*
- Grenzabstand bei Aussen-wärmedämmung *2.2/S.2*
- nicht bewilligungspflichtige *2.2/S.5*

Sanierungsarbeiten *2.3/S.7*
Sanierungsfrist für bestehende Heizungsanlagen *4.3/S.2*
Sanitärräume *2.3/S.5*
Schrägdachdämmung *2.1/S.2*
Schrift
- kursiv *1.1/S.1*
- normal *1.1/S.1*

Schutzräume *2.3/S.5 + 2.5/S.2*
SIA 380/4 *5.1/S.2 + 5.2/S.1 + 6.3/S.1*
SIA 387/4 *6.3/S.1*
Solaranlage *3.2/S.5 + 3.2/S.6 + 3.2/S.8 + 6.4/S.1*
- Bewilligungspflicht *6.4/S.2*
- Meldepflicht *6.4/S.1*

Sommerlicher Wärmeschutz *2.1/S.2 + 2.2/S.6*
- Anforderungen *5.2a/S.3*
- Anforderungen *2.3/S.12*
- Nachweis *2.3/S.13*

Sonnenkollektoren
- Bewilligungspflicht *6.4/S.2*

Sonnenschutz *2.3/S.13*
- Anforderungen *5.2a/S.3*
- aussenliegend *2.3/S.14*
- automatische Steuerung *2.3/S.13*
- Umbau *2.3/S.14*
- Windgeschwindigkeiten *2.3/S.14*

Sonnenschutzgläser *2.3/S.3*
Standardlösungen *3.2/S.3*
standortgerechte Heizzentrale *4.1/S.5*
Stichprobenkontrolle *7.1/S.2*
Strombedarf Beleuchtung *6.3/S.1*
SWKI VA 103-01 *5.1/S.2*
Systemnachweis *2.3/S.3*
- Umbau *2.3/S.11*

T

Technische Ausrüstungen, Umbau *2.2/S.4*
Temperaturzone *2.6/S.1 + 2.6/S.2*
Terrassenheizung *6.2a/S.1*
Thermische Gebäudehülle *2.3/S.4*
- bei Heizungsräumen *2.5/S.3*

Thermostatventile *4.2/S.1*
Tiefkühlräume *2.6/S.1 + 2.6/S.2*
Traglufthallen *2.3/S.3 + 2.5/S.4*
Treppenhaus, unbeheizt *2.1/S.2*
Trocknungsraum *2.5/S.1*
Typenprüfung
- Holzheizkessel *4.3/S.4*
- VHKA-Messgeräte *4.5a/S.3*

U

Überbauung *4.1/S.5*
Überbauungsziffer *2.1/S.3*
Umbau *2.1/S.1 + 2.2/S.1*
- Anforderungen *2.2/S.1*
- betroffene Bauteile *2.3/S.6*
- geringfügiger *2.2/S.1 + 2.2/S.5*
- Grenzabstand bei Aussen-wärmedämmung *2.2/S.2*
- Milderung der Anforderungen *2.2/S.3*
- Nachweis *2.2/S.2*
- neubauartiger *2.2/S.1*
- neues Bauteil *2.3/S.6*
- ohne Bewilligungspflicht *2.2/S.3 + 2.2/S.5*
- Sonnenschutz *2.3/S.14*
- Systemnachweis *2.3/S.11*
- Technische Ausrüstungen *2.2/S.4*
- Wärmebrücken *2.3/S.7*
- Wärmedämmung *2.2/S.1*

Umbauten *2.3/S.6*
- neubauartig *2.3/S.6*

Umnutzung *2.2/S.1*
- geringfügige *2.2/S.1 + 2.2/S.5*
- Kellerräume *2.3/S.7*
- Milderung der Anforderungen *2.2/S.3*
- Nachweis *2.2/S.2*
- Wärmedämmung *2.2/S.1*

Umnutzungen *2.3/S.6*
unbeheizter Nebenraum *2.5/S.1*
- Entfeuchtung *2.5/S.1*

U-Wert bei Flächenheizungen *4.5a/S.3*
U-Wert-Berechnung *2.3/S.4*

V

Verglaster Anbau *2.4/S.2 + 2.4/S.3*
Verordnung
- zum Massnahmenplan Luftreinhaltung *4.3/S.1*

Verschattung *2.3/S.12*
Versorgungsschächte *2.3/S.5*
VHKA
- Abrechnung *4.5/S.1 + 4.5a/S.4*
- Befreiung *4.5a/S.1*
- bei bestehenden Bauten *4.5/S.1 + 4.5/S.2*
- bei Fernwärme *4.5a/S.2*
- bei Neubauten *4.5/S.1*
- bei Sanierung Gebäudehülle *4.5a/S.4*
- bei wesentlichen Erneuerungen *4.5a/S.4*
- Definition Nutzeinheit *4.5/S.1 + 4.5/S.2*

Ersatz Heizungs-/Warmwassersystem *4.5a/S.4*
in bestehenden Gebäuden *4.5a/S.5*
Messgeräte *4.5a/S.3*
Neubau *4.5a/S.1*
Wärmeverbund *4.5a/S.2*
Wohnungslüftung *4.5a/S.2*
Vollzugshilfe
Anwendung, Stellenwert *1.1/S.2*
Vollzugshilfe EN-1
Höchstanteil bei Neubauten *3.1/S.1*
Vollzugshilfe EN-2
Wärmeschutz von Gebäuden *2.1/S.1*
Vollzugshilfe EN-3
Heizung und Warmwasser *4.2/S.1*
Vollzugshilfe EN-4
Lüftungstechnische Anlagen *5.1/S.2*
Vollzugshilfe EN-5
Kühlen, Be- und Entfeuchten *5.2/S.1*
Vollzugshilfe EN-6
Kühlräume *2.5/S.3*
Vollzugshilfe EN-7
Beheizte Gewächshäuser *2.5/S.4*
Vollzugshilfe EN-8
Beheizte Traglufthallen *2.5/S.4*
Vollzugshilfe EN-9
Wärmenutzung bei Elektrizitätserzeugungsanlagen *4.4/S.1*
Vollzugshilfe EN-10
Heizungen im Freien *6.2/S.1*
Vollzugshilfe EN-11
Beheizte Freiluftbäder *6.1/S.1*
Vollzugshilfe EN-12
Elektrische Energie, SIA 380/4, Teil Beleuchtung *6.3/S.1*
Vollzugshilfe EN-13
Elektrische Energie, SIA 380/4, Teil Lüftung/Klimatisierung *5.1/S.2 + 5.2/S.1*
Vollzugshilfe EN-14
Verbrauchsabhängige Heiz- und Warmwasserkostenabrechnung *4.5/S.1*
Vollzugshilfe EN-15
Grossverbraucher *7.4/S.1*
Vollzugsmodell *7.2/S.1*
Volumen, beheizt *2.1/S.2*
vom Umbau betroffen *2.3/S.6*
Vorhangfassaden *2.3/S.3*
Vorlauftemperatur *4.2/S.1 + 4.2a/S.5*
Fussbodenheizung *4.2a/S.6*
Lufterhitzer *4.2a/S.6*
Luft-Wasser-Wärmepumpe *3.2/S.7*
Wärmetauscher *4.2a/S.6*

W

Wärmeabgabesystem
Erweiterung *4.2a/S.6*
Vorlauftemperatur *4.2a/S.5*
Wärmebezüger *4.5/S.1*
Wärmebrücken *2.3/S.3 + 2.3/S.4*
Checkliste *2.3/S.4*
Einzelbauteilnachweis *2.3/S.4*
Fensteranschlag *2.3/S.12*
Nachweis *2.3/S.9*
Systemnachweis *2.3/S.4*
Umbau *2.3/S.7*
Wärmedämmung
Armaturen *4.2a/S.10*
Geräte *5.1a/S.4*
Gewächshäuser *2.5/S.4*
Heizverteilleitungen
im Freien *4.2a/S.10*
in unbeheizten Räumen *4.2a/S.10*
Heizverteilleitungen
erdverlegt *4.2a/S.10*
Heizverteilsysteme *4.2a/S.9*
kleine Lüftungsanlagen *5.1a/S.4*
Klimaanlagen *5.1a/S.4*
Leitungen *4.1/S.4 + 4.2/S.1*
Luftkanäle *5.1a/S.4*
Luftleitungen *5.1a/S.5*
Lüftungsanlagen *5.1a/S.4*
Prozesswärmeleitungen *4.2a/S.10*
Pumpengehäuse *4.2a/S.10*
Reduzierte Raumtemperatur *2.5/S.4*
Rohre *5.1a/S.4*
Schrägdach *2.1/S.2*
Speicher *4.2/S.1*
thermische Gebäudehülle *2.1/S.2*
Traglufthallen *2.5/S.4*
Warmwasserverteilsysteme *4.2a/S.9*
Warmwasserzirkulationsleitungen *4.2a/S.10*
Wärmedämmvorschriften, Geltungsbereich *2.1/S.1*
Wärmeerzeuger
Ersatz *4.2a/S.2*
Wärmeerzeugungsanlage
Ersatz *4.2a/S.6*
Wärmekosten *4.5/S.1 + 4.5a/S.5*
Wärmekraftkopplung *3.2/S.9 + 3.2/S.12*
Wärmenutzung
fachgerecht *4.4a/S.1*
Wärmepumpe *4.1/S.2*
Bewilligungspflicht *4.1/S.2*
Erdsonden *4.1/S.3*
Erdwärmesonde *3.2/S.7*
Freiluftbad *6.1/S.1 + 6.1a/S.1*
Wärmeertrag *3.2/S.11*
Wärmerückgewinnung *4.2a/S.5*
Lüftungsanlagen *5.1a/S.2*
Nachrüstung *5.3/S.1*
Pflicht *5.3/S.1*
Stand der Technik *5.1a/S.2*
Temperaturänderungsgrad *5.1a/S.2*
Umluftanlage *5.1a/S.2*
Wirkungsgrad *5.1a/S.2*
Wärmeschutz von Gebäuden *2.3/S.2*
Wärmespeicher
Wärmedämmung *4.2a/S.8*
Wärmeverbrauch *4.5/S.1*
Wärmeverteilleitungen *4.2/S.1*
Wärmezähler *4.5a/S.3*
Warmluftvorhang *2.5/S.3*
Warmwasser *4.2/S.1*
Temperatur *4.1/S.4 + 4.2/S.1*
verbrauchsabhängige Abrechnung *4.5/S.1 + 4.5/S.2 + 4.5a/S.1*
Warmwassererzeugung
elektrisch-direkt *4.2/S.1*
Warmwasserspeicher
Wärmedämmung *4.2/S.1 + 4.2a/S.8*
Warmwassertemperatur *4.2a/S.6*
Hygiene *4.2a/S.7*
Waschküche *2.5/S.1*
Wassererwärmer
Inverkehrbringung *4.2a/S.8*
Wärmedämmung *4.2a/S.8*
Wassererwärmung
dezentral, elektrisch *4.2a/S.7*
direkt-elektrisch *4.2a/S.7*
elektrisch *3.2/S.7*
Wassererwärmung elektrisch
Ersatz *4.2a/S.7*
Geltungsbereich *4.2a/S.7*
Widerstandsheizung *4.2/S.1*
Windfang *2.1/S.2*
Wintergarten
Ausnützungsbefreiung *2.4/S.1 + 2.4/S.2*
beheizt *2.4/S.2*
Definition *2.4/S.1*
Energiekennzahl *2.4/S.2*
Frostschutzheizung *2.4/S.2*

Merkblatt *2.4/S.1*
Rahmenanteil *2.4/S.1*
Stockwerkeigentum *2.4/S.3*
winterlicher Wärmschutz *2.3/S.2*
Wirtschaftlichkeit *4.4/S.1*
WKK-Anlage *4.4/S.1*

Z

Zirkulation, Warmwasser *4.2/S.1*
Zivilschutzanlage *2.5/S.2*
Zumutbarkeit *2.1/S.1*
Zürich-MeteoSchweiz *siehe Klimadaten*
Zusatzheizung *4.2/S.1 + 4.2a/S.3*

1.4 Kantonale Auskunftsstellen zum Energievollzug und zur Privaten Kontrolle

Energie	**AWEL[1], Abteilung Energie**	www.energie.zh.ch
Allg. Auskünfte, Vollzug	Hr. Gerber	043 259 43 52
	Hr. Lehmann	043 259 30 13
MINERGIE-Labelstelle	Hr. Peter	043 259 43 36
Energie Pilotprojekte	Hr. Lehmann	043 259 30 13
Administration, Bestellungen	Fr. Hartung	043 259 43 21
Energieplanung	Hr. Nietlisbach	043 259 42 18
Grossverbraucher	Hr. Gerber	043 259 43 52
Förderbeiträge	Hr. Villa	043 259 42 71
Energieleitungen	Hr. Gerster	043 259 30 44
Lufthygiene	**AWEL, Abt. Luft**	www.luft.zh.ch
Feuerungsanlagen	Hr. Papis	043 259 56 35
Fahrzeugeinstellhallen	Hr. Gloor	043 259 43 47
Industrie und Gewerbe, Emissionskontrolle	Hr. Eggenberger	043 259 43 74
Raumluft	Fr. Steinlin	043 259 41 72
Wassernutzung	**AWEL, Abt. Gewässerschutz**	
- Wärmenutzung aus Grundwasser und Erdreich (Erdwärmesonden)		www.erdsonden.zh.ch
Allg. Auskünfte, Vollzug		043 259 32 72
- Wärme-/Kühlnutzung aus Flüssen und Seen		www.gewaessernutzung.zh.ch
Allg. Auskünfte, Vollzug		043 259 32 24
Umwelt	**Koordinationsstelle für Umweltschutz**	www.umweltschutz.zh.ch
Allg. Auskünfte, Vollzug		043 259 24 17
Lärmschutz	**Tiefbauamt, Fachstelle Lärmschutz**	www.laerm.zh.ch
Allg. Auskünfte, Vollzug		043 259 55 11
Brandschutz	**Feuerpolizei des Kantons Zürich**,	www.gvz.ch
Allg. Auskünfte, Vollzug		044 308 21 11
Private Kontrolle	**AWEL, Abteilung Energie**	www.energie.zh.ch
Sekretariat	Fr. Hartung	043 259 43 21

[1] AWEL Amt für Abfall, Wasser, Energie und Luft

1.5 Bezugsquellen / Links

- Planungs- und Baugesetz (PBG) - Besondere Bauverordnung I (BBV I) - Allgemeine Bauverordnung (ABV) - Bauverfahrensverordnung (BVV) - Energiegesetz (EnerG) - Energieverordnung (EnerV) - Verordnung zum Massnahmenplan Luftreinhaltung	**www.zhlex.zh.ch**
- Wärmedämmvorschriften der Baudirektion	**www.energie.zh.ch/eb**
- Nachweis der energetischen Massnahmen EN-ZH und Formulare EN-1 bis EN-13 (Formular "Papagei") - Energienutzungs-Deklaration für geringfügige Umbauten - Anmeldung zur Bezugsabnahme (Formular Ausführungskontrolle)	**www.energie.zh.ch/form**
- Formulare EN-1 bis EN-13 - Formulare alle Kantone - EnFK-Vollzugshilfen und Hilfsmittel (Berechnungstools)	**www.endk.ch** **>Fachleute**
- Vollzugsordner Energie - Private Kontrolle im Energiebereich	**www.energie.zh.ch/vo** **www.energie.zh.ch/pk** **energie@bd.zh.ch**
- Merkblatt über die steuerlichen Folgen von baulichen Energiesparmassnahmen an bestehenden privaten Liegenschaften - Energieförderung im Kanton Zürich	**www.energiefoerderung.zh.ch**
- Emissionsgrenzwerte und Fristen für Öl-, Gas und Holzfeuerungen	**www.luft.zh.ch/feuerungen**
- Fahrzeugeinstellhallen – Baugesuchsformular für Private Kontrolle von Lüftungsanlagen für Fahrzeugeinstellhallen	**www.luft.zh.ch** **>Formulare & Merklätter**
- Wirtschaftsküchen – Baugesuchsformular für Private Kontrolle von Abluftanlagen für Wirtschaftsküchen	**www.luft.zh.ch** **>Formulare & Merklätter**
- Gesuch / Installationsattest für Erstellung, Umbau und Betrieb von wärmetechnischen Anlagen oder stationären Verbrennungsmotoren (WTA-Formular)	**www.gvz.ch** **>Brandschutz** **>Download Formulare**
- Energiegesetz des Bundes (EnG) - Energieverordnung des Bundes (EnV)	**www.admin.ch** **>Bundesrecht**
- U-Werte-Katalog, Einfache Bestimmung des U-Werts von Bauteilen - Wärmebrückenkatalog	**www.energieschweiz.ch** **>Nachhaltig leben und bauen** **Filter >Bauen und renovieren** **>Gebäudehülle** **>Planungshilfen**

2 Gebäudehülle

2.1 Neubauten: Grundsätze und Verfahren

Abgrenzung: Vollzugsordner ZH vs. Vollzugshilfe EN-2

In diesem Abschnitt werden die kantonalen Grundsätze und Verfahren beschrieben. Die technischen Details werden in der „Vollzugshilfe EN-2: Wärmeschutz von Gebäuden“ der Konferenz Kantonaler Energiefachstellen (EnFK) aufgeführt. Diese ist als Abschnitt 2.3 in diesem Vollzugsordner zu finden.

Geltungsbereich

Die Anforderungen an den Wärmeschutz der Gebäudehülle sind festgehalten in den §§ 15-18 BBV I und in den Wärmedämmvorschriften der Baudirektion, Abschnitt II. "Neubauten: Winterlicher Wärmeschutz", Teil 1: "Wärmedämmung der Gebäudehülle" sowie Abschnitt IV. "Sommerlicher Wärmeschutz". Sie gelten für alle Bauten, die aktiv beheizte Räume enthalten.

Höchstanteil nichterneuerbare Energie bei Neubauten, Anbauten und Aufstockungen

Bei Neubauten beschränkt § 10a des kantonalen Energiegesetzes den Anteil an nichterneuerbaren Energien zur Deckung des zulässigen Wärmebedarfs für Heizung und Warmwasser auf 80 % (vgl. dazu Wärmedämmvorschriften, Abschnitt II, Teil 2). Die restlichen 20 % sind wahlweise durch verbesserte Wärmedämmung, mit erneuerbaren Energien oder mit Abwärme zu decken. Diese Forderung gilt zusätzlich zu den Anforderungen an den Wärmeschutz gemäss Wärmedämmvorschriften, Abschnitt II, Teil 1, aber nur bei Neubauten, Anbauten und Aufstockungen (vgl. Vollzugsordner Abschnitt 3).

Anforderungen bei Umbauten

Nebst den Neubauten sind auch alle Umbauten grundsätzlich den Anforderungen der Wärmedämmvorschriften unterstellt. Bei den Einzelanforderungen gelten für die betroffenen Bauteile die Anforderungen für Umbauten und Umnutzungen (Tabelle 5 der Wärmedämmvorschriften). Die Systemanforderungen betragen 125 % der Neubauanforderungen (siehe Wärmedämmvorschriften, Abschnitt III). Damit wird die Zumutbarkeit gemäss § 357 PBG berücksichtigt (siehe Vollzugsordner Abschnitt 2.2). § 10a EnG gilt grundsätzlich nicht für Umbauten.

Nachweis für geringfügige Umbauten

Bei geringfügigen Umbauten darf auf den detaillierten Nachweis verzichtet werden, sofern alle Einzelanforderungen (Tabelle 5 der Wärmedämmvorschriften) eingehalten werden und auf dem Formular «Energienutzungs-Deklaration für geringfügige Umbauten» bestätigt wird, dass die Wärmedämmvorschriften zur Kenntnis genommen worden sind und eingehalten werden.

Nachweis-Formular

Der Nachweis der energetischen Massnahmen für normale Neu- und Umbauten erfolgt immer mit dem Formular „Nachweis der energetischen und schalltechnischen Massnahmen“, das wegen seinen vielen

Farben (pro Fachbereich der Privaten Kontrolle eine) "Papagei" genannt wird. Das Formular kann auch von der Homepage der Abt. Energie heruntergeladen werden (die Verwendung verschiedener Papierfarben ist in diesem Fall nicht nötig).

Anforderungen

Die Anforderungen der Wärmedämmvorschriften, Ausgabe 2009, entsprechen denjenigen der Norm SIA 380/1 „Thermische Energie im Hochbau“, Ausgabe 2009.

Spezielle Räume und Bauten

Anforderungen und Hinweise für spezielle Räume und Bauten: siehe Vollzugsordner Abschnitt 2.5.

Klimadaten

Es sind die Klimadaten der Station Zürich-MeteoSchweiz gemäss Merkblatt SIA 2028 zu verwenden (siehe Wärmedämmvorschriften, Abschnitt I „Grundlagen“).

Luftdichtigkeit / Pufferräume

Anforderungen an die Dichtigkeit der Gebäudehülle bestehen lediglich im Rahmen der allgemeinen Forderung nach Fachgerechtheit des Gebäudes (§ 239 PBG). Diesbezüglich sind die Grundsätze der Norm SIA 180 "Wärme- und Feuchteschutz im Hochbau", Ausgabe 1999, zu beachten. Hingegen muss das beheizte Volumen eines Gebäudes von einer Gebäudehülle eingeschlossen werden, die einen geschlossenen Körper bildet. Das dämmschichttragende Bauteil muss dabei nicht notwendigerweise mit der Abgrenzung der beheizten Räume zusammenfallen, die warmseitige Anordnung von Pufferräumen ist also zulässig (z.B. unbeheizter Giebelraum unter Schrägdachdämmung). Nicht zulässig sind offene Übergänge von unbeheizten Räumen zu beheizten Räumen. Bei einem Mehrfamilienhaus kann ein unbeheiztes Treppenhaus entweder innerhalb oder ausserhalb der thermischen Gebäudehülle angeordnet sein. Je nachdem muss die Qualität der Eingangstüren bzw. der Windfangtüren den Anforderungen der Wärmedämmvorschriften entsprechen. Ebenfalls nicht zulässig sind eigentliche Löcher in der Gebäudehülle wie z.B. im Betrieb ständig offene Türen mit oder ohne Warmluftvorhänge (vgl. Vollzugsordner Abschnitt 2.3).

Sommerlicher Wärmeschutz

Der sommerliche Wärmeschutz richtet sich nach den Wärmedämmvorschriften der Baudirektion, Abschnitt IV. Die Anforderungen sind in der Vollzugshilfe EN-2 „Wärmeschutz von Gebäuden“ der Konferenz Kantonaler Energiefachstellen (EnFK) beschrieben (vgl. Vollzugsordner Abschnitt 2.3).

Ausnützungsziffer

Bei der Ausnützungsziffer werden die Aussenwände (gemäss § 255 Abs. 1 PBG) nicht eingerechnet.

Baumassenziffer

Teile der Fassade und der Dachkonstruktion, die aus energietechnischen Gründen stärker als 35 cm gebaut werden, müssen in der Baumassenziffer (Definition siehe § 258 PBG) nicht angerechnet werden (vgl. § 12 Abs. 3 ABV).

Überbauungsziffer

Teile der Fassade, die aus energietechnischen Gründen stärker als 35 cm gebaut werden, müssen in der Überbauungsziffer nicht angerechnet werden (vgl. § 256 Abs. 3 PBG).

Freiflächenziffer

Teile der Fassade, die aus energietechnischen Gründen stärker als 35 cm gebaut werden, müssen in der Freiflächenziffer nicht angerechnet werden (vgl. § 257 Abs. 4 PBG).

Gebäudehöhe

Wird die Dämmschicht im Dachbereich grösser als 20 cm, so darf die zulässige Gebäudehöhe im entsprechenden Umfang, jedoch höchstens um 25 cm, überschritten werden (vgl. § 280 Abs. 3 PBG).

Firsthöhe

Wird die Dämmschicht im Dachbereich grösser als 20 cm, so darf die zulässige Firsthöhe im entsprechenden Umfang, jedoch höchstens um 25 cm, überschritten werden (vgl. § 281 Abs. 3 PBG).

2.2 Umbauten: Grundsätze und Verfahren

Umbau von baurechtskonformen Gebäuden

Umbauten und Nutzungsänderungen von baurechtskonformen Gebäuden und Anlagen, welche also auch die aktuellen energierelevanten Bestimmungen für Neubauten bereits einhalten, sind ohne weitere Auflagen möglich, wobei das Gebäude auch nach dem Umbau selbstverständlich den Vorschriften, also beispielsweise den Bestimmungen der Besonderen Bauverordnung I (BBV I) und den Wärmedämmvorschriften der Baudirektion, entsprechen muss.

Höchstanteil nicht erneuerbarer Energien

Bauten, die seit dem 1. Oktober 1997 bewilligt wurden, müssen den Höchstanteil an nichterneuerbarer Energien erfüllen. Ein Umbau darf daher nicht dazu führen, dass die Bestimmung an den Höchstanteil nicht mehr eingehalten wird. Dies ist auch beim Ersatz einer Heizanlage zu beachten.

Vorschriftswidrige Bauten

Viele bestehende Gebäude erfüllen die heute gültigen Bauvorschriften aber nicht. Dies gilt insbesondere auch für die Bestimmungen der BBV I und der Wärmedämmvorschriften, die ja neueren Datums sind. Gemäss § 357 Abs. 4 PBG kann die baurechtliche Bewilligung verlangen, dass bei Umbauten und baurechtlich beachtlichen Nutzungsänderungen Verbesserungen gegenüber dem bestehenden Zustand vorgenommen werden, soweit sie im öffentlichen Interesse liegen und nach den Umständen zumutbar sind. Im Abschnitt III der Wärmedämmvorschriften, Ausgabe 2009, ist präzisiert, welche Anforderungen in solchen Fällen an den Wärmeschutz zu stellen sind.

Anforderungen bei Änderungen (§ 357 PBG)

In den Wärmedämmvorschriften werden zwei Arten von Vorhaben unterschieden und definiert, die unterschiedlichen Anforderungen zu genügen haben:

Anbauten, Aufstokkungen und neubauartige Umbauten

- Anbauten und Aufstockungen (Vergrösserung des Gebäudevolumens) sowie neubauartige Umbauten (z.B. Auskernungen) sind wie Neubauten zu behandeln. Sie haben die Anforderungen gemäss Abschnitt II, Teil 1: "Neubauten: Winterlicher Wärmeschutz" und Teil 2: "Höchstanteil nichterneuerbarer Energien bei Neubauten" zu erfüllen. Details und Ausnahmen sind in Abschnitt 3 "Höchstanteil an nichterneuerbaren Energien" dieses Vollzugsordners beschrieben.

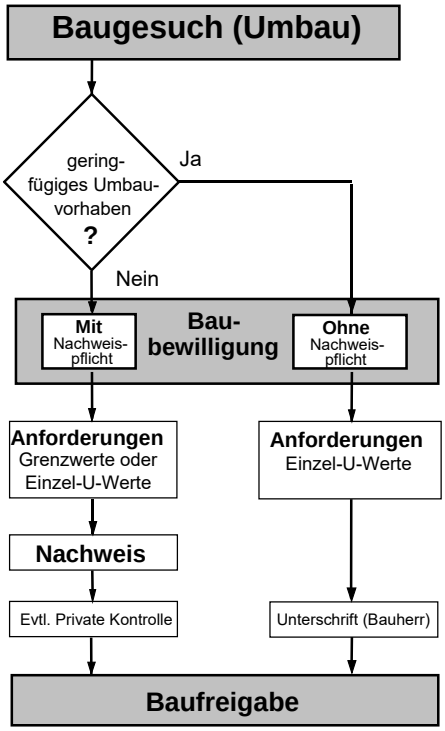
Umbauten und Umnutzungen

- Umbauten und Umnutzungen haben die Anforderungen gemäss Abschnitt III: "Umbauten und Umnutzungen" zu erfüllen. Beim Systemnachweis ist jedoch das Anforderungsniveau tiefer.

Geringfügige Umnutzungen und Umbauten

Als geringfügig gelten Umnutzungen, die keine Änderung der Raumlufttemperatur in der Heizperiode zur Folge haben, sowie Umbauvorhaben, deren projektierte Baukosten höchstens Fr. 200'000.- und gleichzeitig höchstens 30 % des Gebäudeversicherungswerts betragen. Bei geringfügigen Umbauten und Umnutzungen gelten die gleichen Anforderungen

an den Wärmeschutz wie für Umbauten und Umnutzungen. Es wird jedoch auf einen detaillierten Nachweis der energetischen Massnahmen verzichtet, wenn die Einzelanforderungen für alle betroffenen Bauteile gemäss Tabelle 5 der Wärmedämmvorschriften erfüllt sind und deren Einhaltung deklariert wird.



Das nebenstehende Diagramm zeigt die Ausscheidung von geringfügigen Umbauten und Umnutzungen:

Erleichterungen für energetische Sanierungen

Nachträgliche Aussenwärmedämmung: Privilegierung bezüglich der Bauvorschriften

An bestehenden Gebäuden dürfen Aussenwärmedämmungen bis zu einer Dicke von 35 cm (inkl. allfällige Hinterlüftung und Verkleidung) unbesehen rechtlicher Abstandsvorschriften, Längenmasse und Höhenmasse angebracht werden. Entgegenstehende überwiegende öffentliche Interessen bleiben vorbehalten (vgl. § 253 a Abs. 1 PBG). Private Interessen Dritter dürfen einer nachträglichen Aussenwärmedämmung nicht entgegen gehalten werden. (Die Bestimmung von § 253 a Abs. 1 PBG geht derjenigen von § 33a der Allgemeinen Bauverordnung [ABV] vor.)

- kein Einfluss auf die mögliche Nutzung

Bei der Berechnung der Baumassen-, Überbauungs- und Freiflächenziffer ist eine nachträglich angebrachte Aussenwärmedämmung unbeachtlich (vgl. § 253 a Abs. 2 PBG).

- Abstandsunterschreitung

Führt das Anbringen einer nachträglichen Aussenwärmedämmung zu einer Abstandsunterschreitung, so soll daraus dem Nachbar kein Nachteil erwachsen. Solche Abstandsunterschreitungen werden bei der rechtlichen Beurteilung einer Baute oder Anlage auf dem Nachbargrundstück nicht berücksichtigt (vgl. § 253 a Abs. 3 PBG).

Anzeigeverfahren

Energetische Sanierungen der bestehenden Gebäudehülle werden in der Regel im Anzeigeverfahren beurteilt (vgl. § 325 a PBG). Beim

Anzeigeverfahren entfallen die Aussteckung und die öffentliche Bekanntmachung. Das Bauvorhaben gilt gemäss § 13 Abs. 2 BVV als bewilligt, wenn die zuständigen Behörden innert 30 Tagen keine andere Anordnung (§ 18 BVV) treffen. Wenn der Entscheid von der örtlichen Baubehörde nicht sofort getroffen werden kann oder sie nicht allein zuständig ist, bestätigt sie den Eingang des Gesuchs und teilt dem Gesuchstellenden und den weiteren Stellen mit, an welchem Datum die Behandlungsfrist von 30 Tagen endet (§ 17 BVV). Erlässt keine der zuständigen Stellen innert der Behandlungsfrist eine Verfügung, darf das angezeigte Vorhaben ausgeführt werden (§ 18 Abs. 3 BVV). Diese Verfahrensfrage hat jedoch keinen Einfluss auf die Art des Nachweises für die Einhaltung der energierechtlichen Anforderungen (Formular Nachweis der energetischen Massnahmen oder Deklaration für geringfügige Umbauten und Umnutzungen).

Ordentliches Baubewilligungsverfahren

Wenn Interessen des Natur- und Heimatschutzes betroffen sein können, also insbesondere, wenn sich das Gebäude in einer Kernzone, ausserhalb der Bauzonen oder im Geltungsbereich einer Schutzanordnung, eines Ortsbild- oder Denkmalschutzinventars befindet, muss ein ordentliches Baubewilligungsverfahren mit öffentlicher Bekanntmachung durchgeführt werden, sodass die gemäss § 338 a Abs. 2 PBG legitimierten ideellen Verbände von ihrem Beschwerderecht Gebrauch machen können.

Zusammenfassung der Anforderungen an Umbauten und Umnutzungen

Sanierungsarbeiten ohne Baubewilligung

Auch bei Umbau- und Sanierungsarbeiten, die nicht bewilligungspflichtig sind, müssen die Bauvorschriften eingehalten werden (§ 2 BVV).

Etappierung der Umbauarbeiten

Eine Etappierung der Umbauarbeiten, also etwa die vorgängige Durchführung von nicht bewilligungspflichtigen Arbeiten, ändert an den Anforderungen nichts.

Milderung der Anforderungen

Wenn geltend gemacht wird, dass aus bauphysikalischen oder denkmalpflegerischen Gründen die Anforderungen an die betroffenen Bauteile nicht eingehalten werden können, muss aufgezeigt werden, wie unter Einbezug der Verbesserung von nicht vom Umbau betroffenen Bauteilen die Systemanforderungen (Grenzwert des Heizwärmebedarfs für Umbauten) eingehalten werden. Erst auf dieser Grundlage ist es der örtlichen Baubehörde möglich, allenfalls Erleichterungen zu gewähren. Solche Erleichterungen sind in den Wärmedämmvorschriften explizit beschrieben. Es handelt sich dabei also nicht um Ausnahmebewilligungen im Sinne von § 220 PBG, sondern um die normale Anwendung der Wärmedämmvorschriften. Gegen entsprechende Entscheide der örtlichen Baubehörde zu derartigen Gesuchen kann Rekurs ergriffen werden.

Ausnahmebewilligung nach § 220 PBG

Eigentliche Ausnahmegesuche, also Gesuche um Erleichterung oder Befreiung von Auflagen der Wärmedämmvorschriften, wenn keine denkmal-

pflegerische oder bauphysikalische Begründung vorliegt, sind der örtlichen Baubehörde einzureichen, bei welcher auch die Entscheidungskompetenz liegt. Die Möglichkeiten solcher Ausnahmebewilligungen sind in § 220 PBG umschrieben.

Anforderungen an techn. Ausrüstungen

Sofern technische Ausrüstungen in Umbauten ersetzt oder massgeblich erneuert werden, müssen sie die gleichen Anforderungen erfüllen, wie in Neubauten. Wenn ihr Ersatz oder ihre Sanierung in den Umbauarbeiten nicht vorgesehen ist, müssen sie nicht verbessert werden.

Lifteinbau

Der nachträgliche Einbau eines Lifts dürfte die Abgrenzung des beheizten Volumens gegen den Keller bzw. gegen das Erdreich durchstossen, was eine entsprechende Wärmedämmung dieses Bauteils erfordert. Ebenso gilt das Dach als "vom Umbau betroffen", wenn es vom Liftaufbau durchstossen wird.

- Sanierung von Heizungen

Vorgehen und Anforderungen bei Sanierungen von Heizungen (z.B. Ersatz von Heizkessel und/oder Brenner) sind in Abschnitt 4 des Vollzugsordners beschrieben.

Nachweisformular

Der Nachweis für Umnutzungen sowie Neu- und Umbauten erfolgt in der Regel (Ausnahme: geringfügige Umbauten) mit dem Formular «Nachweis der energetischen und schalltechnischen Massnahmen», das wegen seinen vielen Farben "Papagei" genannt wird.

Beispiel zur Abgrenzung: Mehrfamilienhaus mit Anbau, Ausbau und Umbau

Beispiel: Mehrfamilienhaus mit Anbau, Ausbau und Umbau

An folgendem Beispiel können Abgrenzungsfragen illustriert werden: Ein dreigeschossiges Sechsfamilienhaus mit Satteldach soll umgebaut werden. Die obersten Wohnungen sollen zu Maisonette-Wohnungen in den bisher unbeheizten Dachraum erweitert werden. Gleichzeitig sollen die Wohnräume der Erdgeschosswohnungen in den Garten hinaus erweitert werden, so dass für die mittleren Wohnungen kleine Dachterrassen entstehen. Im übrigen werden die unteren Wohnungen lediglich einer Pinselrenovation unterzogen. Bezüglich Bewilligungspflicht und Anforderungen muss wie folgt unterschieden werden:

Anbau = Neubau

1. *Die Wohnraumerweiterung im Erdgeschoss stellt einen Anbau dar. Er muss den Anforderungen an Neubauten genügen. Es besteht die freie Wahl zwischen einem Systemnachweis für den Anbau oder der Einhaltung der Einzel-U-Werte für Neubauten für alle Bauteile der neuen Gebäudehülle.*

   Wird für den Anbau ein Systemnachweis durchgeführt, so muss der Grenzwert des Heizwärmebedarfs für Neubauten eingehalten werden. Dazu muss zunächst die Fläche der neuen Gebäudehüllenteile ins Verhältnis mit der neu geschaffenen Energiebezugsfläche gesetzt werden (Gebäudehüllzahl A_{th}/A_E). Anschliessend kann damit der zugehörige Grenzwert des Heizwärmebedarfs ermittelt und dem Heizwärmebedarf des Anbaus gemäss Norm SIA 380/1 gegenübergestellt werden.

Anbauten wie auch Aufstockungen sind den Neubauten gleichgestellt und werden deshalb ebenfalls von § 10a EnerG erfasst, d.h. höchstens 80 % des zulässigen Energiebedarfs für Heizung und Warmwasser des neuen Gebäudeteils dürfen mit nichterneuerbaren Energien gedeckt werden. Da in derartigen Fällen die Möglichkeiten zur Einhaltung von § 10a EnerG manchmal eingeschränkt sind, können u.U. auch kompensatorische Massnahmen an bestehenden Bauteilen vorgenommen werden. Details siehe Abschnitt 3 des Vollzugordners.

Ausbau des Dachgeschosses = Umbau

2. *Der Umbau der obersten Wohnungen mit dem zugehörigen Dachausbau hat die Anforderungen für Umbauten zu erfüllen. Auch wenn die Limite von Fr. 200'000.- (und 30 % des Gebäudeversicherungswerts) unterschritten wird, darf der Dachausbau wegen der damit verbundenen Raumtemperaturerhöhung nicht als geringfügiger Umbau deklariert werden. Ob die Anforderungen an die betroffenen Bauteile erfüllt werden oder der Heizwärmebedarfs-Grenzwert für Umbauten eingehalten wird, ist freigestellt. Für letzteres muss aus den Gebäudehüllenteilen der projektierten Maisonette-Wohnungen und der Energiebezugsfläche dieser Wohnungen die Gebäudehüllenziffer bestimmt werden, aus welcher sich der Grenzwert für den Heizwärmebedarf ergibt.*

Nicht bewilligungspflichtige Sanierung

3. *Wohnungen und Wohnungsteile, die lediglich einer Pinselrenovation unterzogen werden, unterstehen nicht den Wärmedämmvorschriften. Es müssen also keine diesbezüglichen Nachweise oder Berechnungen angestellt werden. Es steht dem Gesuchsteller aber frei, diese Wohnungen ebenfalls in das Gesuch einzubeziehen. Der Anteil des Umbaus umfasst in diesem Fall das gesamte Gebäude, ausser dem neugeschaffenen Volumen der Wohnraumerweiterungen im Erdgeschoss. Damit verändert sich die Gebäudehüllenziffer (sie wird kleiner) und somit auch der Grenzwert des Heizwärmebedarfs (der kleiner wird). Diese Veränderung stellt eine Verminderung der Anforderungen dar, obwohl der Grenzwert tiefer ist, weil die Gebäudehüllfläche in geringerem Masse zugenommen hat. Der Grenzwert kann also mit schlechteren U-Werten noch eingehalten werden.*

Geringfügige Umbauten und Umnutzungen

Definition geringfügiger Umbau resp. geringfügige Umnutzung

Für geringfügige Umbauten gelten grundsätzlich die gleichen Anforderungen. Der Unterschied liegt im einfacheren Nachweisverfahren. Umbauvorhaben, bei denen kein zusätzliches beheiztes Volumen geschaffen wird und deren projektierte Baukosten nicht grösser als Fr. 200'000.- sind, gelten als geringfügig, sofern diese Baukosten nicht mehr als 30 % des Gebäudeversicherungswerts ausmachen. Wird diese Grenze bei der Baueingabe unterschritten, bei der Bauabnahme aber wesentlich überschritten, kann für die Erlangung der Bezugsbewilligung der Nachweis der energetischen Massnahmen, wie er normalerweise bei Umbauten gefordert wird, verlangt werden. Eine Umnutzung gilt als geringfügig, wenn sie keine Änderung der Raumlufttemperatur während der Heizperiode zur Folge hat.

Einzelbauteilnachweis

Bei geringfügigen Umbauten ist die Berechnung des Heizwärmebedarfs nach Norm SIA 380/1 in vielen Fällen zu aufwendig und der Sache nicht angemessen. Die energetischen Massnahmen orientieren sich daher an den Einzelbauteilen.

Formular „Energienutzungs-Deklaration für geringfügige Umbauten“

Der Bericht im Rahmen der privaten Kontrolle gemäss § 4 BBV I reduziert sich bei geringfügigen Umbauten auf eine grundsätzliche Bestätigung der Bauherrschaft, dass die Vorschriften zur Kenntnis genommen und eingehalten werden. Wenn alle Einzelanforderungen gemäss Tabelle 5 der Wärmedämmvorschriften eingehalten werden, kann (auch ohne private Kontrolle) auf einen weitergehenden Nachweis verzichtet werden. In diesen Fällen wird den Gemeinden empfohlen, das Formular "Energienutzungs-Deklaration für geringfügige Umbauten" (siehe Register 9 des Vollzugordners), anstelle des normalerweise verwendeten Formulars "Nachweis der energetischen und schalltechnischen Massnahmen" (Papagei) einzusetzen.

Freiwilliger Nachweis nach SIA 380/1

Es ist auch möglich, von den Einzelanforderungen an die vom Umbau betroffenen Bauteile abzuweichen, wobei dann der Heizwärmebedarf nach Norm SIA 380/1 nachzuweisen ist. In diesem Fall muss der übliche "Nachweis der energetischen und schalltechnischen Massnahmen" (inkl. Formular EN-2b) eingereicht werden.

- Beispiel für Systemnachweis

Wenn im Rahmen eines geringfügigen Umbaus Fenster saniert werden, haben diese die Anforderungen gemäss Tabelle 5 der Wärmedämmvorschriften zu erfüllen, d.h. der U-Wert der Fenster darf nicht mehr als 1,3 W/m^{2}K betragen. Kann diese Auflage im konkreten Fall nicht eingehalten werden, darf das Umbauvorhaben nicht als geringfügig deklariert werden. Es steht dann die Möglichkeit offen, den vorgeschriebenen Grenzwert des Heizwärmebedarfs auch mit schlechteren Fenster-U-Werten einzuhalten. Die gleiche Regelung gilt auch, wenn lediglich ein Fensterersatz durchgeführt wird, also gar keine Baubewilligung erforderlich ist.

Einbau neuer Dachgauben, Lukarnen, Erker, usw.

Werden bestehende, beheizte Räume durch Dachgauben, Lukarnen, Erker und dergleichen erweitert, darf der Umbau in keinem Fall als geringfügig deklariert werden, da das beheizte Gebäudevolumen vergrössert wird. Die betreffenden neuen Bauteile haben die Vorschriften für Neubauten gemäss Abschnitt II der Wärmedämmvorschriften zu erfüllen. § 10a EnerG kommt nur zur Anwendung, wenn es sich um eigentliche Anbauten oder Aufstockungen mit einer Vergrösserung der Energiebezugsfläche handelt.

Sommerlicher Wärmeschutz

Sommerlicher Wärmeschutz

Der sommerliche Wärmeschutz richtet sich nach den Wärmedämmvorschriften der Baudirektion, Abschnitt IV. Die Anforderungen sind in der Vollzugshilfe EN-2 „Wärmeschutz von Gebäuden“ der Konferenz Kantonaler Energiefachstellen (EnFK) beschrieben (vgl. Vollzugsordner Abschnitt 2.3).

EnFK
Konferenz Kantonaler Energiefachstellen
Conférence des services cantonaux de l'énergie

2.3

Vollzugshilfe EN-2

Wärmeschutz von Gebäuden

Ausgabe Februar 2013

Inhalt und Zweck

Diese Vollzugshilfe behandelt die Anforderungen an den winterlichen und sommerlichen Wärmeschutz. Diese basieren auf der Norm SIA 380/1 „Thermische Energie im Hochbau“, Ausgabe 2009. Es gelten die dort festgelegten Definitionen, Grundsätze, Rechenverfahren und Parameter. Diese Vollzugshilfe enthält zusätzliche Erläuterungen und allenfalls Erleichterungen oder Vereinfachungen für den Vollzug.

Diese Vollzugshilfe ist wie folgt gegliedert:

1. Geltungsbereich, Stand der Technik
2. Winterlicher Wärmeschutz
3. Energiebezugsfläche
4. Abgrenzung Umbau und Umnutzung zu Neubau
5. Einzelbauteilnachweis Neubau
6. Einzelbauteilnachweis Umbau und Umnutzung
7. Systemnachweis
8. Sommerlicher Wärmeschutz

1. Geltungsbereich, Stand der Technik

Anwendbarkeit der Anforderungen

Die Anforderungen gelten bei:

a) Neubauten, welche beheizt, gekühlt oder befeuchtet werden;

b) Umbauten und Umnutzungen von bestehenden Gebäuden, welche beheizt, gekühlt oder befeuchtet werden, auch wenn diese Massnahmen baurechtlich nicht bewilligungspflichtig sind. Die zuständige Behörde kann die Anforderungen reduzieren, wenn dadurch ein öffentliches Interesse besser geschützt werden kann.

Anbauten und neubauartige Umbauten wie Auskernungen und dergleichen gelten ausser in Bagatellfällen als Neubauten und haben die Anforderungen für Neubauten zu erfüllen.

Höchstanteil an nichterneuerbaren Energien

Für Neubauten und Erweiterungen von bestehenden Gebäuden (Aufstockungen, Anbauten etc.) werden zusätzliche Anforderungen an den Höchstanteil an nichterneuerbaren Energien gestellt. Geltungsbereich siehe Vollzugshilfe EN-1 „Höchstanteil an nichterneuerbaren Energien bei Neubauten“.

Stand der Technik

Die gemäss dieser Verordnung notwendigen energetischen und raumlufthygienischen Massnahmen sind nach dem Stand der Technik zu planen und auszuführen. Soweit Gesetz und Verordnung nichts anderes bestimmen, gelten als Stand der Technik die Anforderungen und Rechenmethoden der geltenden Normen und Empfehlungen der Fachorganisationen (insbesondere des SIA) und der EnDK/EnFK.

Luftdichtigkeit

Anforderungen an die Dichtigkeit der Gebäudehülle bestehen lediglich im Rahmen der allgemeinen Forderung nach Fachgerechtheit des Gebäudes. Diesbezüglich sind die Grundsätze der Norm SIA 180 "Wärme- und Feuchteschutz im Hochbau", Ausgabe 1999, zu beachten.

Raumlufthygiene

In der Norm SIA 180, Ausgabe 1999, wird für jeden Bau ein Lüftungskonzept verlangt. Zitat aus dem Vorwort: *«Insbesondere wird der Luftwechsel nicht mehr einfach der Gebäudeundichtheit überlassen, sondern muss kontrolliert über eigens dafür vorgesehene Öffnungen oder über natürliche oder mechanische Lüftungseinrichtungen erfolgen. Die vorliegende Norm verlangt daher eine grundsätzlich luftdichte Gebäudehülle, in der man wenn nötig Lüftungsöffnungen vorsieht.»* Im Formular EN-2 (a oder b) ist zu deklarieren, wie die Raumlufthygiene gewährleistet werden soll.

Begriff Umbau / Umnutzung

Diese Begriffe decken sich nicht unbedingt mit den kantonalen Gepflogenheiten. Umbauten werden in einzelnen Kantonen z.B. als Sanierungen, Renovationen, Modernisierungen, Restaurierungen bezeichnet.

Provisorisch bewilligte Bauten

Bei provisorisch bewilligten Bauten mit einer maximal auf 3 Jahre befristeten Baubewilligung sind Erleichterungen möglich. Diese Erleichterungen gelten nur einmalig. Werden solche Bauten andernorts wieder aufgestellt (z.B. Fertigbauten für Schulräume), sind die Wärmeschutzanforderungen einzuhalten.[1]

Saisonal errichtete Bauten

Bei regelmässig für die Heizsaison errichteten Bauten können unter Umständen die „normalen“ Anforderungen an Neubauten nicht eingehalten werden (z.B. Tennis-Traglufthallen). Die Bewilligung für solche Bauten ist in der Regel nicht zeitlich beschränkt, so dass diese nicht als „provisorisch errichtete Bauten“ gelten. Ein Gesuch um Erleichterungen von den Anforderungen ist vom Gesuchsteller einzureichen und zu begründen (siehe Empfehlungen „Beheizte Traglufthallen“ der EnFK).

2. Winterlicher Wärmeschutz

2.1 Anforderungen

Grundsatz Norm SIA 380/1

Die Anforderungen an den Wärmeschutz von Gebäuden richten sich – ausser bei Kühlräumen, Gewächshäusern und Traglufthallen – nach der Norm SIA 380/1 „Thermische Energie im Hochbau“, Ausgabe 2009 (folgend jeweils Norm SIA 380/1 genannt).

[1] Provisorische Bauten sind nicht in allen Kantonen gleich geregelt.

2.2 Erläuterungen

Kühlräume

Die Anforderungen an Kühlräume werden in der Vollzugshilfe EN-6 „Kühlräume“ dargelegt.

Gewächshäuser

Die Anforderungen an Gewächshäuser werden in der Empfehlung EN-7 „Beheizte Gewächshäuser“, mitsamt einem Beispiel dargelegt.

Traglufthallen

Die Anforderungen an Traglufthallen werden in der Empfehlung EN-8 „Beheizte Traglufthallen“ dargelegt.

Wahl des Nachweisverfahrens

Die Vorschriften lassen der Bauherrschaft die Wahl zwischen den zwei Nachweisverfahren *Einzelbauteilnachweis* und *Systemnachweis* mit zwei Ausnahmen: Bei Vorhangfassaden und bei Sonnenschutzgläsern mit einem Gesamtenergiedurchlassgrad kleiner als 0,3 kann der Einzelbauteilnachweis nicht angewendet werden (s. Norm SIA 380/1, Ziffer 2.2.1.4).

Das nachstehende Schema zeigt Anforderungen und Wahlmöglichkeiten im Nachweisverfahren.

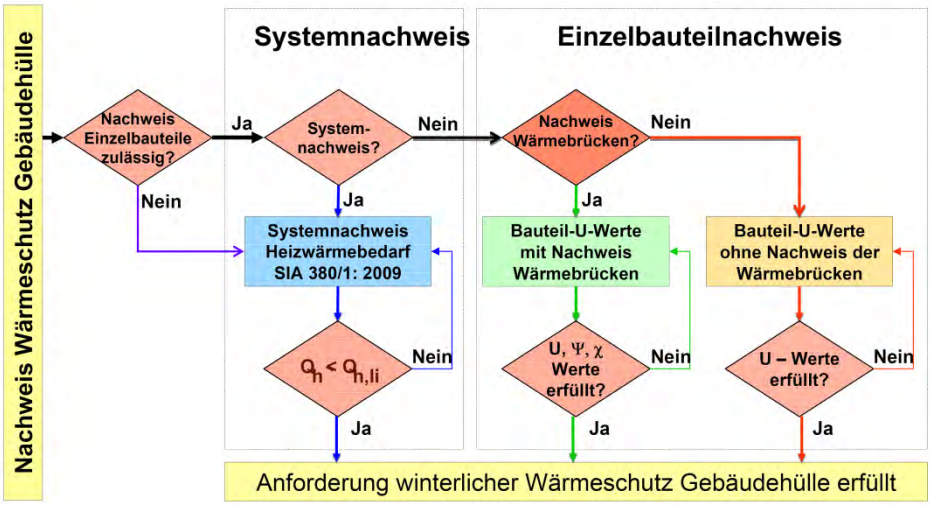


Abbildung 1: Wahl des Nachweisverfahrens

Einzelbauteilnachweis

Der Nachweis mit Einzelbauteilanforderungen legt die maximal zulässigen U-Werte für jedes einzelne Bauteil fest. Dieses Verfahren ist einfacher als die Berechnung des Heizwärmebedarfs mit dem Systemnachweis. Zudem besteht die Wahl, ob die Wärmebrücken einzeln nachgewiesen werden oder ob statt dessen für bestimmte Bauteile bessere U-Werte eingehalten werden.

Systemnachweis

Die Norm SIA 380/1 bietet die Grundlage für die technische und wirtschaftliche Optmierung des Wärmeschutzes über die ganze Gebäudehülle. Die Systemanforderung (MJ/m^2) gibt das Ziel vor. Bei den einzelnen Bauteilen können die U-Werte - innerhalb gewisser bauphysikalischer Grenzen - frei gewählt werden (s. Norm SIA 380/1, Ziffer 0.3.4).

Thermische Gebäudehülle

Räume, die aktiv beheizt werden, müssen innerhalb der thermischen Gebäudehülle liegen. Unbeheizte Räume können in die thermische Gebäudehülle einbezogen werden, sie werden dann als „nicht aktiv beheizt“ bezeichnet. Dies ist dann zweckmässig, wenn dadurch Wärmebrücken vermieden werden können.

U-Wert-Berechnung

Die flächenbezogenen Wärmedurchgangskoeffizienten (U-Werte) berechnen sich nach der Norm SIA 180, Ausgabe 1999. Für die gebräuchlichen opaken Konstruktionen können die U-Werte auch direkt den Broschüren «U-Wert-Berechnung und Bauteilekatalog Neubauten» resp. «Sanierungen» entnommen werden (Bezugsquelle: BBL, Vertrieb Publikationen, 3003 Bern, Best.Nr. 805.150d / 805.155d, Download: www.bfe.admin.ch > Dienstleistungen > Planungswerkzeuge und Vollzugshilfen > Planungswerkzeuge und Vollzugshilfen für die Gebäudehülle). Bei inhomogenen Bauteilen ist der U-Wert fachgerecht zu berechnen oder dem Bauteilekatalog zu entnehmen.

Fenster

Die aktuellen Kennwerte und Berechnungsverfahren (z.B. U-Wert Normfenster, g-Wert) sowie die Normgrösse können dem „*Merkblatt Fenster“* der Konferenz Kantonaler Energiefachstellen und EnergieSchweiz entnommen werden (www.endk.ch). Diese lösen die veralteten Angaben in den Kapiteln 5.1 der oben genannten Bauteilkataloge ab. Auf der Homepage www.endk.ch ist ein Berechnungshilfsmittel verfügbar.

Wärmebrücken

Wärmebrücken sind gemäss den Rechenmethoden der SIA Normen einzubeziehen. Dazu stehen verschiedene Hilfsmittel zur Verfügung, voran die „*Checkliste Wärmebrücken*“ (www.endk.ch). Diese enthält neben Erklärungen auch die nötigen Angaben für einen Nachweis. Eine gute Praxishilfe ist auch der vom Bundesamt für Energie herausgegebene „Wärmebrückenkatalog“ (Bezugsquelle: BBL, Vertrieb Publikationen, 3003 Bern, Bestellnr. 805.159d, Download: www.bfe.admin.ch > Dienstleistungen > Planungswerkzeuge und Vollzugshilfen > Planungswerkzeuge und Vollzugshilfen für die Gebäudehülle).

- im Einzelbauteilnachweis

Im Einzelbauteilnachweis für Neubauten sind entweder die Grenzwerte für die Wärmebrücken einzuhalten, oder es gelten die verschärften Grenzwerte für die flächigen, opaken Bauteile gemäss Tabelle 1, Spalte „ohne Wärmebrückennachweis“, Kapitel 5 dieser Vollzugshilfe.

- im Einzelbauteilnachweis bei Standardlösungen 1-3

Diese Systematik wird auch bei den Standardlösungen 1 bis 3 für den Höchstanteil an nichterneuerbaren Energien angewendet, wobei Unterschiede nur beim Bauteil Wand und Boden gegen unbeheizt oder Erdreich vorhanden sind. Details siehe Vollzugshilfe EN-1 „Höchstanteil an nichterneuerbaren Energien bei Neubauten“.

- im Systemnachweis

Im Systemnachweis sind die Wärmebrücken gemäss Norm SIA 380/1 einzurechnen.

Abwärme in unbeheizten Räumen

Räume ausserhalb der thermischen Gebäudehülle, die durch Abwärme erwärmt werden, gelten trotzdem als „unbeheizt“. Sie dürfen keine Einrichtungen zur aktiven Wärmeabgabe enthalten. Heizungs- und Warmwasserinstallationen sind in jedem Fall gegen Wärmeverluste zu schützen.

3. Energiebezugsfläche

Grundlage: SIA 416/1

Die Energiebezugsfläche (Abkürzung: EBF, Symbol: A_E) ist in der Norm SIA 416/1, Ausgabe 2007, Kapitel 3.2 definiert.

Definition Energiebezugsfläche

Die Energiebezugsfläche A_E ist die Summe aller ober- und unterirdischen Geschossflächen, für deren Nutzung ein Beheizen oder Klimatisieren notwendig ist. Geschossflächen mit einer lichten Raumhöhe kleiner als 1,0 m zählen nicht zur Energiebezugsfläche A_E (Details siehe Norm SIA 416/1, Ziffer 3.2.2). Die Energiebezugsfläche A_E wird *brutto*, das heisst aus den äusseren Abmessungen, gemessen.

Zur EBF gehörende Räume

Zur Energiebezugsfläche zählen die den Hauptnutzflächen A_{HNF}, den Verkehrsflächen A_{VF} (ausser den Fahrzeugverkehrsflächen inkl. Fahrzeugrampen und Fahrzeugaufzüge) und den Flächen der Sanitärräume und Garderoben (Teile der Nebennutzflächen A_{NNF}) entsprechenden Geschossflächen, sofern diese Flächen innerhalb der thermischen Gebäudehülle liegen. Das gilt auch, wenn sie nicht beheizt sind wie zum Beispiel:

- Treppenhäuser und Korridore, falls gegen Aussenluft abgeschlossen
- Schlafzimmer (wie alle übrigen Räume)
- Bastelräume, disponible Räume usw.
- Ver- und Entsorgungsschächte sowie Abstellräume kleiner 10 m^2, die von Räumen, die zur Energiebezugsfläche zählen, oder von der thermischen Gebäudehülle umgeben sind.

Nicht zur EBF gehörende Räume

Nicht zur Energiebezugsfläche zählen die den Nebennutzflächen A_{NNF} (ausser Sanitärräume und Garderoben), den Fahrzeugverkehrsflächen (inkl. Fahrzeugrampen und Fahrzeugaufzüge) und den Funktionsflächen A_{FF} entsprechenden Geschossflächen, auch wenn sie innerhalb der thermischen Gebäudehülle liegen und beheizt sind:

- Abstellräume
- Fahrzeugabstellflächen
- Fahrgastflächen (Bahnsteige, Flugsteige inkl. dazugehörige Zugänge, Treppen und Rollsteige)
- Schutzräume (Räume für den zivilen Bevölkerungsschutz, auch wenn zeitweilig anders genutzt).
- Räume für betriebstechnische Anlagen für die Ver- und Entsorgung des Bauwerkes selbst inkl. der unmittelbar zum Betrieb gehörigen Flächen für Brennstoffe, Löschwasser, Abwasser und Abfallbeseitigung, Hausanschlussräume, Installationsräume, -schächte und -kanäle.

4. Abgrenzung Umbau / Umnutzung zu Neubau

Bei bestehenden Bauten werden zwei Arten von Vorhaben unterschieden:

- Anbauten, Aufstockungen und neubauartige Umbauten.
- Umbauten und Umnutzungen.

Die unterschiedlichen Anforderungen an die Wärmedämmung der Gebäudehülle sind nachfolgend für beide Fälle beschrieben.

Anbauten, Aufstockungen und neubauartige Umbauten

Anbauten und Aufstockungen (Vergrösserung des Gebäudevolumens) sowie neubauartige Umbauten (z.B. Auskernungen) sind wie Neubauten zu behandeln.

Definition "Vom Umbau betroffene Bauteile"

Vom Umbau betroffen ist ein Bauteil, wenn daran im Zuge des Umbaus von der Innen- oder Aussenseite her mehr als blosse Reparatur- und Unterhaltsarbeiten (wie Reinigen, Malen, Reparatur Aussenputz) vorgenommen werden. Wird z.B. der Aussenputz vollständig ersetzt, gelten diese Gebäudehüllenpartien als "vom Umbau betroffen".

Definition „neues Bauteil beim Umbau“

Von einem „neuen Bauteil“ bei einem Umbau spricht man, wenn das Bauteil neu erstellt wird. Typische Beispiele sind Fenster, wo in der Regel das ganze Bauteil ersetzt wird, oder neue Trennwände zwischen beheizten und unbeheizten Räumen. Diese neuen Bauteile müssen die Anforderungen für Neubauten einhalten.

Definition Umnutzung

Bei Umnutzungen gelten alle Bauteile der umgenutzten Räume als betroffen, wenn die Umnutzung mit einer Erhöhung oder Absenkung der Raumtemperatur verbunden ist, auch wenn keine eigentlichen Umbauarbeiten vorgesehen sind. Es sind die Anforderungen an Umbauten einzuhalten, sobald eine Umnutzung eine Änderung der Temperaturdifferenz in der „Thermischen Gebäudehülle“ bewirkt.

Anforderungen bei Umbauten und Umnutzungen

Bei Umbauten und Umnutzungen wird beim Einzelbauteilnachweis bei den opaken Bauteilen zwischen neuen Bauteilen (es gelten die Einzelbauteilgrenzwerte für Neubauten) und betroffenen Bauteilen (es gelten die Einzelbauteilgrenzwerte für Umbauten) unterschieden. Ein Systemnachweis ist ebenfalls möglich. Der Nachweis über den Höchstanteil nichterneuerbarer Energien ist beim Umbau oder Umnutzung nicht gefordert.

Unterschied zu Neubauanforderungen

Die Unterschiede der Anforderungen bei Umbauten und Umnutzungen gegenüber den Anforderungen bei Neubauten lassen sich wie folgt zusammenfassen:

Anforderungen nur bei betroffenen Bauteilen

1. Die Einzelanforderungen müssen nur bei denjenigen Bauteilen eingehalten werden, die vom Umbau betroffen (Grenzwerte Umbau) oder neu sind, d.h. ersetzt oder neu erstellt (Grenzwerte Neubau). An Stelle der Einhaltung der Einzelanforderungen kann ein Systemnachweis erstellt werden.

Abgrenzung des Umbauteils

2. Anders als bei Neubauten ist die Abgrenzung bei Umbauten nicht immer klar, weil häufig nur einzelne Teile des Umbauvorhabens

bewilligungspflichtig sind. Es ist dem Gesuchsteller freigestellt, auch Gebäudeteile in den Systemnachweis (Heizwärmebedarfsberechnung nach Norm SIA 380/1) einzubeziehen, an denen keine Umbau- oder Sanierungsarbeiten vorgesehen sind. Dies kann den Vorteil mit sich bringen, dass bereits gut gedämmte Bauteile (Kellerdecke, Estrichboden usw.) in die Nachweisberechnung eingehen. Der Systemnachweis für Umbauten und Umnutzungen hat mindestens alle Räume zu umfassen, die Bauteile aufweisen, die vom Umbau oder von der Umnutzung betroffen werden.

3. Bei Umbauten und Umnutzungen verlangt die Norm SIA 380/1, Ziffer 2.2.3.6, lediglich, dass Wärmebrücken, deren flankierende Bauelemente von einem Umbau betroffen sind, soweit technisch möglich und wirtschaftlich vertretbar, saniert werden sollen. Beim Einzelbauteilnachweis gelten aber keine Grenzwerte für die Wärmebrücken. Hingegen sind sie bei einem Systemnachweis in den Heizwärmebedarf einzurechnen.

Wärmebrücken

Sanierungsarbeiten ohne Baubewilligung

Neben den Umbauvorhaben, für die bei der Baubehörde ein Baugesuch einzureichen ist, gibt es eine Vielzahl von kleinen Umbauvorhaben namentlich Sanierungs- und Reparaturarbeiten sowie Ersatz von Bauteilen, die ohne Baubewilligungsverfahren durchgeführt werden können. Auch bei solchen Umbau- und Sanierungsarbeiten müssen die Bau- und Wärmedämmvorschriften unter Berücksichtigung allfälliger kantonaler Kriterien eingehalten werden.

Keine Veränderung der Gebäudehülle

Wenn bei Umbauvorhaben die Gebäudehülle nicht tangiert wird oder lediglich untergeordnete Sanierungsarbeiten wie Malen oder Tapezieren vorgenommen werden, ist eine wärmetechnische Verbesserung der Gebäudehülle nicht vorgeschrieben, da keine "vom Umbau betroffenen Bauteile" im Sinne der Einzelanforderungen vorhanden sind. Typische Beispiele solcher Vorhaben sind etwa reine Küchen- und Badezimmer-Erneuerungen.

Umnutzung von Kellerräumen / Estrich

Bisher unbeheizte Räume im Untergeschoss, die neu als beheizte Wohn- oder Bastelräume genutzt werden, müssen die Umbau-Anforderungen (inkl. Wärmeschutz Boden gegen Erdreich) erfüllen. Wenn Umnutzungen von bestehenden, unbeheizten Kellerräumen oder eines unbeheizten Estrich keine Vergrösserung des bestehenden Gebäudes bewirken (d.h. weder Anbau noch Aufstockung), dann gelangen die Anforderungen an den Höchstanteil an nichterneuerbaren Energien nicht zur Anwendung.

5. Einzelbauteilnachweis Neubau

5.1 Anforderungen

Neubauten und neue Bauteile

Für Neubauten und für neue Bauteile bei Umbauten und Umnutzungen gelten die folgenden Anforderungen:

	Grenzwerte U_{li} in W/(m^2·K) **mit** Wärmebrückennachweis		Grenzwerte U_{li} in W/(m^2·K) **ohne** Wärmebrückennachweis	
Bauteil gegen Bauteil	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	0,20	0,25 0,28	0,17	0,25
opake Bauteile mit Flächenheizungen	0,20	0,25	0,17	0,25
Fenster, Fenstertüren und Türen	1,3	1,6	1,3	1,6
Fenster mit vorgelagerten Heizkörpern	1,0	1,3	1,0	1,3
Tore (Türen > 6 m^2)	1,7	2,0	1,7	2,0
Storenkasten	0,50	0,50	0,50	0,50

Tabelle 1: U-Wert-Grenzwerte für flächenbezogene Wärmedurchgangskoeffizienten U bei 20 °C Raumtemperatur.

Wärmebrücken

Für alle Wärmebrücken gelten die folgenden Anforderungen:

Grenzwerte Wärmebrücken

Längenbezogener Wärmedurchgangskoeffizient Ψ		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 χ	Grenzwert W/K
Punktuelle Durchdringungen der Wärmedämmung	0,30

Tabelle 2: Wärmebrücken.

5.2 Erläuterungen

Zulässige U-Werte

Die maximal zulässigen Einzel-U-Werte U_{li} entsprechen den Anforderungen der Norm SIA 380/1, Ziffer 2.2.2.3. Beim Nachweis mit Einzel-U-Werten ist jede einzelne Anforderung einzuhalten. Ist dies nicht möglich, muss der Systemnachweis erbracht werden.

Anpassung der Grenzwerte

Weicht die Raumtemperatur gemäss Standardnutzung von 20°C ab, sind die Grenzwerte bei erhöhter Raumtemperatur strenger. Bei niedrigerer Raumtemperatur sind dementsprechend weniger strenge Grenzwerte einzuhalten (siehe Norm SIA 380/1, Ziffer 2.2.2.5).

U-Wert Fenster

Bei Fenstern gegen Aussenklima ohne vorgelagerten Heizkörper gilt folgende Vereinfachung: Bei der Verwendung von 3-fach Wärmeschutzverglasung mit einem Glas-U-Wert $U_g \leq 0{,}9$ W/(m^2·K) (nach EN 673) und einem thermisch verbesserten Abstandhalter (Kunststoff oder Chromstahl) gilt bei Raumtemperaturen bis 22°C der Grenzwert von 1,3 W/(m^2·K) als erfüllt.

Verzicht auf Wärmebrückennachweis

Wenn für die einzelnen Bauteile die Grenzwerte U_{li} gemäss der rechten Hauptspalte der Tabelle 1 („Grenzwerte U_{li} **ohne** Wärmebrückennachweis“) eingehalten werden, kann auf einen Nachweis der Wärmebrücken verzichtet werden.

6. Einzelbauteilnachweis Umbau und Umnutzung

6.1 Anforderungen

Umbau oder Umnutzung

Für alle vom Umbau oder von der Umnutzung betroffenen Bauteile gelten die folgenden Anforderungen:

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

Tabelle 3: U-Wert-Grenzwerte für die betroffenen Bauteile von Umbauten und Umnutzungen bei 20 °C Raumtemperatur.

6.2 Erläuterungen

Zulässige U-Werte

Die max. zulässigen Einzel-U-Werte U_{li} entsprechen den Anforderungen der Norm SIA 380/1, Ziffer 2.2.2.6. Beim Nachweis mit Einzel-U-Werten ist jede einzelne Anforderung einzuhalten. Ist dies nicht möglich, muss der Systemnachweis erbracht werden.

Anpassung der Grenzwerte

Weicht die Raumtemperatur gemäss Standardnutzung von 20°C ab, sind die Grenzwerte bei erhöhter Raumtemperatur strenger. Bei niedrigerer Raumtemperatur sind dementsprechend weniger strenge Grenzwerte einzuhalten (siehe Norm SIA 380/1, Ziffer 2.2.2.5).

U-Wert Fenster

Bei Fenstern gegen Aussenklima ohne vorgelagerten Heizkörper gilt folgende Vereinfachung: Bei der Verwendung von 3-fach Wärmeschutzverglasung mit einem Glas-U-Wert $U_g \leq 0{,}9$ W/(m^2·K) (nach EN 673) und einem thermisch verbesserten Abstandhalter (Kunststoff oder Chromstahl) gilt bei Raumtemperaturen bis 22°C der Grenzwert von 1,3 W/(m^2·K) als erfüllt.

Wärmebrücken

Bei Umbauten und Umnutzungen verlangt die Norm SIA 380/1, Ziffer 2.2.3.6, lediglich, dass Wärmebrücken, deren angrenzenden Bauelemente von einem Umbau betroffen sind, soweit möglich zu sanieren. Es gelten aber keine Grenzwerte.

Milderung der Anforderungen

Wenn aus bauphysikalischen oder denkmalpflegerischen Gründen die Anforderungen an einzelne Bauteile nicht eingehalten werden können, ist aufzuzeigen, wie unter Einbezug von Verbesserung an nicht vom Umbau betroffenen Bauteilen die Systemanforderung für Umbauten eingehalten wird. Erst auf dieser Grundlage ist es der Baubehörde möglich, allenfalls Erleichterungen zu gewähren.

7. Systemnachweis

7.1 Anforderungen

Klimakorrektur

Für die Berechnung des Heizwärmebedarfs Q_h sind die vom entsprechenden Kanton vorgegebenen Klimadaten zu verwenden.

Grenzwerte Heizwärmebedarf

Die Berechnung der Anforderung $Q_{h,li}$ erfolgt mit folgenden Werten:

Gebäudekategorie		Grenzwerte für Neubauten		Grenzwerte für Umbauten und Umnutzungen
		$Q_{h,li0}$ MJ/m^2	$\Delta Q_{h,li}$ MJ/m^2	$Q_{h,li_Umbauten/Umnutzungen}$ MJ/m^2
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	

Tabelle 4: Grenzwerte Heizwärmebedarf (Jahresmitteltemperatur +8.5°C).

Umbau und Umnutzung

Der Systemnachweis für Umbauten und Umnutzungen hat alle Räume zu umfassen, die Bauteile aufweisen, die vom Umbau oder von der Umnutzung betroffen werden. Die vom Umbau oder der Umnutzung nicht betroffenen Räume können ebenfalls in den Systemnachweis einbezogen werden. Der Heizwärmebedarf darf den in früher erteilten Baubewilligungen, direkt oder indirekt über Einzelanforderungen, geforderten Grenzwert nicht überschreiten.

7.2 Erläuterungen

Norm SIA 180

Die Einhaltung der bauphysikalisch notwendigen U-Werte liegt in der Verantwortung des Planers. Die Norm SIA 180 „Wärme- und Feuchteschutz im Hochbau“, Ausgabe 1999, definiert die entsprechenden Anforderungen.

Form des Nachweises

Der Heizwärmebedarf wird in der Regel mit einem zertifiziertem EDV-Programm berechnet. Diese Berechnungen sind als Beilage zum offiziellen Formular EN-2b „Energienachweis - Wärmedämmung – Systemnachweis“ anzufügen. Zum Nachweis gehören auch Grundrissskizzen und Schnitte, worin die zur Berechnung verwendeten Konstruktionen und die beheizten Flächen (EBF) einzutragen sind. Es ist auch nachzuweisen, dass das beheizte Volumen von einer lückenlos geschlossenen Gebäudehülle umfasst ist.

Verschattungsfaktor bei Fenstern

Ohne speziellen Nachweis sind für die Bestimmung von F_{S1} (Verschattungsfaktor Horizont zur Berücksichtigung der Minderung der Sonnenstrahlung) folgende Werte zu verwenden:

- wenn die Zonenvorschrift drei- oder mehrgeschossige Nachbarbauten zulässt oder wenn die Nachbarbauten höher sind als der zu berechnende Bau: Horizontwinkel $\alpha = 30°$
- andernfalls Horizontwinkel $\alpha = 20°$

Wärmebrücken Fensteranschlag

Um die Berechnung der Länge der Wärmebrücken beim Fensteranschlag zu vereinfachen, ist es zulässig, eine Wärmebrückenlänge von 3 m pro Quadratmeter Fensterfläche einzusetzen. (s. Norm SIA 380/1, Ziffer 3.5.3.4).

SIA 380/1-Software

*Hersteller, die bescheinigen können, dass ihr Programm die Anforderungen der Konferenz kantonaler Energiefachstellen einhält, erhalten eine Zertifizierungsnummer und werden in eine Liste aufgenommen (*www.endk.ch*).*

8. Sommerlicher Wärmeschutz

8.1 Anforderungen

Gekühlte Räume

Bei gekühlten Räumen oder bei Räumen, bei welchen eine Kühlung notwendig oder erwünscht ist, sind die Anforderungen an den g-Wert, die Steuerung und die Windfestigkeit des Sonnenschutzes nach dem Stand der Technik einzuhalten.

Andere Räume

Bei den anderen Räumen sind die Anforderungen an den g-Wert des Sonnenschutzes nach dem Stand der Technik einzuhalten.

Befreiung

Von den Anforderungen an den sommerlichen Wärmeschutz der Gebäudehülle sind befreit:

a) Gebäude, deren Baubewilligung auf maximal 3 Jahre befristet ist (provisorische Gebäude);[2]
b) Umnutzungen, wenn damit keine Räume neu unter die Anforderungen des sommerlichen Wärmeschutzes fallen;
c) Vorhaben, für die mit einem anerkannten Rechenverfahren nachgewiesen wird, dass kein erhöhter Energieverbrauch auftreten wird.

[2] Provisorische Bauten sind nicht in allen Kantonen gleich geregelt.

8.2 Erläuterungen

Nachweis

Der sommerliche Wärmeschutz ist bei Neubauten sowie bei Gebäuden, bei denen eine Kühlung gemäss Norm SIA 382/1 erwünscht oder notwendig ist, nachzuweisen.

Sonnenschutz

Der sommerliche Wärmeschutz wird in Zukunft in Anbetracht der steigenden Komfortbedürfnisse und der steigenden Aussentemperaturen immer wichtiger. Ein guter Sonnenschutz ist deshalb bei allen Räumen (inkl. Wohnbauten) Pflicht.

Grundlage = Norm SIA 382/1

Die Anforderungen an den sommerlichen Wärmeschutz beziehen sich auf die Norm SIA 382/1 „Lüftungs- und Klimaanlagen – Allgemeine Grundlagen und Anforderungen“, Ausgabe 2007.

Steuerung für Sonnenschutz

Eine automatische Steuerung für den Sonnenschutz ist notwendig, wenn eine Kühlung eingebaut wird oder wenn eine Kühlung „notwendig“ oder „erwünscht“ wäre.

Begriffe „notwendig“ oder „erwünscht“

Die Beurteilung der Notwendigkeit einer Kühlung ist in der Norm SIA 382/1, Ziffer 4.4.3.1, definiert.

Glasanteil

Der Glasanteil f_g ist das Verhältnis der von innen sichtbaren Glasfläche zur totalen äusseren Ansichtsfläche des betrachteten Fassadenausschnitts. Detaillierte Angaben befinden sich in Norm SIA 382/1, Ziffer 2.1.3.2 ff.

Gesamtenergiedurchlassgrad g

Fassadenfenster dürfen je nach Orientierung und Glasanteil f_g des Raumes zusammen mit dem Sonnenschutz die folgenden Werte an den Gesamtenergiedurchlassgrad g nicht überschreiten (gemäss SIA 382/1).

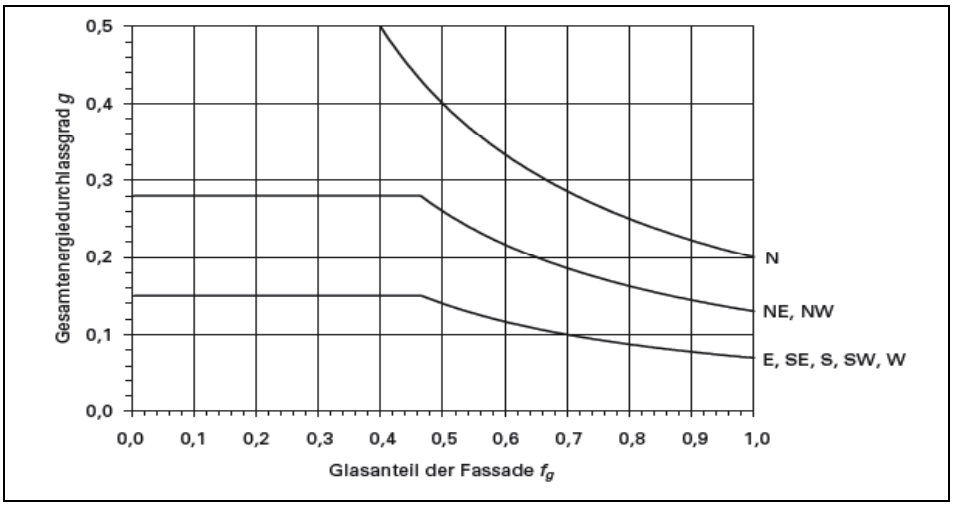


Abbildung 2: Anforderungen an den g-Wert von Fassadenfenstern (Verglasung und Sonnenschutz) je nach Glasanteil und Orientierung.

Verglasung und Sonnenschutz (in 45°Stellung)	U_g W/(m^{2}K)	g -
Zweifachglas normal + Aussenlamellenstoren grau	2,9	0,15
Zweifachglas normal + Innenlamellen hell	2,9	0,43
Zweifach-Wärmeschutzglas + Aussenlamellenstoren grau	1,3	0,10
Zweifach-Wärmeschutzglas + Innenlamellen hell	1,3	0,42
Zweifach-Kombiglas 73/40 + Aussenlamellenstoren grau	1,2	0,09
Zweifach-Kombiglas 50/24 + Innenlamellen hell	1,1	0,23
Dreifachglas normal + Aussenlamellenstoren grau	1,9	0,12
Dreifachglas normal + Innenlamellen hell	1,9	0,43
Dreifach-Wärmeschutzglas + Aussenlamellenstoren grau	0,7	0,07
Dreifach-Wärmeschutzglas + Innenlamellen hell	0,7	0,37

Tabelle 5: Kennwerte typischer Verglasungen mit Sonnenschutz

Steuerung des Sonnenschutzes

Der Sonnenschutz von Fassadenfenstern muss mindestens fassadenweise in Abhängigkeit von der gemessenen Globalstrahlung gesteuert werden (s. Norm SIA 382/1, Ziff. 2.1.3.7). Wo innerhalb einer Fassadenfläche unterschiedliche Bestrahlungsverhältnisse bestehen, ist eine feinere Unterteilung nötig. Eckbüros ist bei der Planung der Steuerung des Sonnenschutzes besondere Aufmerksamkeit zu schenken.

Windfestigkeit des Sonnenschutzes

Der Sonnenschutz muss (s. Norm SIA 382/1, Ziff. 2.1.3.9) im schweizerischen Mittelland bis zu folgenden Windgeschwindigkeiten in abgesenkter Stellung verbleiben können (im Bereich der Anforderungsklasse 2 gemäss Norm SIA 342):

- Stundenwert 40 km/h (Mittelwert über 1 Stunde)
- Minutenwert 60 km/h (Mittelwert über 1 Minute)
- Sekundenwert 75 km/h (Böenspitze, üblicher Einstellwert Windwächter)

Die Geschwindigkeitsangaben beziehen sich auf einen ungestörten Messort 2 m über dem Hauptdach.

Räume ohne Kühlung

Bei Räumen ohne Kühlung und wo Kühlung gemäss SIA 382/1 weder „erwünscht“ noch „notwendig“ ist, kann davon ausgegangen werden, dass mit einem aussenliegenden Sonnenschutz die Anforderungen erfüllt werden. Es gibt auch Systeme mit einem im Zwischenraum der Verglasung installierten Sonnenschutz, die nachweislich eine mit Aussenstoren vergleichbare Sonnenschutzwirkung erreichen.

Umnutzungen / Umbauten

Wenn bei einer Umnutzung oder einem Umbau eine Klimaanlage eingebaut wird, ist ein Sonnenschutz notwendig. Die Anforderungen an den sommerlichen Wärmeschutz müssen erfüllt werden.

2.4 Wintergärten, verglaste Balkone

Merkblatt Wintergarten

In diesem Abschnitt werden die kantonalen energierechtlichen Vorschriften für Wintergärten und verglaste Balkone beschrieben. Das Merkblatt „Wintergarten aus rechtlicher Sicht im Kanton ZH“ im Register 10 des Vollzugsordners gibt zusätzlich eine Übersicht über die Anforderungen.

Anrechnung an Ausnützungsziffer

Wintergärten, verglaste Veranden und ähnliche Räume, die direkt vom beheizten Gebäude her zugänglich sind, zählen zur Ausnützung mit folgender Ausnahme: Gemäss § 10 lit. c ABV (Allgemeine Bauverordnung) müssen verglaste Balkone, Veranden und Vorbauten ohne heiztechnische Installationen, soweit sie dem Energiesparen dienen, bis zu einer Grösse von maximal 10 % der Summe aller anrechenbaren Geschossflächen nicht in die Ausnützung gemäss § 255 PBG eingerechnet werden.

Anrechnung an Baumassenziffer

Wintergärten, verglaste Veranden und ähnliche Räume, die direkt vom beheizten Gebäude her zugänglich sind, zählen zur Baumassenziffer gemäss § 258 PBG mit folgender Ausnahme: Gemäss § 13 lit. c ABV (Allgemeine Bauverordnung) können die Gemeinden spezielle Regelungen erlassen für verglaste Balkone, Veranden und Vorbauten ohne heiztechnische Installationen, soweit sie dem Energiesparen dienen. Ob eine Gemeinde eine solche Regelung erlassen hat und wie diese gegebenenfalls aussieht, ist der kommunalen Bau- und Zonenordnung zu entnehmen.

Definition Wintergarten

Im Zusammenhang mit dem Ausnützungsbonus für energiesparende Wintergärten ist eine Definition der Begriffe "verglaste Balkone, Veranden und Vorbauten" (§ 10 lit. c resp. § 13 lit. c ABV) nötig, weil wegen einer tiefen Energiekennzahl des Hauptgebäudes nicht jeder beliebige Anbau unter diesem Titel als faktische Wohnraumerweiterung toleriert werden kann. Auch wenn nirgends eine rechtsverbindliche Definition der Begriffe festgelegt ist, kann davon ausgegangen werden, dass gemäss allgemeinem Sprachgebrauch damit einige eindeutige Vorstellungen verbunden sind. Um § 10 lit. c resp. § 13 lit. c ABV in Anspruch nehmen zu können, sollte der geplante Vorbau deshalb die folgende Bedingung erfüllen:

> Mindestens 70 % der vertikalen Bauhüllenteile gegen Aussenluft müssen als verglaste Elemente (Fenster, Fenstertüren, Glasfaltwände etc.) ohne übermässigen Rahmenanteil ausgebildet sein.

Begriff „dem Energiesparen dienend“

Was "dem Energiesparen dienen" heisst, ist im Abschnitt VIII der Wärmedämmvorschriften der Baudirektion festgehalten. In Tabelle 10 werden dort Energiekennzahlen für das zugehörige Gebäude ohne den geplanten, verglasten Vorbau definiert. Werden die massgeblichen Energiekennzahlen nicht eingehalten, zählt der Vorbau vollumfänglich zur Ausnützung.

Beheizung des Wintergartens

Für die Beurteilung von Wintergärten, verglasten Balkonen und Veranden, nachfolgend unter dem Begriff 'verglaste Anbauten' zusammengefasst, sind drei Situationen zu unterscheiden:

Keine Heizinstallation

- *Wenn der verglaste Anbau keine Heizinstallation aufweist und das zugehörige Gebäude die massgebliche Energiekennzahl der Tabelle 10 der Wärmedämmvorschriften einhält, kann bis zur maximal zulässigen Grösse die in den §§ 10 lit.c resp. 13 lit. c ABV definierte Regelung betreffend Nichtanrechnung an die Ausnützung beansprucht werden. Damit sind für Wintergärten, die den Ausnützungsbonus beanspruchen, sämtliche Arten von Heizinstallationen (Elektroheizungen, Bodenheizungen etc.) wie auch sämtliche Feuerungen (Gartencheminées, Warmluftcheminées etc.) ausgeschlossen.*

Gartencheminées, Warmluftcheminées

Frostschutzheizung

- *Ist eine Heizung installiert, die nur als Frostschutzheizung (z.B. auf 4 °C) ausgelegt ist, gilt der Wintergarten als unbeheizter (Puffer-)Raum, und es gilt, was dazu auch in den Abschnitten 2.1 bis 2.3 des Vollzugsordners gesagt wird: Grundsätzlich darf die thermische Gebäudehülle auch an der Aussenhülle angenommen werden. Der verglaste Anbau zählt in diesem Fall zur Ausnützung. Da es sich aber hier um grosse Glasflächen handelt, dürften die Wärmedämm-Bedingungen (fast) in jedem Fall einfacher erreicht werden, wenn die Trennflächen zwischen Wintergarten und beheiztem Wohnraum in die Berechnung eingesetzt werden.*

Beheizter Wintergarten bzw. beheizte verglaste Veranda

- *Falls im verglasten Anbau eine Heizung installiert ist, die nicht nur den Frostschutz gewährleisten soll (z.B. Auslegung auf mehr als 4 °C), gilt der Wintergarten als beheizter Raum und muss die Wärmedämmvorschriften gegen Aussenluft erfüllen. Der verglaste Anbau zählt auch in diesem Fall zur Ausnützung.*

Nachweis über die Energiekennzahl

Der Nachweis kann bei bestehenden Gebäuden, die mit einem verglasten Anbau ausgerüstet werden, über eine Energiekennzahlberechnung (effektiver mittlerer Endenergieverbrauch der letzten Jahre; also Öl-, Gas- oder Fernwärmebezug) erfolgen. Dazu kann beispielsweise der Ölverbrauch der letzten Jahre dem Tankkontrollheft entnommen, gemittelt und auf die beheizte Bruttogeschossfläche (= Energiebezugsfläche) bezogen werden (1 kg Öl = 42,7 MJ, 1 Liter Öl = 36 MJ). Dies führt zur Energiekennzahl in MJ/m^{2}a. Auch die rechnerische Ermittlung der Energiekennzahl auf der Basis des Heizwärmebedarfs nach der Norm SIA 380/1 ist zulässig.

Berechnung der Energiekennzahl

Nachweis bei Wärmepumpen

Bei Wärmepumpen-Heizungen ist der Heizwärmebedarf (Stufe Nutzenergie) massgebend für die Beurteilung.

Rechnerischer Nachweis

Bei Neubauten oder bestehenden Gebäuden, die noch keine Heizperiode mit Normalbetrieb hinter sich haben, ist nur der Nachweis nach der Norm SIA 380/1 möglich. Bei diesem Nachweis ist mit den effektiven U-Werten und Flächen zu rechnen. Die Umrechnung des Heizwärme-

bedarfs (Stufe Nutzenergie) in eine Energiekennzahl (Stufe Endenergie) kann mit dem vorgegebenen Grenzwert für den Nutzungsgrad von 0,85 erfolgen, auch wenn der effektive Nutzungsgrad tiefer ist.

Abgrenzung des Gebäudes

Es muss grundsätzlich immer die Energiekennzahl des ganzen Gebäudes ermittelt und den Anforderungen gegenübergestellt werden. Bei eigentlichen Reihenbauten (Reiheneinfamilienhäuser, Terrassenhäuser, Altstadtzeilen usw.) sowie bei Bauten mit mehreren Nutzungszonen mit unterschiedlicher Beheizung (z.B. Wohnhaus mit Gewerberäumen) kann der Berechnung der Energiekennzahl wahlweise der ganze Baukörper oder die einzelne Nutzungszone bzw. das einzelne Terrassen- oder Reihenhaus zugrunde gelegt werden.

Stockwerkeigentum

Wird der Ausnützungsbonus von einem Miet- oder Stockwerkeigentümer eines grösseren Baukörpers beantragt, müssen die Bezugsgrössen definiert werden:

- *Der Ausnützungsbonus kann maximal 10 % der Fläche seines anrechenbaren Eigentumsanteils ausmachen.*

- *Es muss grundsätzlich die Energiekennzahl des ganzen Gebäudes ermittelt werden, wobei die oben definierten Abgrenzungen für Reihenhäuser, Terrassenhäuser und Bauten mit unterschiedlich beheizten Zonen beachtet werden müssen. Die erforderliche Reduktion kann aber auf den Eigentumsanteil beschränkt bleiben. Wenn also bei einem Mehrfamilienhaus (z.B. 800 m^2 EBF) der Eigentümer der Attikawohnung einen Wintergarten mit dem Ausnützungsprivileg realisieren will, muss die Energiekennzahl des ganzen Gebäudes ermittelt werden (z.B. 450 MJ/m^2a Heizenergie). Für das Ausnützungsprivileg darf gemäss Tabelle 10 der Wärmedämmvorschriften der Wert von 380 MJ/m^2a nicht überschritten werden. Der Eigentümer muss folglich Energiesparmassnahmen vornehmen, die eine Einsparung von 70 MJ/m^2a auf seinen Eigentumsanteil (150 m^2 EBF) bewirken; d.h. also 150 m^2 x 70 MJ/m^2a = 10'500 MJ/a, entsprechend 246 kg Heizöl pro Jahr. Diese Massnahmen müssen nicht an seiner Wohnung ausgeführt werden. Im vorliegenden Fall dürfte beispielsweise auch die Wärmedämmung der Kellerdecke miteinbezogen werden (Einverständnis der Mitbewohner vorausgesetzt, weil damit die billigen Möglichkeiten, das Ausnützungsprivileg zu erlangen, ausgeschöpft werden).*

Dämmwirkung des Wintergartens

Verglaste Anbauten sind ein Spezialfall unbeheizter Pufferräume. D.h., es kann frei gewählt werden, ob die Wand zwischen Anbau und dahinterliegenden Wohnräumen oder ob die Aussenhülle des Anbaus als massgebliche thermische Gebäudehülle in den Nachweis einbezogen wird. Ist der Anbau beheizt, hat in jedem Fall die Aussenhülle den Anforderungen der Wärmedämmvorschriften zu genügen. Einzig im Fall, wenn der Nachweis für die Ausnützungsbefreiung bei Neubauten erstellt wird, ist zwingend der Heizwärmebedarf des zugehörigen Gebäudes (d.h.

ohne den Wintergarten) zu bestimmen (vgl. Wärmedämmvorschriften, Abschnitt VIII, Punkt B.).

2.5 Spezialfälle

Pufferräume, unbeheizte Nebenräume

Pufferräume, unbeheizte Nebenräume

Bei unbeheizten Pufferräumen kann auch die Aussenhülle anstatt der Zwischenwände und -böden gedämmt werden (z.B. Dämmung der Dachschräge statt des Estrichbodens). Grundsätzlich muss die Dämmung der Gebäudehülle lückenlos über das ganze Gebäude sein. Dabei muss die thermische Gebäudehülle mit dem Luftdichtigkeitsperimeter zusammenfallen, d.h. die Gebäudehülle darf keine Löcher aufweisen (vgl. Abschnitt 2.1, Seite 2 des Vollzugsordners). Ob unbeheizte Pufferräume für den Wärmedämmnachweis innerhalb oder ausserhalb der thermischen Gebäudehülle liegen, ist für die Gültigkeit des Nachweises unerheblich. Der Dämmwert eines aussenliegenden Pufferraumes kann gemäss Norm SIA 380/1 in die Rechnung einbezogen werden.

Waschküchen, Trocknungsräume

Neue Wasch- und Trocknungsräume

Neue **beheizte** Wasch- und Trocknungsräume müssen wärmegedämmt sein. In nichtgedämmten Räumen ist lediglich der Einbau einer Heizeinrichtung als Sicherung gegen Frostschutz zulässig.

Das beheizte Volumen eines Gebäudes muss lückenlos von einer Hülle umschlossen werden. Bei Anordnung des Trocknungsraumes innerhalb der Wärmedämmung muss sichergestellt werden, dass die Fenster nicht dauernd geöffnet sein müssen, um die Feuchtigkeit abzuführen (z.B. Raumluftentfeuchter).

- Bestehende Wasch- und Trocknungsräume

Bestehende ungedämmte, beheizte Wasch- und Trocknungsräume dürfen weiterhin beheizt werden. Bei einem Heizkesselersatz sind jedoch ungedämmte Verteilleitungen zu isolieren und falls erforderlich eine kontrollierbare Wärmeabgabeeinrichtung (z.B. Heizkörper mit Thermostatventil) einzubauen (Empfehlung aus energetischen und bauphysikalischen Gründen: Besser wäre die Installation eines Raumluftentfeuchters). Weiterführende Informationen: Broschüre «Saubere Wäsche mit Gewinn – alles rund ums Waschen und Trocknen», Bezug beim Bundesamt für Energie (BFE), Homepage:
www.bfe.admin.ch/php/modules/publikationen/stream.php?extlang=-de&name=de_661048436.pdf.

Entfeuchtung von unbeheizten Räumen

Entfeuchtung von unbeheizten Räumen

Zur Entfeuchtung unbeheizter Räume (z.B. im Keller) werden meist Kondensationsluftentfeuchtergeräte eingesetzt. Wird stattdessen ein Adsorptionsentfeuchter eingesetzt, so ist zu berücksichtigen, dass dieser einen Lufterhitzer enthält (bei kleinen Anlagen in der Regel eine elektrische Widerstandsheizung). Ohne Wärmerückgewinnung zwischen Aussenluft- und Fortluftkanal werden die Anforderungen an die Wärmerückgewinnung verletzt (vgl. Abschnitt 5.1a, Vollzugshilfe EN-4, Kap. 2), der Lufterhitzer führt zudem zu einer Raumerwärmung, was

ausserhalb der thermischen Gebäudehülle nicht zulässig ist (zu Elektroheizungen vgl. zudem Abschnitt 4.2a, Vollzugshilfe EN-3, Kap. 3). Damit die Anforderungen an lüftungstechnische Anlagen erfüllt werden und der elektrische Lufterhitzer nicht zur elektrischen Raumheizung dient, ist eine Wärmerückgewinnung zwischen Aussenluft- und Fortluftkanal einzusetzen.

Fahrzeugeinstellräume

Fahrzeugeinstellräume

Garagen und Fahrzeugeinstellräume, die nichtgewerblichen Zwecken dienen, dürfen gemäss Ziffer 2.31 des Anhangs zur BBV I nur mit Abwärme, die nicht anders genutzt werden kann, beheizt werden (siehe Abschnitt 4.1 des Vollzugsordners). Betreffend die Belüftung ist die Richtlinie SWKI 96-1 zu beachten (vgl. Abschnitt 5.1 des Vollzugsordners).

Schutzräume

Schutzräume

Private Schutzräume (z.B. Kellerdecken in Schutzräumen) können wärmegedämmt werden. Es ist aber eine Konstruktion zu wählen, die innert 24 Stunden entfernt werden kann (mechanische Befestigung). Aussenwärmedämmungen dürfen maximal 30 cm über die Schutzraum-Deckenstirne heruntergezogen werden.

Öffentliche Zivilschutzanlagen

Öffentliche Zivilschutzanlagen

Wenn öffentliche Zivilschutzanlagen oder Teile davon (nicht nur kurzfristig und provisorisch) beheizt werden oder direkt an beheizte Räume angrenzen, kann, wenn der Systemnachweis gewählt wird, eine schlechte oder fehlende Wärmedämmung der Zivilschutzbauteile an anderen Stellen der Gebäudehülle kompensiert werden, da neben der Einhaltung des Grenzwerts des Heizwärmebedarfs keine weiteren Anforderungen an die Einzelbauteile bestehen (ausser den Minimalanforderungen gemäss Norm SIA 180 "Wärme- und Feuchteschutz im Hochbau", Ausgabe 1999). An Bauteilen öffentlicher Zivilschutzanlagen sind grundsätzlich die folgenden Wärmedämmkonstruktionen zulässig:

- *Wärmedämmschichten über den Betondecken von Zivilschutzanlagen (z.B. Dämmplatten unter Unterlagsböden von beheizten Räumen über unbeheizten Zivilschutzanlagen oder gedämmte Flachdachkonstruktionen über beheizten Zivilschutzanlagen, usw.)*
- *Kompakte oder hinterlüftete Aussendämmungen auf Aussenwänden (gegen Aussenklima, Erdreich oder Kalträume) von beheizten Zivilschutzanlagen dürfen bis auf die Fundamentsohle ins Erdreich geführt werden.*
- *Wärmedämmschichten unter der Fundamentplatte von Böden beheizter Zivilschutzanlagen.*
- *Innendämmungen von beheizten Zivilschutzanlagen müssen als leicht demontierbare Konstruktionen konzipiert werden.*

Heizungsräume

Heizungsräume

Heizungsräume (oder andere, nur durch Abwärme temperierte Räume), die faktisch eine Lufttemperatur von 10 °C oder mehr aufweisen, gelten als unbeheizt. Für die Berechnung des Heizwärmebedarfs ist der b-Faktor

gegen einen Kellerraum (gemäss Ziffer 3.5.4.7 der Norm SIA 380/1) einzusetzen. Bei einem Nachweis mit Einzelbauteilen sind die entsprechenden Einzel-U-Werte gegen unbeheizte Räume einzuhalten. Ein Einbezug des Heizungsraums in die thermische Gebäudehülle ist nur zulässig, wenn keine Öffnungen nach aussen bestehen (wie z.B. bei Erdsonden-Wärmepumpen) oder wenn sich neben und unter dem Heizungsraum keine aktiv beheizten Räume befinden sowie die Öffnung der Frischluftzuführung für Feuerungen maximal 1 m über dem Fussboden liegt (bei Gasheizungen nicht zulässig!). Andernfalls würde ein übermässiger, unkontrollierter Aussenluftwechsel entstehen; ein Zustand, der als "nicht fachgerecht" im Sinne von § 239 PBG und § 2 BBV I bezeichnet werden müsste.

Kühlräume

Kühlräume

Bei gewerblichen und industriellen Kühlräumen (§ 16 Abs. 1 lit. a BBV I), die auf weniger als 8 °C gekühlt werden, müssen die Anforderungen gemäss Wärmedämmvorschriften Abschnitt „VII. Kühlräume“ erfüllt werden. Details siehe EnFK-Vollzugshilfe EN-6 „Kühlräume“. Betreffend Abwärmenutzung siehe Abschnitt 4.2 dieses Vollzugsordners.

Gebäudeeingänge mit grossem Publikumsverkehr

Dichte Gebäudehülle

Gebäudeeingänge, die aufgrund der Benützung häufig offen sind, stellen nicht nur ein energetisches, sondern auch ein grosses Komfortproblem dar. Beim Öffnen einer Türe stösst kalte Aussenluft bis weit in den Innenraum vor, weil am Boden gegenüber der Aussenluft ein Unterdruck herrscht. Dieser Unterdruck ist umso grösser, je undichter die Gebäudehülle in den Obergeschossen ist, weil damit auch der Kamineffekt grösser wird. Primär ist deshalb der Dichtheit der Gebäudehülle Beachtung zu schenken (Norm SIA 180). Hinweise gibt auch das Merkblatt der EnFK „Gebäudeeingänge mit grossem Publikumsverkehr“ (Register 10 des Vollzugsordners).

Warmluftvorhänge

Bei solchen Eingängen werden häufig Warmluftvorhänge installiert. Seit der Ablösung des eidg. Energienutzungsbeschlusses durch das eidg. Energiegesetz am 1. Januar 1999 benötigen diese keine spezielle Bewilligung mehr.

Merkblatt

Das Merkblatt «Gebäudeeingänge mit grossem Publikumsverkehr» (vgl. Register 10 des Vollzugsordners, Herausgeber: Bundesamt für Energie in Zusammenarbeit mit der Zürcher Energieberatung) zeigt die Anforderungen an eine Eingangspartie auf, gibt Empfehlungen für deren Gestaltung und erklärt auch die theoretischen und praktischen Grundlagen.

Anforderungen an einen Eingang

Anforderungen an einen Eingang, unabhängig ob es sich um einen Neubau, einen Ersatz oder eine grössere Reparatur handelt:

- *Die Eingangspartie muss im geschlossenen Zustand den Wärmedämmvorschriften entsprechen.*
- *Sie muss im geschlossenen Zustand einen luftdichten Abschluss gewährleisten.*

- *Die Türen müssen selbstschliessend sein (automatische Schiebetüren, Normaltür mit Türschliesser, Drehtür mit Personensensor; Falt-Glaswände stellen während der Betriebszeit ein Loch in der Wärmedämmung dar).*

Bei Eingängen mit sehr hohem Publikumsverkehr (im Durchschnitt während der Betriebszeit mehr als 600 Personen pro Stunde) kann der wärmegedämmte und luftdichte Türabschluss als separate Konstruktion, die während der Betriebszeit entfernt wird, vorgesehen werden.

Provisorien, regelmässig für die Heizsaison errichtete Bauten

Provisorien

Die Baubewilligungsbehörde kann Erleichterungen (das geht bis hin zu einer Befreiung) von den Bestimmungen der Wärmedämmvorschriften über den winterlichen Wärmeschutz gewähren für Bauten und Anlagen, die für höchstens drei Jahre bewilligt werden (§ 16 Abs. 2 BBV I).

- Container, etc.

Bauten mit einer zeitlich beschränkten Bewilligung können von den Wärmedämmvorschriften befreit werden. Hingegen sind etwa „provisorische Unterkünfte" für Saisonniers oder Asylbewerber sowie „mobile" Baracken und Container (z.B. „provisorische" Schulzimmer), die an verschiedenen Orten, aber insgesamt während mehr als drei Heizperioden aufgestellt werden, vorschriftsgemäss wärmegedämmt zu erstellen.

Beheizte Anlagen, reduziert beheizte Bauten und Anlagen

Beheizte Anlagen

Die Wärmedämmvorschriften gelten nicht nur für Häuser, sondern auch für andere beheizte Bauten und Anlagen. So müssen beispielsweise im Freien stehende Faultürme, die während der Heizperiode beheizt werden, entsprechend den Wärmedämmvorschriften gedämmt werden.

Erleichterungen

Die Baubewilligungsbehörde kann Erleichterungen von den Bestimmungen der Wärmedämmvorschriften über den winterlichen Wärmeschutz gewähren für Bauten und Anlagen, die auf weniger als 10 °C aktiv beheizt werden oder die für höchstens drei Jahre bewilligt werden (§ 16 Abs. 2 BBV I).

- Verfahren

Solche Erleichterungen sind in § 16 Abs. 2 BBV I explizit beschrieben. Es handelt sich dabei also nicht um Ausnahmebewilligungen im Sinne von § 220 PBG, sondern um die normale Anwendung der BBV I.

Gewächshäuser / Beheizte Traglufthallen

Gewächshäuser / Beheizte Traglufthallen

Gewächshäuser und beheizte Traglufthallen sind anderen Anforderungen an den Wärmeschutz unterstellt, als sie für die übrigen Neu- und Umbauten gelten. In Abschnitt VI der Wärmedämmvorschriften wird verlangt, dass sie hinsichtlich Wärmeschutz nach der Empfehlung EN-7 „Beheizte Gewächshäuser" resp. Empfehlung EN-8 „Beheizte Traglufthallen" der Konferenz der kantonalen Energiefachstellen zu erstellen seien. Die Empfehlung EN-7 wurde aufgrund intensiver Kontakte mit dem Verband schweizerischer Gärtnermeister erarbeitet (Homepage: www.endk.ch → Fachleute → Vollzugshilfen).

Bestehende Gewächshäuser: Umbau und Umnutzung

Für Umbauten und Umnutzungen von Gewächshäusern gelten die gleichen Grundsätze wie bei anderen beheizten Gebäuden. Die Nutzung eines Gewächshauses, das bisher als Kalthaus (während der Heizperiode auf weniger als 10 °C beheizt) genutzt wurde, als Warmhaus (während der Heizperiode auf 10 °C oder mehr beheizt) in der kalten Jahreszeit ist folglich nur zulässig, wenn die Anforderungen an den Wärmeschutz der Gebäudehülle gemäss obenstehender Empfehlung erfüllt sind.

EnFK
Konferenz Kantonaler Energiefachstellen
Conférence des services cantonaux de l'énergie

2.6

Vollzugshilfe EN-6

Kühlräume

Ausgabe Januar 2009

Inhalt, Zweck und Abgrenzung

Für den Vollzug der energierechtlichen Anforderungen der Kantone sind eine Reihe von Vollzugshilfen geschaffen worden. Diese Vollzugshilfe behandelt die Anforderungen an den Wärmeschutz von Kühlräumen.

Übersicht der einzelnen Kapitel:

1. Anforderungen
2. Erläuterungen

1. Anforderungen

Wärmezufluss max. 5 W/m²

Bei Kühlräumen, die auf weniger als + 8 °C gekühlt werden, darf der mittlere Wärmezufluss durch die umschliessenden Bauteile pro Temperaturzone 5 W/m² nicht überschreiten. Für die entsprechende Berechnung ist von der Auslegungstemperatur des Kühlraums einerseits und den folgenden Umgebungstemperaturen andererseits auszugehen:

a) in beheizten Räumen: Auslegungstemperatur für die Beheizung
b) gegen Aussenklima: 20 °C
c) gegen Erdreich oder unbeheizte Räume: 10 °C

weniger als 30 m³ Nutzvolumen

Für Kühlräume mit weniger als 30 m³ Nutzvolumen sind die Anforderungen auch erfüllt, wenn die umschliessenden Bauteile einen mittleren U-Wert von $U \leq 0{,}15$ W/(m²K) einhalten.

2. Erläuterungen

Fachgerechte Berechnung

Der mittlere Wärmefluss durch die kühlraumbegrenzenden Bauteile ist fachgerecht zu berechnen. Es ist nachzuweisen, dass im Durchschnitt über alle Bauteile pro Temperaturzone der Wärmefluss 5 W/m² nicht übersteigt. Es ist von der projektspezifischen Auslegungstemperatur auszugehen. Gegen Aussenklima ist generell eine Temperatur von 20 °C, gegen Erdreich oder unbeheizte Räume von 10 °C in die Berechnung einzusetzen. Wärmebrücken sind zu berücksichtigen.

Tiefkühlraum

Unter dem Begriff Kühlraum ist ebenfalls ein Tiefkühlraum zu verstehen.

Temperaturzone

Zu einer Temperaturzone können Räume zusammengefasst werden, die ähnliche Innentemperaturen aufweisen (z.B. Kühlräume mit 4 °C und 6 °C werden zu einer Zone „Pluskühlung" zusammengefasst). In der Regel gelten als unterschiedliche Temperaturzonen, wenn die Auslegetemperaturen sich um mehr als 5 K unterscheiden.

Unterschiedliche Temperaturzone

Die unterschiedlichen Zonen müssen einzeln die Anforderungen an den mittleren Wärmefluss von 5 W/m^2 erfüllen.

Nebeneinanderliegende Räume mit gleicher Innentemperatur

Liegen mehrere Kühlräume einer Temperaturzone direkt nebeneinander, wird deren Nutzvolumen für die Grenze von 30 m^3 zusammengerechnet. Bei der Berechnung des Wärmeflusses müssen Trennwände zwischen diesen Kühlräumen nicht berücksichtigt werden.

Kleine Kühlräume

Bei Kühlräumen mit weniger als 30 m^3 Nutzvolumen kann auf eine Berechnung des mittleren Wärmezuflusses verzichtet werden, wenn alle umschliessenden Bauteile einen mittleren U-Wert $\leq$ 0,15 W/(m^2·K) einhalten.

Abwärmenutzung

Die aus der Kälteerzeugung anfallende Abwärme ist zu nutzen, soweit dies technisch und betrieblich möglich und wirtschaftlich tragbar ist. Weitere Details siehe Vollzugshilfe EN-3 „Heizung und Warmwasser".

3 Höchstanteil an nichterneuerbaren Energien, §10a Energiegesetz (EnerG)

3.1 Grundsätze und Verfahren

Vorschrift über den Höchstanteil an nicht-erneuerbaren Energien

§ 10a des Energiegesetzes (EnerG) verlangt, dass Neubauten so ausgerüstet werden, dass höchstens 80 % des zulässigen Energiebedarfs für Heizung und Warmwasser mit nichterneuerbaren Energien gedeckt werden. Dies kann durch verbesserte Wärmedämmung, den Einsatz von erneuerbaren Energien, durch Abwärmenutzung oder eine beliebige Kombination dieser Möglichkeiten realisiert werden.

Vorschrift über den Wärmeschutz

Die Einhaltung der System- oder Einzelanforderungen des Wärmeschutzes (Wärmedämmvorschriften Abschnitt II, Teil 1) ist notwendig, unabhängig von der Einhaltung von § 10a EnerG (Wärmedämmvorschriften Abschnitt II, Teil 2). Die erste Bedingung bezweckt eine genügende Wärmedämmung der Gebäudehülle, d.h. betrifft die für die Beheizung benötigte Energie, während die zweite Bedingung die Bereitstellung dieser benötigten Energie regelt.

Zielvorgabe statt Lösungsvorgabe

§ 10a EnerG gilt für Neubauten. Es ist Sache der Bauherrschaft, die konkrete bau- oder haustechnische Lösung zur Einhaltung dieser Vorschrift zu wählen. Aufgrund der verfügbaren Technologien, Komponenten, Systeme und Materialien sind viele Varianten möglich.

Vollzugshilfe EN-1

Die technischen Details werden im Abschnitt 3.2 „Vollzugshilfe EN-1: Höchstanteil an nichterneuerbaren Energien bei Neubauten“ der Konferenz Kantonaler Energiefachstellen (EnFK) aufgeführt.

Nachweisformular

Mit dem „Nachweis der energetischen und schalltechnischen Massnahmen“ (Formular Papagei) ist die Einhaltung von § 10a EnerG zu bestätigen. Im Normalfall ist dazu entweder das Formular EN-1a „Höchstanteil / Standardlösung“ oder das EN-1b „Höchstanteil / Rechnerische Lösung“ zu verwenden. Als Alternative zum Formular EN-1b steht als Excel-Tool RechNach.xls (Formularnummer EN-1c) zur Verfügung. Dieser Nachweis untersteht, gleich wie die Nachweise der anderen energetischen Massnahmen, der Privaten Kontrolle in den jeweils zuständigen Fachbereichen Wärmedämmung, Heizungsanlagen und Klima/Lüftung (Unterschrift auf der Vorder- bzw. Rückseite des entsprechenden Formulars).

EnFK
Konferenz Kantonaler Energiefachstellen
Conférence des services cantonaux de l'énergie

3.2

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

Anwendbarkeit der Anforderungen

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 m^2 beträgt, oder maximal 20 % der Energiebezugsfläche des bestehenden Gebäudeteils beträgt und nicht mehr als 1000 m^2 beträgt.*

Neubauten

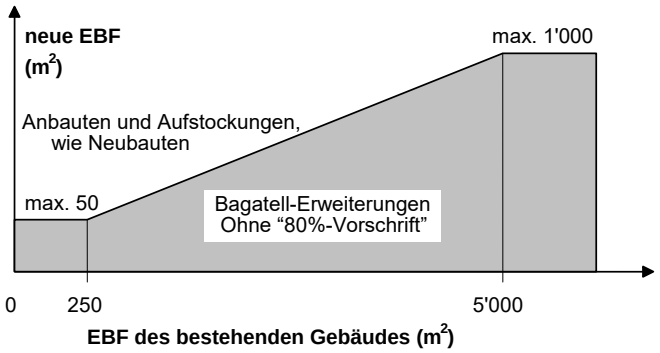
Diese Vollzugshilfe bezieht sich auf alle Neubauten.

Anbauten und Aufstockungen

Als Neubauten gelten auch Anbauten und Aufstockungen bei bestehenden Gebäuden.

Befreiung

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



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.

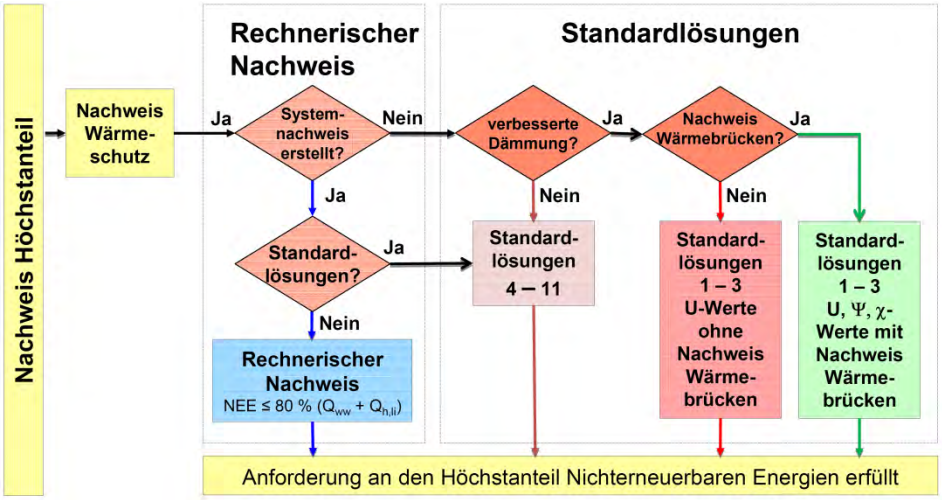
Anforderungen an die thermische Gebäudehülle

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

Nachweis nach Standardlösung

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).

Keine Elektroheizungen

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).

Qualität der thermischen Gebäudehülle

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.

Wärmebrücken

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.

3.1 Standardlösung 1: Verbesserte Wärmedämmung

Anforderungen

U-Wert opake Bauteile gegen aussen ≤ 0,12 W/(m²K) und U-Wert-Fenster ≤ 1,0 W/(m²K).

Prinzip

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

Tabelle mit zulässigen U-Werten

	Grenzwerte U_{li} in W/(m²K) **mit** Wärmebrückennachweis		Grenzwerte U_{li} in W/(m²K) **ohne** Wärmebrückennachweis	
Bauteil gegen Bauteil	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	**0,12**	**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 m²)	**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 W/(m²K) bei 20 °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 ≤ 0,15 W/(m²K), U-Wert-Fenster ≤ 1,0 W/(m²K), 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.

Tabelle mit zulässigen U-Werten

	Grenzwerte U_{li} in W/(m²K) **mit** Wärmebrückennachweis		Grenzwerte U_{li} in W/(m²K) **ohne** Wärmebrückennachweis	
Bauteil gegen Bauteil	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 m²)	**1,7**	**2,0**	**1,7**	**2,0**
Storenkasten	**0,50**	**0,50**	**0,50**	**0,50**

Tabelle 2: Grenzwerte für flächenbezogene Wärmedurchgangskoeffizienten U in W/(m²K) bei 20 °C Raumtemperatur für die Standardlösungen 2 und 3

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".

Einsatz fossiler Energien

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

3.3 Standardlösung 3: Verbesserte Wärmedämmung, Solaranlage

Anforderungen

- *U-Wert opake Bauteile gegen aussen ≤ 0,15 W/(m²K), U-Wert-Fenster ≤ 1,0 W/(m²K), und*
- *Sonnenkollektoren für Wassererwärmung mit mindestens 2 % der EBF (als Mass der Sonnenkollektorfläche gilt die Fläche von verglasten, selektiv beschichteten Absorbern).*

Prinzip

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 Wohnbauten anwendbar.

Zulässige U-Werte

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

Minimale Absorberfläche

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

Einsatz fossiler Energien

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

3.4 Standardlösung 4: Holzfeuerung, Solaranlage

Anforderungen

- *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

Automatische Holzfeuerung für Heizung und Warmwasser ganzjährig (z.B. Pelletheizung).

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 Holzschnitzeln 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.

Nahwärmeversorgung

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.

3.6 Standardlösung 6: Wärmepumpe mit Erdsonde oder Wasser

Anforderungen

Elektrisch angetriebene Sole-Wasser-Wärmepumpe mit Erdwärmesonde oder Wasser-Wasser-Wärmepumpe mit Grund- oder Oberflächenwasser als Wärmequelle, für Heizung und Warmwasser ganzjährig.

Prinzip

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.

Elektrische Wärmepumpen Wasser/Wasser oder Sole/Wasser

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 Notheizung

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“).

3.7 Standardlösung 7: Wärmepumpe mit Aussenluft

Anforderungen

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.

Prinzip

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.

Elektrische Wärmepumpen Luft/Wasser

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 Notheizung

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").

3.8 Standardlösung 8: Komfortlüftung und Solaranlage

Anforderungen

- *Komfortlüftung mit Zuluft, Abluft und Wärmerückgewinnung, und*
- *Sonnenkollektoren für Heizung und Wassererwärmung mindestens 5 % der EBF (als Mass der Sonnenkollektorfläche gilt die Fläche von verglasten, selektiv beschichteten Absorbern).*

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

Sonnenkollektoren für Heizung und Wassererwärmung mindestens 7 % der EBF (als Mass der Sonnenkollektorfläche gilt die Fläche von verglasten, selektiv beschichteten Absorbern).

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

Nutzung von Abwärme z.B. Fernwärme aus KVA, warme Fernwärme aus ARA oder Abwärme aus Industrie; für Heizung und Wassererwärmung ganzjährig.

Prinzip

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.

Andere Wärmeerzeuger

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.

3.11 Standardlösung 11: Wärmekraftkopplung

Anforderungen

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

Prinzip

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.

Einsatz fossiler Energien

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

4. Rechnerischer Nachweis

4.1 Prinzip

Zulässiger Wärmebedarf

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.

Anforderung an die thermische Gebäudehülle

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

Gebäudekategorien

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.

Gewichtung der Elektrizität

Elektrizität wird mit dem Faktor 2 gewichtet.

Gebäude mit mechanischer Lüftung

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

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“).

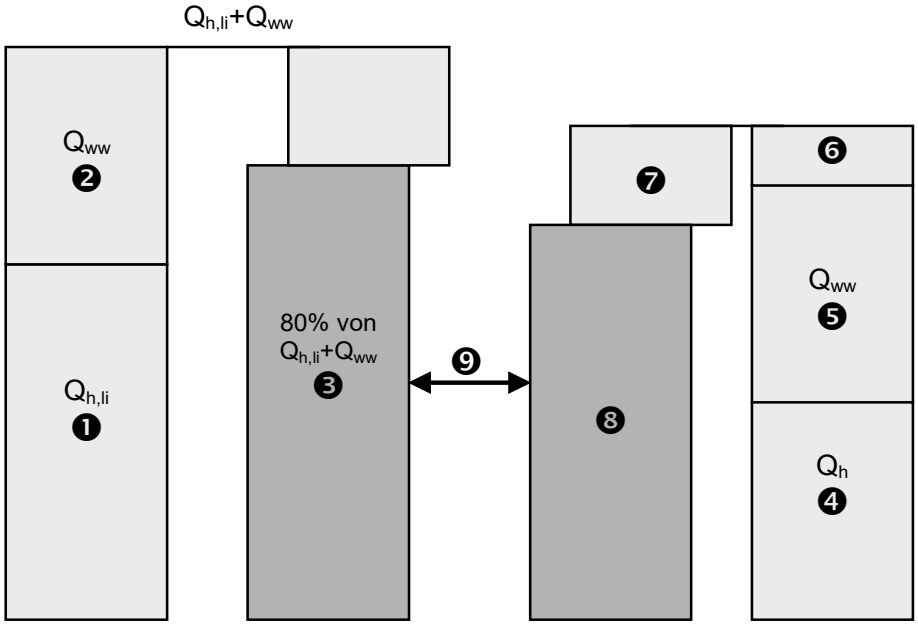
Formel

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 $Q_{h,li}$.

❷ 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 ❶) mit dem Energiebedarf für Warmwasser (Q_{ww}) gemäss Standardnutzung nach SIA 380/1.

❸ Bestimmung des Energiebedarfs, der mit nichterneuerbaren Energien gedeckt werden darf: 80 % des zulässigen Energiebedarfs für Heizung und Warmwasser, entsprechend 80 % des Resultats von Schritt ❷. Dies entspricht dem Höchstanteil an nichterneuerbaren Energien.

❹ Berechnung des Heizwärmebedarfs (Q_h): Bei Komfortlüftungsanlagen mit Wärmerückgewinnung darf der effektive Lüftungswärmebedarf eingesetzt werden.

❺ Addition des Heizwärmebedarfs (Resultat von Schritt ❹) und des Energiebedarfs für Warmwasser (Q_{ww} identisch mit Q_{ww} von Schritt ❷).

❻ Falls zur Berechnung des Heizwärmebedarfs (Schritt ❹) 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 ❺) zu addieren. Damit ergibt sich der gesamte gewichtete Energiebedarf.

❼ 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.

❽ Der Bedarf an nichterneuerbaren Energien für Heizung und Warmwasser ergibt sich durch Subtraktion des Beitrags der erneuerbaren Energien respektive der Abwärme (Schritt ❼) vom gesamten gewichteten Energiebedarf (Resultat von Schritt ❻).

❾ Vergleich der Anforderung mit dem Rechenwert: Der Bedarf an nichterneuerbaren Energien für Heizung und Warmwasser (Resultat von Schritt ❽) darf nicht grösser sein als der Höchstanteil an nichterneuerbaren Energien (Resultat von Schritt ❸).

4.3 Spezielle Hinweise zum Rechnerischen Nachweis

Handbeschickte Holzfeuerungen

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).

Anschluss an Nahwärmeversorgung

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

Wärmeertrag von Wärmepumpen

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:

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^2a)
Wasservorwärmung Deckungsgrad > 25%	Bruttowärmeertrag bei 50°C	80%	400 kWh/(m^2a)
Wasservorwärmung mit Heizungsunterstützung	Bruttowärmeertrag bei 50°C	50%	250 kWh/(m^2a)

Kondensationsheizkessel

Die Nutzung des oberen Brennwerts in Kondensationskesseln ändert nichts an der Art der Deckung des zulässigen Energiebedarfs, sondern bedeutet eine bessere Ausnützung 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 Aussentemperatur tiefer als die Auslegungstemperatur ist oder bei einer handbeschickten Holzfeuerung. Die zu Heizzwecken und Wassererwärmung benötigte Elektrizität ist mit dem Faktor 2 zu gewichten.

Abwärmenutzung

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.

Abwärme von Kältemaschinen

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

Lüftungswärmebedarf Q_v bei WRG

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):

- 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 m^3/m^2h 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.

Heizwärmebedarf bei mechanischer Lüftung mit WRG

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.

4. Heizungsanlagen

4.1 Bewilligungspflicht und Anforderungen bei Neueinbau und Änderungen von Heizungen

Grundlagen und Bewilligungspflicht

Definitionen:
- Heizungen

Unter den in der Bauverfahrensverordnung (BVV) verwendeten Begriff „Heizungen" fallen sowohl Wärmeerzeugung, -verteilung als auch -abgabe.

- Wärmeerzeuger

Unter den Begriff „Wärmeerzeuger" fallen jegliche Arten von Wärmeproduktionsanlagen z.B. Heizkessel, Wärmepumpen, Fernwärmeübergabestationen, Elektroheizungen, Wärmekraftkopplungsanlagen.

- Feuerungen

Feuerungen sind alle Anlagen, mit denen feste, flüssige oder gasförmige Stoffe zur Wärme- bzw. Krafterzeugung oder Abfallbeseitigung verbrannt werden; als solche gelten auch stationäre Verbrennungsmotoren und Gasturbinen, die gleichen Zwecken dienen. Grossfeuerungsanlagen sind Oel- oder Gas-Feuerungen mit einer Feuerungswärmeleistung von mehr als 1'000 kW (§ 21 BBV I).

- Grossfeuerungsanlagen

Bewilligungspflicht

Für die Erstellung oder den Umbau einer Heizung ist eine Bewilligung notwendig (§ 309 Abs. 1 lit. d PBG), die im Anzeigeverfahren (§ 14 lit. i BVV) erteilt wird. Das entsprechende Gesuch (§ 3 lit. b BVV) ist in jedem Fall der Gemeinde einzureichen. Der Begriff Umbau von Heizungen ist nicht scharf definiert. In kritischen Fällen muss sachgerecht und vernünftig entschieden werden, ob die beabsichtigten Eingriffe an einem bestehenden Heizsystem Bestandteile betreffen, für welche Vorschriften bestehen. Auf jeden Fall ist jedoch für den Ersatz des Heizkessels eine Bewilligung notwendig.

- Spezialfall: Installationsattest (Feuerpolizei)

Seit Januar 2015 ist für viele Vorhaben keine feuerpolizeiliche Bewilligung mehr erforderlich. Stattdessen ist nach der Installation, aber vor der Inbetriebnahme einer Anlage der Gemeinde ein Installationsattest einzureichen. Dieses Attest ist von der verantwortlichen Installationsfirma zu unterzeichnen. Damit wird bestätigt, dass die Anlage den geltenden Brandschutzvorschriften (VKF/SVGW) entspricht und nach den Angaben des Herstellers installiert wurde. Falls neben der Wärmeerzeugung auch die Abgasanlage neu erstellt wurde, benötigt es auch für diese ein Installationsattest. Eine Übersicht, für welche Anlagen ein Installationsattest genügt, ist im Formular integriert.

- Ein Formular für Bau- und Feuerpolizei-Belange

Die Bewilligung wird vom Gesuchsteller bei der Gemeinde mit dem Formular «Gesuch / Installationsattest für Erstellung, Umbau und Betrieb von wärmetechnischen Anlagen oder stationären Verbrennungsmotoren» vor Erstellung der Anlage beantragt (siehe Muster in Register 9 des Voll-

zugsordners). Mit diesem Gesuchsformular werden gleichzeitig die baurechtliche Bewilligung, falls erforderlich die feuerpolizeiliche Bewilligung der Gemeinde, falls nötig die Bewilligung der Baudirektion (Feststoffeuerungen ab 70 kW, Grossfeuerungsanlagen Oel und Gas ab 1000 kW, Abfallverbrennungsanlagen und stationäre Motoren/Gasturbinen) und allenfalls auch der kantonalen Feuerpolizei beantragt. Da viele der für die Bewilligung nötigen Angaben auch für das Installationsattest nötig sind, wurde das Attest in die gleiche Formular-PDF-Datei eingefügt, die technischen Angaben werden vom Gesuch auf das Attest übertragen. Im Formular ist auf der ersten Seite auch aufgeführt, welche Beilagen erforderlich sind. Das Gesuchsformular kann mit dem Link www.gvz.ch → Brandschutz → Download Formulare bei der kantonalen Feuerpolizei heruntergeladen werden. Je nach Vorhaben ist auch das Formular EN-3 „Heizungs- und Warmwasseranlagen" als Bestandteil des „Nachweises der energetischen und schalltechnischen Massnahmen" erforderlich, beispielsweise bei Neubauten oder Umbauten und Umnutzungen.

- Brenner- bzw. Kesselersatz

Das Auswechseln eines Heizkessels ist ein bewilligungspflichtiger Umbau der Heizung (vgl. § 14 lit. i BVV). Bei alleinigem Brennerersatz ist auf dem Installationsattest vom Installateur zu bestätigen, dass der Brenner auf die bestehende Abgasanlage passt. Ebenso sind kleinere Eingriffe nicht bewilligungspflichtig (Ersetzen von Ventilen, Brennerdüsen, usw.).

- Anzeigeverfahren

Beim Anzeigeverfahren entfallen die Aussteckung und die öffentliche Bekanntmachung. Das Bauvorhaben gilt gemäss § 13 Abs. 2 BVV als bewilligt, wenn die zuständigen Behörden innert 30 Tagen keine andere Anordnung (§ 18 BVV) treffen. Wenn der Entscheid von der örtlichen Baubehörde nicht sofort getroffen werden kann oder sie nicht allein zuständig ist, bestätigt sie den Eingang des Gesuchs und teilt dem Gesuchstellenden und den weiteren Stellen mit, an welchem Datum die Behandlungsfrist endet (§ 17 BVV). Erlässt keine der zuständigen Stellen innert der Behandlungsfrist eine Verfügung, darf das angezeigte Vorhaben ausgeführt werden (§ 18 Abs. 3 BVV). Muss jedoch eine Feuerung zusätzlich von der Baudirektion beurteilt werden, sind in der Regel berechtigte Interessen Dritter berührt (insbesondere Kaminhöhe, § 13 Abs. 1 BVV) und deshalb gilt im Unterschied zu Anlagen im Zuständigkeitsbereich der Gemeinden das ordentliche Verfahren und es gelten längere Behandlungsfristen.

- Wärmepumpe, Elektroheizung, Fernwärmeanschluss

Sowohl Wärmepumpen, elektrische Widerstandsheizungen als auch Fernwärmeumformer sind Bestandteile einer Heizung und somit gemäss § 14 BVV bewilligungspflichtig. Auch wenn es keine lufthygienischen Anforderungen dazu gibt, gelten grundsätzlich die gleichen weiteren Anforderungen wie für Feuerungsanlagen (u.a. wegen allfälliger Auflagen betreffend die angeschlossenen Anlagen wie z.B. Rampenheizungen, Freiluftbäder). Für Wärmepumpen mit brennbaren Kältemitteln (z.B. R290 „Propan") ist eine Bewilligung der kommunalen Feuerpolizei nötig (siehe Formular «Gesuch / Installationsattest für Erstellung,

Umbau und Betrieb von wärmetechnischen Anlagen oder stationären Verbrennungsmotoren»). Beträgt die Menge des brennbaren Kältemittels über 500 kg ist das Gesuch von der Gemeinde an die kantonale Feuerpolizei weiterzuleiten.

Wärmepumpe

Es bestehen keine expliziten energierelevanten Anforderungen an eine Wärmepumpe. Allerdings sind die allgemeinen Anforderungen hinsichtlich Fachgerechtheit zu beachten, wie sie in der aktuellen Fachliteratur dokumentiert sind. Zusätzlich sind zu beachten:

- Lärmschutz bei Luft/Wasser-Wärmepumpen

Bei Luft/Wasser-Wärmepumpen ist im Rahmen der baurechtlichen Bewilligung die Einhaltung der lärmrechtlichen Bestimmungen (Art. 7 der Lärmschutzverordnung) nachzuweisen. Dazu ist der Gemeinde in der Regel mit den Gesuchsunterlagen ein Lärmschutznachweis (Private Kontrolle, Formulare LN-1a oder LN-1b) einzureichen. Weitere Informationen siehe www.laerm.zh.ch/waermepumpen.

- Gewässernutzung

Für die Nutzung von Grund- und Oberflächenwasser ist eine Konzession des Kantons nötig. Informationen siehe www.gewaessernutzung.zh.ch. Weitere Auskünfte erteilt das AWEL, Abt. Gewässerschutz.

- Erdsonden

Für Erdsonden ist eine Bewilligung des Kantons erforderlich. Weitere Informationen mitsamt einer GIS-Karte, die zeigt, wo die Bohrung einer Erdsonde bewilligt werden kann, siehe www.erdsonden.zh.ch. An der gleichen Stelle befinden sich auch die Informationen zur oberflächennahen Nutzung der Erdwärme (Erdregister).

Anlagen und Geräte mit Kältemitteln
→ www.bafu.admin.ch

Vorgaben zum Einsatz von Kältemitteln, wie beispielsweise in Kälteanlagen und Wärmepumpen, sind in der Zuständigkeit des Bundes. Weitere Informationen zu Bewilligungen, Meldepflichten und allfälligen Verboten von Anlagen und Geräten mit Kältemitteln sind zu finden auf der Homepage des Bundesamts für Umwelt:
www.bafu.admin.ch/chemikalien → Fachinformationen → Bestimmungen und Verfahren → Kältemittel.

Dimensionierung und Betrieb

Die Wärmeerzeugungsanlagen für die Heizung und das Warmwasser sind fachgerecht zu erstellen (§ 2 BBV I). Insbesondere die Ausrüstung und der Betrieb von Holzfeuerungen mit einer Feuerungswärmeleistung über 70 kW richtet sich nach dem Stand der Technik, wie er insbesondere im Q-Leitfaden der Arbeitsgemeinschaft QM Holzheizwerke zum Ausdruck kommt (§ 8 b der Verordnung zum Massnahmenplan Luftreinhaltung des Kantons Zürich vom 9. Dezember 2009).

Anforderungen an mit fossilen Brennstoffen betriebene Heizkessel

LRV: Begrenzung Abgasverluste von Öl- und Gas-Heizkesseln

Gemäss der Luftreinhalteverordnung dürfen die Abgasverluste von Öl- und Gas-Heizkesseln, die ab dem 1. Januar 2019 in Betrieb genommen werden, 4% nicht überschreiten (LRV Anhang 3, Ziff. 414 Abs. 1^{bis} und Ziff. 63 Abs. 1^{bis}).

Kondensierende Heizkessel (Nutzung der Kondensationswärme)

Wird bei einer Neubaute ein mit fossilen Brennstoffen betriebener Heizkessel eingebaut, der eine Absicherungstemperatur unter 110 °C aufweist, muss der Kessel die Kondensationswärme ausnützen (§ 22 a BBV I). Dies gilt auch bei einem Einbau eines solchen Kessels in eine bestehende Baute, soweit es technisch möglich und der Aufwand verhältnismässig ist. Die Vollzugshilfe EN-3 „Heizung und Warmwasser“ enthält zwar Befreiungsgründe (vgl. Abschnitt 4.2a), allerdings werden diese seit 2019 von den Anforderungen der Luftreinhalteverordnung (LRV) übersteuert (vgl. voranstehender Absatz).

Kesselersatz

Die in der LRV verankerte Begrenzung des Abgasverlustes auf 4% bedeutet faktisch, dass auch beim Ersatz von Öl- und Gas-Heizungen in bestehenden Bauten nur noch kondensierende Kessel eingebaut werden dürfen.

Anforderungen beim Ersatz eines Wärmeerzeugers

Ersatz eines Wärmeerzeugers (gilt sinngemäss auch für Neuanlagen)

Wenn ein Wärmeerzeuger ersetzt wird, ist die Anlage, soweit dies nach den Umständen zumutbar ist, den Anforderungen der gültigen Vorschriften anzupassen (§ 357 Abs. 4 PBG) (bei Neuanlagen gelten sinngemäss die gleichen Anforderungen; es wird bei jedem Punkt auf den entsprechenden Abschnitt dieses Vollzugsordners verwiesen). Dies heisst insbesondere:

- Kondensierender Heizkessel

- *wie beim Neueinbau sind auch beim Ersatz von Wärmeerzeugern mit fossilen Brennstoffen kondensierende Kessel einzusetzen oder es ist die Kondensationswärme zu nutzen (vgl. Abschnitt „Anforderungen an mit fossilen Brennstoffen betriebene Heizkessel weiter oben);*

- Instrumentierung

- *die Anlage ist mit den Instrumenten gemäss § 24 BBV I und bei Holzfeuerungen ab 70 kW mit zusätzlichen Staubemissionsüberwachungseinrichtungen auszurüsten (vgl. Abschnitt 4.3);*

- Warmwassertemperatur

- *die Warmwassertemperatur ist gemäss § 26 BBV I auf 60 °C oder tiefer einzustellen, ausser wenn aus betrieblichen Gründen höhere Werte unerlässlich sind (vgl. Abschnitt 4.2a);*

- Dämmung von Verteilleitungen in unbeheizten Räumen

- *die Heizverteilleitungen in unbeheizten Räumen und angeschlossene Zirkulationsleitungen bzw. Leitungen mit Begleitheizung der Warmwasserverteilung sind zu dämmen, bzw. deren Dämmung ist den gültigen Wärmedämmvorschriften anzupassen, soweit dies nach den Umständen zumutbar ist. Dies heisst im Regelfall, dass ungedämmte Leitungspartien und Armaturen nachträglich gedämmt werden müssen, Leitungen mit ungenügender Wärmedämmung aber belassen werden können (vgl. Abschnitt 4.2a sowie Verweis auf rechtliche Grundlage in 4.2);*

- Dämmung von Armaturen

- *neue Armaturen sind mit einer Wärmedämmung zu versehen. Bestehende sind zu dämmen, wenn die voraussichtliche Restlebensdauer mehr als 10 Jahre beträgt (vgl. Abschnitt 4.2a sowie Verweis auf rechtliche Grundlage in 4.2);*

- *bei neuen und zu ersetzenden Heizungs- und Warmwasserpumpen in unbeheizten Räumen ist das Pumpengehäuse mit einer Wärmedämmung zu versehen (einzelne Hersteller würden auch die Dämmung des Motors erlauben). Bei bestehenden Pumpen ist das Gehäuse zu dämmen, wenn sie nach 1994 installiert wurden (vgl. Abschnitt 4.2a sowie Verweis auf rechtliche Grundlage in 4.2);*

- Dämmung von Pumpen

- *bestehende Heizungen nichtgewerblicher Fahrzeugeinstellräume und Garagen sind aufgrund Ziffer 2.31 des Anhangs zur BBV I (gestützt auf § 357 Abs. 4 PBG) stillzulegen (vgl. Abschnitt 4.2);*

- Garagenheizungen

- *bestehende Freiluftbadheizungen sind anzupassen (vgl. Abschnitt 6.1);*

- Freiluftbadheizungen

- *angeschlossene Hallenbadlüftungsanlagen sind mit Wärmerückgewinnungseinrichtungen auszurüsten, falls dies noch nicht der Fall ist und eine Nachrüstung nicht mit unverhältnismässigem Aufwand verbunden ist (vgl. Abschnitt 5.3);*

- WRG in Hallenbadlüftungen

- *die neue Anlage muss der LRV und der Verordnung zum Massnahmenplan Luftreinhaltung des Kantons Zürich vom 9. Dezember 2009 entsprechen (vgl. Abschnitt 4.3);*

- Abgasgrenzwerte

- *angeschlossene Aussenheizungen (vgl. Abschnitt 6.2a sowie Verweis auf rechtliche Grundlage in 6.2) dürfen gemäss § 12 Abs. 2 EnerG nur weiterbetrieben werden, wenn Gefahren nicht anders abwendbar sind (Nachweis im Rahmen des Bewilligungsverfahrens vorlegen), andernfalls sind sie von der Heizung abzukoppeln.*

- Aussenheizungen

- *Zu kurze Kamine sind anzupassen (vgl. Abschnitt 4.3). (Kaminerhöhungen erfordern grundsätzlich eine Baubewilligung.)*

- Kaminhöhe

Überbauungen, Anschlussverpflichtungen, WKK-Anlagen

Standortgerechte Heizzentralen für Überbauungen

Überbauungen, die mit Brennstoffen beheizt werden, die Luftverschmutzungen bewirken, sind mit standortgerechten Heizzentralen auszurüsten, die auch Abwärme und Energien aus erneuerbaren Quellen nutzen können (§ 295 Abs. 1 PBG).

- Überbauungen

Als Überbauungen, die im Sinne von § 295 Abs. 1 PBG mit einer gemeinsamen, standortgerechten Heizzentrale auszurüsten sind, sind Bauvorhaben mit in der Regel mindestens drei Baukörpern zu betrachten. Bei der Beurteilung des Standorts der Heizzentrale sind die Länge des Verteilnetzes, die Lage der Kaminmündung, die Lage von allfälligen Abwärme- oder Umgebungswärmequellen und die Anschlussmöglichkeit an ein allfälliges Fernwärmenetz zur Nutzung erneuerbarer Energie oder Abwärme zu berücksichtigen.

- Nutzung von Abwärme oder Energie aus erneuerbaren Quellen

Liegen die Gebäude innerhalb von Gebieten, die für die Nutzung von Umgebungswärme, Abwärme oder Energieholz durch eine regionale oder kommunale Energieplanung festgelegt sind oder deren Eignung dazu aus anderen Gründen bekannt ist, müssen Heizzentralen so geplant

und ausgerüstet werden, dass eine spätere Nutzung dieser Energien nicht erschwert wird. Auf Grund von § 295 Abs. 1 PBG kann nur die Schaffung der Voraussetzungen für die Nutzung der Abwärme und der Energie aus erneuerbaren Quellen, nicht aber deren effektive Nutzung verlangt werden. Eine Anschlussverpflichtung an Wärmenetze, die erneuerbare Energie oder Abwärme nutzen, ist nur unter den Voraussetzungen von § 295 Abs. 2 PBG möglich. "Schaffung der Voraussetzungen" heisst bei Nutzung von Umgebungs- oder Abwärme mit Hilfe einer Wärmepumpe, dass die Vorlauftemperatur des Verteilnetzes höchstens 60 °C betragen darf, bei Nutzung von Energieholz, dass ausreichend Platz für eine Schnitzelfeuerung mit zugehörigem Silo vorzusehen sind.

Wenn keine Nutzung von Abwärme oder Energie aus erneuerbaren Quellen zur Diskussion steht, wenn sich keine lufthygienischen Nachteile ergeben und wenn die dezentrale Lösung wegen der Vermeidung der Verteilverluste energetisch günstiger ist, kann die örtliche Baubehörde im Einzelfall prüfen, ob die Durchsetzung einer gemeinsamen Heizzentrale verhältnismässig ist.

Anschlussverpflichtung an eine öffentliche Fernwärmeversorgung

Wenn eine öffentliche Fernwärmeversorgung lokale Abwärme oder erneuerbare Energien nutzt und die Wärme zu technisch und wirtschaftlich gleichwertigen Bedingungen wie aus konventionellen Anlagen anbietet, kann der Staat oder die Gemeinde Grundeigentümer verpflichten, ihr Gebäude innert angemessener Frist an das Leitungsnetz anzuschliessen und Durchleitungsrechte zu gewähren (§ 295 Abs. 2 PBG).

- Technische und wirtschaftliche Gleichwertigkeit

Zur Beurteilung der Frage, ob Fernwärme zu technisch und wirtschaftlich gleichwertigen Bedingungen wie aus konventionellen Anlagen angeboten wird, kann von der Homepage www.energie.zh.ch → Kommunale Energieplanung eine Kalkulationshilfe heruntergeladen werden.

Feuerungen von 2 MW oder mehr

Bei Öl- und Gasfeuerungs-Anlagen mit einer Feuerungswärmeleistung von 2'000 kW oder mehr kann die Baubewilligung mit der Auflage zur Erstellung einer Wärmekraftkopplungsanlage verbunden werden, sofern dies zumutbar ist (§ 48 BBV I). Die Zumutbarkeit orientiert sich u.a. an der Wirtschaftlichkeit der Anlage (vgl. dazu auch Abschnitt 4.4 des Vollzugsordners).

4.2 Heizung und Warmwasser

Vollzugshilfe EN-3

In diesem Abschnitt werden die kantonalen Grundsätze und Verfahren beschrieben. Zu folgenden Themen finden sich in der Vollzugshilfe EN-3 „Heizung und Warmwasser“ der Konferenz Kantonaler Energiefachstellen (EnFK) Detailerklärungen (vgl. Abschnitt 4.2a des Vollzugsordners):

- Wärmedämmung von Ausrüstungen, Speicher, Heizungs- und Warmwasser-Verteilleitungen usw. (§ 16 BBV I und Wärmedämmvorschriften der Baudirektion, Abschnitt V: Technische Ausrüstungen)
- Für Speicher mit serienmässiger Wärmedämmung wird im Kapitel 8 der Vollzugshilfe EN-3 auf die eidg. Energieverordnung (EnV) verwiesen. Seit der Inkraftsetzung des neuen eidg. Energiegesetzes (EnG, SR 730.0) finden sich diese Anforderungen neu in der Energieeffizienzverordnung (EnEV, SR 730.02).
- Nutzung der Kondensationswärme bei mit fossilen Brennstoffen betriebenen Heizkesseln (§ 22a BBV I)
- Maximale Vorlauftemperatur (§ 23 Abs. 1 BBV I)
- Einzelraumregelung in beheizten Räumen (§ 23 Abs. 2 BBV I)
- Warmwasser-Temperatur max. 60 °C (§ 26 Abs. 1 BBV I)
- Elektroboiler nur mit Vorwärmung durch die Raumheizung oder mittels erneuerbaren Energien oder nicht anders nutzbarer Abwärme (§ 26 Abs. 2 BBV I)
- Abwärmenutzung (§ 30a Abs. 1 BBV I)
- Verbot ortsfester elektrischer Widerstandsheizungen (§ 10 b EnerG)
- Verbot elektrischer Zusatzheizungen (§ 45 a Abs. 1 BBV I)
- Einsatz von Notheizungen (§ 45 a Abs. 2 und 3 BBV I)

Heizungen im Freien

Heizungen im Freien: siehe Abschnitt 6.2 des Vollzugsordners.

Elektroheizungen

Ortsfeste elektrische Widerstandsheizungen

Ortsfeste elektrische Widerstandsheizungen zur Gebäudebeheizung dürfen nicht neu installiert werden, weder in Neubauten noch in bestehenden Bauten. Auch der Ersatz von zentralen und dezentralen Elektroheizungen ist nicht zulässig. Elektroheizungen dürfen auch nicht als Zusatzheizungen eingesetzt werden (§ 10 b EnerG).

Kanton Zürich: Verbot Ersatz dezentrale Elektroheizung

Im Gegensatz zur beschriebenen Regelung in der Vollzugshilfe EN-3 „Heizung und Warmwasser“ ist im Kanton Zürich der Ersatz einer defekten Elektroheizung auch bei Gebäuden ohne Wasserverteilsystem nicht zulässig.

Begriff ortsfeste elektrische Widerstandsheizung

Damit ein Gebäude für den ganzjährigen Aufenthalt von Menschen geeignet ist, muss es über eine fest zum Gebäude gehörende Heizung verfügen. Aus diesem Grund gelten auch im Raum vorhandene, nicht fest

mit der Gebäudestruktur verbundene elektrische Widerstandsheizungen (z.B. Infrarotheizungen) als „ortsfest“, auch wenn diese vorübergehend von der Elektrizitätsversorgung getrennt werden können.

Garagen und Fahrzeugeinstellräume

Garagen

Die Beheizung von Garagen und Fahrzeugeinstellräumen, die nichtgewerblichen Zwecken dienen, ist nicht zugelassen (Anhang 2.31 zur BBV I).

- keine Beheizung

Neben allen Garagen und Fahrzeugeinstellräumen für Privatautos gilt das Beheizungsverbot (Anhang 2.31 zur BBV I) auch für alle Fahrzeugeinstellräume von Firmen für ihre Mitarbeiter und Kunden. Als gewerblich (wo also die konventionelle Beheizung zugelassen ist) gelten lediglich Räume, in denen gearbeitet wird (z.B. Autoreparaturwerkstätten, gewerblich betriebene Auto-Waschboxen). Bestehende Heizungseinrichtungen von Garagen und Fahrzeugeinstellräumen sind bei einem bewilligungspflichtigen Umbau der Heizung (gestützt auf § 357 Abs. 4 PBG) stillzulegen.

Abwärmenutzung

Abwärmenutzung

In § 30a Abs. 1 BBV I wird verlangt, dass im Gebäude anfallende Abwärmemengen, insbesondere jene aus Kälteerzeugung sowie gewerblichen und industriellen Prozessen, für die Heizung oder Wassererwärmung zu nutzen sind, soweit dies im Einzelfall wirtschaftlich ist.

- Abwärmenutzung und Wärmerückgewinnung aus der Abluft bei Hallenbädern

Die fachgerechte Wärmerückgewinnung und Nutzung der Abwärme im Sinne von § 2, § 29 und § 30a BBV I bedeutet für Hallenbäder (bei Neubauten und Umbauten) die Nutzung der Abluftwärme zur Erwärmung der Zuluft (betreffend Nachrüstungspflicht von lüftungstechnischen Anlagen mit Wärmerückgewinnungseinrichtungen (WRG) siehe Abschnitt 5.3 des Vollzugsordners). Bei grösseren (in der Regel öffentlichen) Hallenbädern ist zusätzlich eine Abwasser-Wärmerückgewinnungseinrichtung einzubauen.

Wärmenutzung bei WKK-Anlagen

Der Betrieb von WKK-Anlagen ist nur zulässig, wenn die Abwärme genutzt wird (vgl. dazu Abschnitt 4.4a sowie Verweis auf rechtliche Grundlage in Abschnitt 4.4 des Vollzugsordners).

EnFK
Konferenz Kantonaler Energiefachstellen
Conférence des services cantonaux de l'énergie

Vollzugshilfe EN-3

Heizung und Warmwasser

Ausgabe Februar 2013

4.2a

Markierungen für ZH siehe Ordner Abschnitt/Register 4.2

Inhalt und Zweck

Diese Vollzugshilfe behandelt die Anforderungen an die Planung, den Einbau, den Wechsel und den Ersatz von Heizungen und Wassererwärmern. Sie bezieht sich auf die Norm SIA 384.201 „Heizungsanlagen in Gebäuden – Verfahren zur Berechnung der Norm-Heizlast“, Ausgabe 2003 (Berechnung der Wärmezufuhr, die unter Norm-Auslegungsbedingungen benötigt wird) sowie auf die Norm SIA 384/1 „Heizungsanlagen in Gebäuden – Grundlagen und Anforderungen“, Ausgabe 2009.

Diese Vollzugshilfe ist wie folgt gegliedert:

1. Geltungsbereich, Stand der Technik
2. Heizungen mit fossilen Energieträgern
3. Ortsfeste elektrische Widerstandsheizungen
4. Abwärmenutzung
5. Heizungsvorlauftemperatur
6. Warmwassertemperatur
7. Wassererwärmung
8. Wärmedämmung von Heiz- und Warmwasserspeichern
9. Wärmedämmung von Heiz- und Warmwasserverteilsystemen
10. Einzelraumregelung

Vorgaben zur Verbrauchsabhängigen Heizkostenabrechnung (VHKA) befinden sich in der Vollzugshilfe EN-14 „Verbrauchsabhängige Abrechnung der Heiz- und Warmwasserkosten“.

1. Geltungsbereich, Stand der Technik

Betroffene Installationen

Diese Vollzugshilfe bezieht sich auf neue Installationen wie auch auf den Ersatz oder Umbau.

Stand der Technik

Die Planung und die Umsetzung von Heizungs- und Wassererwärmungsanlagen muss nach dem Stand der Technik erfolgen.

2. Heizungen mit fossilen Energieträgern

2.1 Anforderungen

Kondensierende Heizkessel

Mit fossilen Brennstoffen betriebene Heizkessel bei Neubauten mit einer Absicherungstemperatur von weniger als 110 °C müssen die Kondensationswärme ausnützen können.

Ersatz

Die gleiche Anforderung gilt beim Ersatz einer Wärmeerzeugungsanlage, soweit es technisch möglich und der Aufwand verhältnismässig ist.

2.2 Erläuterungen

Spezialfälle

Katalytische Systeme und Direkt-Strahlersysteme fallen nicht unter den Begriff „Heizkessel mit einer Absicherungstemperatur von weniger als 110 °C“.

Ersatz eines Wärmeerzeugers

Bei einem Ersatz eines Wärmeerzeugers gelten die folgenden Fälle als „technisch nicht möglich“ oder als „Aufwand unverhältnismässig“:

- Wechsel des Brenners ohne Austausch des Kessels.
- Austausch einer Wärmeerzeugungsanlage, die mit einem Verteilsystem verbunden ist, das mit hoher Temperatur (Rücklauf über Kondensationstemperatur) arbeiten muss ohne Möglichkeit der Nutzung eines Teils des Rücklaufs auf tieferer Temperatur.
- Wenn die Ableitung des Kondensats mit unverhältnismässigen Investitionskosten verbunden ist, insbesondere wenn in der Nähe kein Abwasseranschluss besteht.
- Wenn die Anpassung des Kamins unmöglich ist (multiple Anschlüsse, technische Schwierigkeiten, unverhältnismässige Kosten).
- Heizkessel, die nur für Notfälle oder wenige Betriebsstunden pro Jahr vorgesehen sind. In diesem Fall ist für eine spätere Nachrüstung der Platz freizuhalten.

3. Ortsfeste elektrische Widerstandsheizungen

3.1 Anforderungen

Grundsatz

Die Neuinstallation ortsfester elektrischer Widerstandsheizungen zur Gebäudebeheizung ist grundsätzlich nicht zulässig.

Ersatz bei Wasserverteilsystem

Der Ersatz von ortsfesten elektrischen Widerstandsheizungen mit Wasserverteilsystem durch eine ortsfeste elektrische Widerstandsheizung ist nicht zulässig.

Zusatzheizung

Eine ortsfeste elektrische Widerstandsheizung darf nicht als Zusatzheizung eingesetzt werden. Eine Heizung gilt als Zusatzheizung, wenn die Hauptheizung nicht den ganzen Leistungsbedarf decken kann.

Notheizung

Notheizungen sind in begrenztem Umfang zulässig. Notheizungen bei Wärmepumpen dürfen insbesondere für Aussentemperaturen unter der Auslegungstemperatur eingesetzt werden. Notheizungen bei handbeschickten Holzheizungen sind bis zu einer Leistung von 50 % des Leistungsbedarfs zulässig.

3.2 Erläuterungen

Ortsfeste elektrische Widerstandsheizung

Eine ortsfeste elektrische Widerstandsheizung ist ein fest mit einem Bauwerk verbundenes Heizgerät zur Erzeugung von Raumwärme, bei dem ein elektrischer Widerstand Wärme direkt oder über Reflektoren abstrahlt (z.B. Infrarotheizkörper) oder die Energie an wärmespeichernde Materialien (z.B. elektrische Speicherheizung oder elektrisch betriebener Kachelofen) oder an einen Energiespeicher (Speicher mit einem elektrischen Heizelement) abgibt. Diese Vorschrift gilt auch für Lufterhitzer in Lüftungsanlagen.

Nicht als ortsfeste Elektroheizungen gelten

Nicht zu den ortfesten elektrischen Widerstandsheizungen zählen: Elektrisch betriebene Wärmepumpen, Wassererwärmer, Begleitheizungen von Warmwasserverteilleitungen, elektrische Widerstandsheizungen für gewerbliche und industrielle Prozesse, etc. Für Aussenheizungen, Frostschutzsicherungen und dergleichen siehe Vollzugshilfe EN-10 „Heizungen im Freien“.

Handtuchtrockner / -radiatoren

Elektrische Handtuchradiatoren oder Elektroheizmatten in Badezimmern fallen nur unter den Begriff „Zusatzheizung“, wenn diese Installationen für die Deckung des geforderten Heizleistungsbedarfs notwendig sind. Dient der Handtuchradiator oder die Heizmatte lediglich der Komfortsteigerung, darf sie nicht dem Heizleistungsbedarf angerechnet werden. Solche Installationen sind also möglich, wenn sie mit einer Timer-Schaltung (Abschaltung nach einer gewissen Betriebsdauer) versehen sind.

Zusatzheizung

Als Zusatzheizung wird eine Heizung bezeichnet, die die fehlende Leistung der Hauptheizung (bezogen auf die Auslegungstemperatur) abdeckt. Eine Zusatzheizung darf auf keinen Fall durch eine ortsfeste elektrische Widerstandsheizung erfolgen. Die Wärmeerzeugung (z.B. Wärmepumpe, Holzheizung) ist so auszulegen und zu installieren, dass sie bei der Auslegungstemperatur den gesamten Leistungsbedarf für die Heizung und für den Warmwasserbedarf ohne Elektroheizung decken kann.

Notheizung

Als Notheizung wird eine Heizung bezeichnet, die die Leistung einer bestehenden Wärmeerzeugungsanlage wie einer Wärmepumpe oder eines handbeschickten Holzheizkessels, die nach dem Stand der Technik dimensioniert wurden, vervollständigen soll, wenn die Aussentemperatur tiefer ist als die Auslegungstemperatur (bei einer Wärmepumpe) oder bei Abwesenheit der Hausbewohner (Holzheizung).

Einsatz einer Notheizung

Der Einsatz einer elektrischen Notheizung ist in den folgenden Fällen möglich:
- bei Luft-/Wasser-Wärmepumpen für Aussentemperaturen unter der Auslegungstemperatur gemäss Norm SIA 384.201.
- bei handbeschickten Holzheizungen (Holzkessel oder Holzofen) sind befristete Abwesenheiten der Bewohner zu berücksichtigen. Als Notheizung gilt eine im Heizungssystem fest eingebaute Widerstandsheizung, deren installierte Leistung nicht grösser als 50 % des Heizleistungsbedarfs bei Auslegungstemperatur gemäss Norm SIA 384.201 ist.
- bei bestimmten Räumen, für deren Nutzung ausserhalb der Heizperiode andernfalls die Inbetriebnahme des Heizungssystems nötig wäre (z.B. Therapiezimmer, Badzimmer).
- während der Abschaltung des Nah-/Fernwärmenetzes ausserhalb der Heizperiode.
- für die Bauaustrocknung.

Ausnahmegesuch

Ausnahmegesuche beurteilt die zuständige Behörde im Einzelfall. Begründungen sind denkbar für:
- Schutzbauten des Zivilschutzes.
- abgelegene Bauten (z.B. Skiliftstationen).
- höchstens drei Jahre erstellte provisorische Bauten[1].
- kleine Erweiterungen von elektrisch beheizten Gebäuden ohne Wasserverteilsystem, wenn die Installation eines anderen Heizsystems unverhältnismässig wäre.

Ersatz zentrale Elektrospeicherheizung

Bei defekten Elektrospeicherheizungen mit einem Wasserverteilsystem dürfen Reparaturen vorgenommen werden. Hingegen ist der Ersatz einer Elektrospeicherheizung durch eine neue Elektrospeicherheizung nicht zulässig.

Ersatz dezentrale Elektroheizung

Der Ersatz defekter ortsfester elektrischer Widerstandsheizungen ist zulässig, wenn das Gebäude nicht über ein Wasserverteilsystem für die Heizung verfügt.

Für ZH siehe Ordnerabschnitt/-register 4.2

Elektroheizung und Sonnenkollektoren

Die Neuinstallation und der Ersatz einer Elektroheizung sind auch dann nicht erlaubt, wenn die Elektroheizung mit einer Solaranlage kombiniert wird.

4. Abwärmenutzung

4.1 Anforderungen

Abwärmenutzung

Im Gebäude anfallende Abwärme, insbesondere jene aus Kälteerzeugung sowie aus gewerblichen und industriellen Prozessen, ist zu nutzen, soweit dies technisch und betrieblich möglich und wirtschaftlich tragbar ist.

[1] provisorische Bauten sind nicht in allen Kantonen gleich geregelt.

4.2 Erläuterungen

Definition Abwärmenutzung

Bei der "Abwärmenutzung" wird die aus einem Prozess gewonnene thermische Energie in einem anderen Prozess verwertet. So kann die aus einer Kältemaschine (Prozess 1) anfallende thermische Energie für die Heizung von Räumen und die Erzeugung von Warmwasser (Prozess 2) eingesetzt werden.

Definition Wärmerückgewinnung

Bei der "Wärmerückgewinnung" wird die thermische Energie im gleichen Prozess wieder eingesetzt. Zum Beispiel: Wärmerückgewinnung in einer Lüftungsanlage mittels Plattenwärmetauscher.

Befreiung

Es besteht keine Pflicht zur Abwärmenutzung, wenn nachgewiesen wird, dass:
- die anfallende Abwärme nicht rationell nutzbar ist. Zum Beispiel: Abwärme aus der Kühlung von Räumen im Sommer bei geringem Warmwasserbedarf; oder
- die Betriebsperiode zu klein ist, um eine minimale Wirtschaftlichkeit sicherzustellen.

Ausnahmegesuch

Wenn die Pflicht zur Abwärmenutzung besteht, muss ein allfälliges Ausnahmegesuch folgende Informationen zur Anlage enthalten:
- vorhandene Abwärme: Beschrieb der Anlage, Temperaturniveaus, Verfügbarkeit (Zeitperioden, Anzahl Stunden), Investitionen.
- Wärmebedarf: Beschrieb der Anlage, Warmwasser- und Heizungsbedarf, notwendige Temperaturniveaus, zeitliche Verteilung des Bedarfs, Investitionen.
- Angenommene Werte für die Wirtschaftlichkeitsberechnungen: Amortisierung, Zinssätze, Lebensdauer der Anlage (Anhaltspunkte gibt die Norm SIA 480, Ausgabe 2004).

Free-cooling bei Klimaanlagen

Wenn bei einer Klimaanlage eine Abwärmenutzung nicht möglich oder unverhältnismässig ist, soll soweit möglich und sinnvoll freie Kühlung eingesetzt werden.

5. Heizungsvorlauftemperatur

5.1 Anforderungen

Heizungsvorlauftemperatur

Die Vorlauftemperaturen für neue oder ersetzte Wärmeabgabesysteme dürfen bei der massgebenden Auslegungstemperatur höchstens 50 °C, bei Fussbodenheizungen höchstens 35 °C betragen.

Ausnahmen

Ausgenommen sind Hallenheizungen mittels Bandstrahler sowie Heizungssysteme für Gewächshäuser und ähnliches, sofern diese nachgewiesenermassen eine höhere Vorlauftemperatur benötigen.

5.2 Erläuterungen

Auslegungstemperatur Fussbodenheizung

Die Vorlauftemperatur der Fussbodenheizung darf bei Auslegungstemperatur höchstens 35 °C betragen.

Handtuchradiator

Ein Handtuchradiator in Badezimmern, der mit der Bodenheizung kombiniert ist, muss auf eine Vorlauftemperatur von höchstens 35 °C dimensioniert werden. Wenn ein Elektroheizeinsatz eingebaut ist, darf dieser nur mit einer Timer-Schaltung (automatische Abschaltung nach einer bestimmten Zeit) in Betrieb genommen werden.

Verteiler

Die Vorlauftemperaturbeschränkung betrifft die gesamte Verteilung ab Verteiler (bzw. ab Mischventil). In Speiseleitungen vom Kessel zum Verteiler bzw. zu einer Unterstation (auch wenn sie sich in einem anderen Gebäude befindet) können höhere Temperaturen zugelassen werden. Dasselbe gilt für Ladeleitungen für Wassererwärmer.

Ersatz einzelner Heizkörper

Beim Ersatz einzelner Heizkörper oder der Neuinstallation eines Wärmeabgabesystems in schon bisher beheizten Räumen sind diese auf eine maximale Vorlauftemperatur von 50 °C (resp. 35 °C bei Fussbodenheizung) zu dimensionieren, auch wenn momentan aus anderen zwingenden Gründen eine höhere Vorlauftemperatur erforderlich ist, z.B. weil alte Heizflächen an der gleichen Verteilleitung sind oder weil die Wärmedämmung der betroffenen Räume den Anforderungen gemäss Norm SIA 380/1 für Umbauten noch nicht entspricht (s. Norm 384/1, Ziffer 6.3.1.3). Die neuen Wärmeabgabesysteme sind mit Thermostatventilen auszurüsten.

Erweiterung des Wärmeabgabesystems

In einem Anbau, Keller- oder Estrichausbau sind neue Wärmeabgabesysteme auf eine maximale Vorlauftemperatur von 50 °C (resp. 35 °C bei Fussbodenheizung) zu dimensionieren, auch wenn momentan aus anderen zwingenden Gründen eine höhere Vorlauftemperatur erforderlich ist, z.B. weil alte Heizflächen an der gleichen Verteilleitung sind. Die neuen Wärmeabgabesysteme sind mit Thermostatventilen auszurüsten.

Ersatz der Wärmeerzeugung

Auch beim Ersatz einer Wärmeerzeugungsanlage ist die Vorlauftemperatur generell auf 50 °C zu beschränken. Eine höhere Vorlauftemperatur ist zulässig, wenn dies bestehende Heizflächen erfordern.

Lufterhitzer und Wärmetauscher

Die 50 °C-Limite muss bei Lufterhitzern und bei Wärmetauschern in den Monoblocks eingehalten werden, da es sich bei ihnen um Elemente der Wärmeabgabe handelt.

6. Warmwassertemperatur

6.1 Anforderungen

Warmwassertemperatur

Wassererwärmer sind für eine Betriebstemperatur von max. 60 °C auszulegen. Ausgenommen sind Wassererwärmer, deren Temperatur aus betrieblichen oder aus hygienischen Gründen höher sein muss.

6.2 Erläuterungen

Erhöhte Hygiene-anforderungen

Wo erhöhten Anforderungen an die Hygiene entsprochen werden muss (beispielsweise zur Vermeidung von Legionellen-Problemen in Spitälern und Krankenheimen), können Vorrichtungen für die periodische Erwärmung des Wassers auf über 60 °C eingebaut werden. Mit der Legionellengefahr kann keine generell höhere Warmwassertemperatur begründet werden. Eine periodische kurzzeitige Anhebung genügt in der Regel (vgl. Broschüre des Bundesamts für Gesundheit, August 1999 Bezugsnummer 311.355d). Zudem darf die Legionellenproblematik nicht auf ein Temperaturproblem reduziert werden: Stehendes Wasser in selten benutzten Leitungen kann bedeutend problematischer sein.

7. Wassererwärmung

7.1 Anforderungen

Neueinbau von Elektro-Wassererwärmern in Wohnbauten

Der Neueinbau einer direkt-elektrischen Erwärmung des Brauchwarmwassers ist in Wohnbauten nur erlaubt, wenn

a. das Brauchwarmwasser während der Heizperiode mit dem Wärmeerzeuger für die Raumheizung erwärmt oder vorgewärmt wird oder

b. das Brauchwarmwasser primär mittels erneuerbarer Energie oder nicht anders nutzbarer Abwärme erwärmt wird.

7.2 Erläuterungen

Geltungsbereich

Diese Anforderung betrifft nur die Wohnbauten. Der Einsatz eines dezentralen, elektrischen Wassererwärmers z.B. in einem Bürogebäude ist zulässig.

Erneuerbare Energien

Die Dimensionierung von Anlagen zur Nutzung erneuerbarer Energien muss nach dem Stand der Technik erfolgen. Dies bedeutet z.B. bei Solaranlagen, dass mindestens 50 % des Warmwassers produziert werden kann.

Neueinbau von dezentralen Elektro-Wassererwärmern

Bei dezentralen elektrischen Wassererwärmern in Wohnbauten ist die Vorgabe erfüllt, wenn die elektrischen Wassererwärmer mit Wärmetauschern ausgerüstet sind, die an das Heizungssystem des Gebäudes angeschlossen sind.

Ersatz der Warmwasserversorgung

Der Ersatz der Warmwasserversorgung in einem Mehrfamilienhaus gilt als Neueinbau, auch wenn bisher jede Wohnung einen eigenen Elektro-Wassererwärmer hatte.

Ersatz eines defekten Elektro-Wasser-erwärmers

Der Ersatz eines einzelnen defekten Elektro-Wassererwärmers in einem bestehenden Gebäude mit Elektro-Wassererwärmer(n) ist zulässig.

8. Wärmedämmung von Heiz- und Warmwasserspeichern

8.1 Anforderungen

Vor Ort gedämmte Speicher

Wassererwärmer sowie Warmwasser- und Wärmespeicher, für die nach Bundesrecht keine energetischen Anforderungen bestehen, dürfen bezüglich allseitiger Wärmedämmung die minimalen Dämmstärken gemäss Tabelle 1 nicht unterschreiten.

Speicherinhalt in Litern	*Dämmstärke bei λ > 0,03 W/mK bis $\lambda \leq$ 0,05 W/mK*	*Dämmstärke bei $\lambda \leq$ 0,03 W/mK*
bis 400	*110 mm*	*90 mm*
> 400 bis 2000	*130 mm*	*100 mm*
> 2000	*160 mm*	*120 mm*

Tabelle 1: Minimale Dämmstärken bei Wassererwärmern sowie Warmwasser- und Wärmespeichern ohne serienmässige Wärmedämmung.

8.2 Erläuterungen

Geltungsbereich

Die in Tabelle 1 angegebenen minimalen Wärmedämmstärken gelten nur bei vor Ort gedämmten Speichern.

Speicher mit serienmässiger Wärmedämmung

Wassererwärmer, Warmwasser- und Wärmespeicher mit einem Speicherinhalt von 30 l bis 2'000 l Wasser, die mit einer werkseitigen oder vorfabrizierten Wärmedämmung versehen sind, dürfen aufgrund EnV Art. 7-11 (SR 730.01) nur in Verkehr gebracht werden, wenn sie die Anforderungen gemäss EnV Anhang 2.1 erfüllen.

Aufgabe des Planers oder Installateurs

Der Inverkehrbringer (Hersteller oder Importeur) von Wassererwärmern, Warmwasser- oder Wärmespeichern mit einer werkseitigen oder vorfabrizierten Wärmedämmung muss aufgrund von Art. 10 der eidg. Energieverordnung (EnV) eine Konformitätserklärung vorlegen können sowie technische Unterlagen zur Verfügung halten, die es dem Bundesamt für Energie ermöglichen, die Einhaltung der Anforderungen zu überprüfen. Planer und Installateure, die solche Geräte weder herstellen noch importieren, können davon ausgehen, dass die übernommenen Geräte den Anforderungen entsprechen. Sie müssen lediglich auf Verlangen den Verkäufer angeben.

9. Wärmedämmung von Heiz- und Warmwasserverteilsystemen

9.1 Anforderungen

Dämmung von Leitungen

Folgende neue oder im Rahmen eines Umbaus neu erstellte Installationen inklusive Armaturen und Pumpen sind durchgehend mindestens mit den Dämmstärken gemäss Tabelle 2 gegen Wärmeverluste zu dämmen:

a) Verteilleitungen der Heizung in unbeheizten Räumen und im Freien,
b) Warmwasserleitungen in unbeheizten Räumen und im Freien, ausgenommen Stichleitungen ohne Begleitheizungen zu einzelnen Zapfstellen,
c) Warmwasserleitungen von Zirkulationssystemen oder Warmwasserleitungen mit Begleitheizungen in beheizten Räumen,
d) Warmwasserleitungen vom Speicher bis zum Verteiler (inkl. Verteiler).

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

Tabelle 2: Minimale Dämmstärken bei Verteilleitungen der Heizung sowie bei Warmwasserleitungen.

Reduzierte Dämmstärken

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

Erdverlegte Leitungen

Bei erdverlegten Leitungen dürfen die U_R-Werte gemäss Tabelle 3 nicht überschritten werden.

DN	*20*	*25*	*32*	*40*	*50*	*65*	*80*	*100*	*125*	*150*	*175*	*200*
	3/4"	*1"*	*5/4"*	*1 1/2"*	*2"*	*2 1/2"*	*3"*	*4"*	*5"*	*6"*	*7"*	*8"*
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*

Tabelle 3: Zulässige U_R-Werte für erdverlegte Leitungen

Sanierungspflicht

Beim Ersatz des Wärmeerzeugers sind frei zugängliche Leitungen den Anforderungen gemäss Tabelle 2 anzupassen, soweit es die örtlichen Platzverhältnisse zulassen.

9.2 Erläuterungen

Heizungsleitungen

Die Wärmedämmung von Heizverteilleitungen ist in unbeheizten Räumen, im Freien wie auch bei erdverlegten Heizleitungen erforderlich. Als unbeheizt gelten Räume, die ausserhalb der thermischen Gebäudehülle liegen (siehe Vollzugshilfe EN-2 „Wärmeschutz von Gebäuden“).

Warmwasserleitungen

Für Warmwasserzirkulationsleitungen bzw. für Warmwasserleitungen mit Begleitheizungen gelten sowohl in beheizten wie auch unbeheizten Räumen die Anforderungen gemäss Tabelle 2. Von der Pflicht zur Dämmung ausgenommen sind lediglich Stichleitungen ohne Begleitheizung zu Einzelzapfstellen.

Leitungen für Prozesswärme

Eine Dämmung ist auch notwendig bei Prozesswärmeleitungen (Lufterhitzer, Lüftungszentrale, Geräte etc.). Bei Mediumstemperaturen über 90 °C sind die Dämmstärken angemessen zu erhöhen.

Dämmstärke grosse Rohrnennweite

Für Rohrnennweiten, die nicht in der Tabelle 2 aufgeführt sind, sind die Dämmstärken angemessen zu erhöhen.

Dämmstärke erdverlegte Leitungen

Die in Tabelle 3 vorgegebenen U-Werte für erdverlegte Leitungen bedingen in der Regel mindestens die Verwendung von Dämmmaterial der Dämmreihe R3.

Raumtemperierung durch unisolierte Heizleitungen

Wenn die Wärmedämmung bei Verteilleitungen mit dem Hinweis weggelassen wird, dass ein Raum dadurch beheizt werden soll, muss demzufolge dieser Raum innerhalb der thermischen Hülle liegen und den Wärmedämmvorschriften entsprechen. In der Norm SIA 380/1 werden Räume ohne Heizeinrichtungen aber innerhalb der thermischen Hülle als „nicht aktiv beheizte Räume“ bezeichnet. Denn es gilt der Grundsatz: Ein Raum ist entweder unbeheizt, dann müssen Wärmeverteilleitungen gedämmt werden. Oder der Raum ist beheizt oder nicht aktiv beheizt, dann muss der Raum wärmegedämmt sein. Eine Temperierung von ungedämmten Kellerräumen oder von Garagen durch ungedämmte Wärmeverteilleitungen ist z.B. unzulässig.

Dämmung von Armaturen

Zu einer Wärmeverteilung gehören auch Armaturen, Regelorgane, Pumpen etc. Diese sind ebenfalls zu dämmen, soweit deren Funktionsfähigkeit und Lebensdauer nicht beeinträchtigt wird. Metallische Rohraufhängungen sind thermisch von den Rohren zu trennen.

Dämmung von Pumpen

Bei neuen oder zu ersetzenden Heizungs- und Warmwasserpumpen in unbeheizten Räumen ist das Pumpengehäuse mit einer Wärmedämmung zu versehen (einzelne Hersteller erlauben auch die Dämmung des Motors).

Brandabschnittsmauern

Bei der Durchführung von Heizleitungen durch Brandabschnittsmauern kann die Dämmung reduziert oder auf die Dämmung verzichtet werden, sofern dies aus brandschutztechnischen Gründen erforderlich ist.

10. Einzelraumregelung

10.1 Anforderungen

Einzelraumregelung

In beheizten Räumen sind Einrichtungen zu installieren, die es ermöglichen, die Raumlufttemperatur einzeln einzustellen und selbsttätig zu regeln. Ausgenommen sind Räume, die überwiegend mittels träger Flächenheizungen mit einer Vorlauftemperatur von höchstens 30 °C beheizt werden.

10.2 Erläuterungen

Befreiung

Befreit von der Pflicht zur Installation einer Einzelraumregelung (z.B. Thermostatventile oder Raumthermostaten) sind Räume, die überwiegend mittels träger Flächenheizungen mit einer Vorlauftemperatur von höchstens 30 °C beheizt werden. Massgebend für die Vorlauftemperatur von höchstens 30 °C sind die Auslegungsbedingungen gemäss Norm SIA 384.201.

Kombinierte Systeme

Auch Bodenheizungen und Deckenheizungen mit maximalen Vorlauftemperaturen grösser als 30 °C müssen raumweise selbsttätig geregelt werden. Bei kombinierten Systemen (Flächenheizung und Heizkörper) kann auf die selbsttätige Regelung der Flächenheizung verzichtet werden, wenn die Heizkörper (mit Thermostatventil!) mindestens 50 % der Wärmelast übernehmen.

Regelung kleiner Innenräume

In kleinen, innenliegenden Räumen (z.B. Bad/WC) kann auf Vorrichtungen für die selbsttätige Regelung verzichtet werden, sofern weder nennenswerte solare Wärmegewinne noch innere Abwärme vorhanden ist. Sind Handtuchtrockner oder ähnliches vorhanden, muss im Raum eine Einzelraumregelung installiert werden.

Systeme mit variablen Volumenströmen

Wenn alle Wärmeabgabesysteme mit Einzelraumregelung ausgestattet sind, ist es empfohlen oder sogar nötig, dass eine Umwälzpumpe mit variablem Volumenstrom eingesetzt wird zur Vermeidung von Lärm- oder Funktionsproblemen.

4.3 Feuerungen mit Öl, Gas oder Holz

Allgemeine Anforderungen

Rechtsgrundlagen / Stand der Technik

Neue stationäre Anlagen müssen so ausgerüstet und betrieben werden, dass die Bestimmungen der Luftreinhalte-Verordnung (LRV) vom 16. Dezember 1985, der Verordnung zum Massnahmenplan Luftreinhaltung vom 9. Dezember 2009 des Kantons Zürich (MaPlaV) und der Besonderen Bauverordnung I (BBV I) vom 6. Mai 1981 eingehalten werden.

Inverkehrbringung Inbetriebnahme

Feuerungsanlagen müssen bezüglich Inverkehrbringung und Inbetriebnahme die Anforderungen nach Artikel 20 LRV erfüllen. Zudem gelten gemäss Energieeffizienzverordnung (EnEV) Anforderungen an die Energieeffizienz sowie an die Emissionsgrenzwerte. Das Bundesamt für Umwelt BAFU hat dazu eine ausführliche Zusammenfassung „Informationen zum Inverkehrbringen, zur Inbetriebnahme und zum Betrieb von Öl, Gas- und Holzfeuerungen“ erarbeitet. Bezug unter: www.bafu.admin.ch → Themen → Thema Luft → Fachinformationen → Massnahmen → Feuerungen.

Konformität

Die Gemeinde muss im Rahmen des Bewilligungsverfahrens aus lufthygienerechtlicher Sicht keine Konformitätserklärung beim Hersteller oder Importeur einfordern. Die Gemeinde bzw. der Feuerungskontrolleur überprüft lediglich das Typenschild z.B. bei der Abnahme/Feuerungskontrolle.

Aufgaben des Planers / Installateurs

Dem Installateur/Planer wird empfohlen, beim Einkauf einer Anlage zu definieren, dass die Anlage den Schweizerischen Vorschriften entsprechen muss und bei der Abnahme zu kontrollieren, ob das Geräteschild/ Typenschild vorhanden ist.

Bewilligungspflicht Kamine

Kamine sind bewilligungspflichtig. Dachkamine unterstehen dem Anzeigeverfahren (§ 14 lit. c BVV), Fassadenkamine dem ordentlichen Verfahren. Auch Kaminerhöhungen erfordern eine Bewilligung. Muss jedoch eine grössere Feuerung zusätzlich von der Baudirektion beurteilt werden, gilt im Unterschied zu Anlagen im Zuständigkeitsbereich der Gemeinden das ordentliche Verfahren und es gelten längere Behandlungsfristen.

- Minimale Kaminhöhe

Emissionen sind so abzuleiten, dass keine übermässigen Immissionen für Menschen, Tiere, Pflanzen, ihre Lebensgemeinschaften und Lebensräume entstehen (Art. 1, 3 und 6 LRV). Die dazu erforderliche Kaminhöhe ist in den Kamin-Empfehlungen „Mindesthöhe von Kaminen über Dach" des Bundesamtes für Umwelt, aktualisierte Auflage 2018 festgelegt (vgl. Register 8 des Vollzugsordners). Diese Empfehlung wird im Anhang zur BBV I, Ziffer 2.25, beachtlich erklärt. Sie enthält die minimalen Kaminhöhen je nach Feuerungswärmeleistung und Brennstoff sowie gesondert für industrielle und gewerbliche Anlagen. Sie gelten

unbesehen der feuerpolizeilichen Anforderungen. Für den Einzelfall massgebend ist jeweils die strengere der beiden Bestimmungen.

Feuerungskontrolle

Für Feuerungen und stationäre Motoren besteht eine Kontrollpflicht. Diese sind kurz nach ihrer Inbetriebnahme und hierauf regelmässig zu kontrollieren (Art. 13 LRV sowie § 22 Abs. 1 BBV I).

- Leitfaden Feuerungskontrolle

Eine Zusammenstellung der lufthygienischen und energetischen Anforderungen, Aufbau und Ablauf der Feuerungskontrolle sowie Sanierungsvorschriften sind im Leitfaden für den Kanton Zürich sowie weiteren Publikationen auf www.luft.zh.ch/feuerungen *(*Rubrik Feuerungskontrolle) dokumentiert.

Für den Nachweis der Einhaltung der Emissions- und Abgasverlustbegrenzung ist folgendes zu beachten:

- Kontrolle im Zuständigkeitsbereich der Gemeinde

- *Holzzentralheizungen bis 70 kW, Anlagen Öl und Gas bis 1'000 kW und Warmluftheizungen mit Öl- oder Gasgebläsebrenner:*
  Als Nachweis für die Einhaltung der Emissionsbegrenzungen gilt eine Messung, die vor Ort gemäss der BAFU Vorgabe «Emissionsmessung bei Feuerungen für Oel, Gas und Holz» (Messempfehlungen Feuerungen) durch einen amtlichen oder mandatierten Feuerungskontrolleur durchgeführt wird. Bei Warmluftheizungen besteht kein Abgasverlustgrenzwert.

- Kontrolle im Zuständigkeitsbereich AWEL

- *Motoren/Gasturbinen und Grossfeuerungsanlagen Öl und Gas über 1'000 kW und Feststoff-Feuerungen über 70 kW:*
  Für die Kontrolle von Motoren, Grossfeuerungsanlagen über 1'000 kW Einzelleistung und Feststoff-Feuerungen über 70 kW muss die Einhaltung der Grenzwerte durch eine Messung mit höheren Anforderungen an Ort und Stelle durch eine vom AWEL befugte Messfirma überprüft werden. Weiterführende Auskünfte bezüglich Emissionsgrenzwerte und Emissionsmessungen erteilt ausserhalb der Städte Zürich und Winterthur das AWEL, Abteilung Luft (zum Thema "stationäre Motoren" siehe auch Abschnitt 4.4 des Vollzugsordners).

- Feuerungen mit wenigen Betriebsstunden

Feuerungen, die im Kalenderjahr weniger als 100 Stunden betrieben werden, müssen nicht periodisch gemessen werden, sofern ein Betriebsstundenzähler installiert ist.

Anforderungen bei Brenner- / Kessel-Ersatz

Wird bei einer bestehenden Öl- oder Gasfeuerung der Brenner oder der Kessel ersetzt, gelten die Emissionsgrenzwerte der Luftreinhalte-Verordnung für Neuanlagen (§ 2 Abs. 2 MaPlaV). Neben NOx, CO und Russzahl ist ab 1.1.2019 der Abgasverlust gemäss Anhang 3 Ziffer 414 Abs. 1bis LRV auch beim Brennerersatz einzuhalten. Dies muss mit einer Abnahmemessung nachgewiesen werden. Zusätzlich sind die Anlagen unter Berücksichtigung von § 357 Abs. 4 PBG den heutigen Anforderungen anzupassen (vgl. Abschnitt 4.1 Zwischentitel "Anforderungen beim Ersatz eines Wärmeerzeugers" des Vollzugsordners). Auch in diesem Fall ist eine Baubewilligung erforderlich (Formular: «Gesuch/

Installationsattest für Erstellung, Umbau und Betrieb von wärmetechnischen Anlagen oder stationären Verbrennungsmotoren»).

Öl- und Gasfeuerungen

Brennstoff- und Emissionsvorschriften

Die Emissionsvorschriften für Feuerungen basieren auf der Luftreinhalteverordnung (LRV) sowie der Verordnung zum Massnahmenplan Luftreinhaltung vom 9. Dezember 2009 des Kantons Zürich (beigelegt im Register 8 des Vollzugsordners). Die Brennstoffvorschriften der LRV sind einzuhalten. Heizöl «Extra leicht Euro» darf in Anlagen oder betrieblichen Einheiten, die für diesen Brennstoff eine Feuerungswärmeleistung von weniger als 5 MW haben, bis zum 31. Mai 2023 eingesetzt werden. Danach ist die Anlage ausschliesslich mit Oekoöl zu betreiben (Anhang 3 Ziff. 415, Anhang 5 Ziff. 1 und Übergangsbestimmungen Abs. 2 LRV).

Dampfkessel (Prozesstemperaturen über 110 °C)

Für Dampfkessel (Prozesstemperaturen über 110 °C) ist keine Typenprüfung erforderlich. Trotzdem sind auch für diesen Anlagetyp die Emissions- und Abgasverlust-Grenzwerte der LRV und der MaPlaV vorgeschrieben. Die Behörde kann bei Prozesstemperaturen über 110 °C auf Gesuch hin gemäss Anhang 3 Ziffer 414 Abs. 2 LRV mildere Abgasverlustgrenzwerte festlegen. Dabei gelten die "Richtlinien der Baudirektion über die Abgasverluste von Feuerungsanlagen mit Prozesstemperaturen über 110 °C", Ausgabe 1992, Diagramm: Abgasverluste in Abhängigkeit der Prozesstemperatur (siehe Register 8 des Vollzugsordners).

Ableitung von Abgaskondensat

Über das Ableiten von Kondensaten aus Kondensationskesseln gibt die Norm SN 592 000 (Ausgabe 2012) des VSA/Suissetec Auskunft.

Instrumentierung

Grossfeuerungsanlagen (Feuerungen mit einer Feuerungsleistung von mehr als 1000 kW) für flüssige und gasförmige Brennstoffe müssen mindestens mit einem Mengenzähler für die Erfassung des gesamten Brennstoffverbrauchs ausgerüstet sein (§ 24 BBV I). Notfeuerungen sind mit einem Stundenzähler für die Erfassung der jährlichen Betriebszeit auszurüsten, ansonsten sind diese im Rahmen der Luftreinhalte-Verordnung (LRV) messpflichtig.

Holzfeuerungen

Holzfeuerungen bis 70 kW

Für Holzfeuerungen bis 70 kW Feuerungswärmeleistung gelten ab dem 1. Juni 2018 gemäss Anhang 3 Ziffer 522 LRV CO- und Staub-Grenzwerte. Ab dem 1. Juni 2019 müssen bei Abnahmekontrollen zudem auch Feststoffemissionen gemessen werden. Bei Holzzentralheizungen ist alle zwei Jahre eine Abgaskontrolle durchzuführen. Anhang 3 Ziffer 524 LRV ist bezüglich Messung und Kontrolle zu beachten. Einzelraumfeuerungen unterstehen nicht dieser periodischen Emissionskontrolle (jedoch der periodischen Anlage- und Brennstoffkontrolle), wenn der korrekte Betrieb und Brennstoffeinsatz gewährleistet sind.

Qualitätssiegel für Holzfeuerungen

In der Schweiz ist ein Qualitätssiegel für Holzfeuerungen erhältlich. Das Siegel wird von Holzenergie Schweiz, einer privatrechtlich organisierten Vereinigung, vergeben und stützt sich auf Typenprüfungen akreditierter Institute. Holzenergie Schweiz führt ein Verzeichnis der zertifizierten Holz-Feuerungen, das auf www.holzenergie.ch abrufbar ist. Die Listen umfassen für jedes Produkt folgende Informationen: a) Produktebezeichnung. b) Hersteller oder Importeur. c) Nennwärmeleistung oder Nennwärmeleistungsbereich. d) Brennstoffklasse. e) Für handbeschickte Holzheizkessel mit Stückholz: Minimal erforderliches Speichervolumen (gilt nur für den Fall, dass die Nennwärmeleistung des Kessels dem Wärmeleistungsbedarf des Gebäudes entspricht. Falls die Nennwärmeleistung des Kessels grösser ist als der Wärmeleistungsbedarf des Gebäudes, wie dies in der Praxis meist der Fall ist, ergeben sich höhere Speichervolumen).

Wärmespeicher
- Hand-beschickte Holzheizkessel

Handbeschickte Holzheizkessel müssen entsprechend den Bestimmungen der Verordnung zum Massnahmenplan Luftreinhaltung des Kantons Zürich vom 9. Dezember 2009 mit einem Wärmespeicher ausgerüstet sein. Die Wärmeerzeugerleistung zusammen mit einem genügend grossen Wärmespeichervolumen ist fachgerecht gemäss dem Stand der Technik dem Wärmebedarf so anzupassen, dass bei Holzheizkesseln mit Handbeschickung pro 24 Stunden in der Regel nur einmal angefeuert werden muss. Die Wärmespeichervorschriften im Anhang 3 Ziff. 523 LRV sind zusätzlich einzuhalten. Bei handbeschickten Heizkesseln von Feuerungsanlagen bis 500 kW Nennwärmeleistung muss das Volumen des Wärmespeichers mindestens 12 Liter pro Liter Brennstofffüllraum betragen. Das Volumen des Wärmespeichers darf 55 Liter pro kW Nennwärmeleistung nicht unterschreiten.

- Automatische Holzfeuerungen

Für alle Holzfeuerungen gilt generell: Die Wärmeerzeugerleistung zusammen mit einem genügend grossen Wärmespeichervolumen ist fachgerecht gemäss dem Stand der Technik dem Wärmebedarf so anzupassen, dass die Holzfeuerung in der Regel nur einmal täglich angefeuert werden muss. Bei automatisch beschickten Holzzentralheizungen mit tiefen Emissionen kann nach dem Stand der Technik auch eine höhere Anzahl Starts/Anfeuerungen pro Tag zugelassen werden (maximal 3 bis 5 Starts). Die genauen Bedingungen richten sich nach der Verordnung zum Massnahmenplan Luftreinhaltung. Die Wärmespeichervorschriften im Anhang 3 Ziff. 523 Abs. 1 und 2 LRV sind zusätzlich einzuhalten. Dabei muss bei Feuerungsanlagen bis 500 kW Nennwärmeleistung das Volumen des Wärmespeichers mindestens 25 Liter pro kW Nennwärmeleistung betragen. (Für Holzpellet-Kessel bis 70 kW Feuerungswärmeleistung sieht die LRV generell einen Verzicht auf die Pflicht für einen Wärmespeicher vor (Anhang 3 Ziff. 523 Abs. 2 LRV). Die MaPlaV verschärft jedoch die LRV insofern, als der Verzicht auf den Wärmespeicher nur dann gewährt wird, wenn weniger als 1000 Anfeuerungen pro Jahr erreicht werden (§ 8 Abs. 1 in Verbindung mit Abs. 3 MaPlaV und Ziffer 2.2 zweiter Satz des Merkblatts SFIH 11/1). Als Planungsgrundlage wird auf die Dimensionierungshilfe „Holzheizungen“ von

Energie Schweiz (www.energieschweiz.ch >Dimensionierung und Planungshilfen) sowie auf die einschlägigen Normen wie EN 303-5 verwiesen.

Ausrüstung / Instrumentierung

Automatisch beschickte Holzheizkessel sind soweit betrieblich möglich mit einer automatischen Zündung auszurüsten (Art 15 Abs. 5 LRV und Verordnung zum Massnahmenplan Luftreinhaltung). Die Holzfeuerungskesselanlage ist mit:

- *einer Energiemessung für die Erfassung der produzierten Wärme pro Holzheizkessel,*
- *einem Stundenzähler für die Erfassung der jährlichen Betriebszeit und einem Impuls-Zähler für die Erfassung der Anzahl Starts (Feuer Ein) pro Holzheizkessel,*
- *einem Stundenzähler für die Erfassung der jährlichen Betriebszeit und einem Impuls-Zähler für die Erfassung der Anzahl Starts (Filter Ein) der allfällig eingebauten Abgasreinigungseinrichtung sowie*
- *einer Abgastemperaturanzeige*

auszurüsten (Art. 12 LRV, § 8 Abs. 3 und 5 Verordnung zum Massnahmenplan Luftreinhaltung und §§ 24 und 28 BBV I).

- Überwachung Staub-Emisssionsgrenzwert

Die Einhaltung des Emissionsgrenzwertes für Feststoffe ist bei Feuerungsanlagen ab 70 kW dauernd zu überwachen. Dies kann mittels Messung und Auswertung der Feststoffemissionen oder einer anderen geeigneten Betriebsgrösse erfolgen (Art. 13-16 LRV und § 8 Abs. 3 und 5 Verordnung zum Massnahmenplan Luftreinhaltung). Für die Ausführung der Überwachung des Feststoff-Emissionsgrenzwertes ist das entsprechende Merkblatt FAQ 38 von QM Holzheizwerke® für Elektroabscheider umzusetzen und für andere Staubabscheidersysteme sinngemäss zu berücksichtigen.

Holzbrennstoff

In Holzfeuerungen dürfen nur Holzbrennstoffe verbrannt werden, die aufgrund ihrer Art, Qualität und Feuchtigkeit für das Verbrennen in diesen Anlagen geeignet sind (Anh. 3 Ziffer 521 Abs.1 LRV). Holzfeuerungen mit einer Feuerungswärmeleistung bis 70 kW dürfen nur mit trockenem Holzbrennstoff betrieben werden. Weiter darf nur naturbelassenes Holz und unbelastetes Restholz darin verbrannt werden.

- Gewerbliches Restholz (Spanplatten, Pellets, Bauholz, ...)

Das Verbrennen von belastetem Restholz (nicht naturbelassenes Holz wie beispielsweise verleimtes, beschichtetes, bemaltes, behandeltes Holz, Spanplatten sowie in anderer Weise belastetes Holz, zum Beispiel Holz mit Nägeln) ist erst in Anlagen ab 70 kW zugelassen.

- Pellets

Sofern als Rohstoff für Holzpellets nur Schnitzel, Sägemehl und Hobelspäne aus naturbelassenem Holz von Sägereien und Hobelwerken verwendet wird (was in der Regel der Fall ist), benötigen Holzpellet-Heizungen unter 70 kW keine Bewilligung der Baudirektion.

Betreiben einer Holzfeuerung

Damit keine übermässigen Immissionen entstehen, ist die Holzfeuerung fachgerecht zu betreiben, insbesondere dürfen neben naturbelassenem Holz keine anderen Brennstoffe oder sogar Abfälle zur Feuerung verwen-

det werden (nützliche Tipps bezüglich Betrieb von Holzfeuerungen unter www.holzenergie.ch Rubrik: Shop – Anlagen-Betrieb). Der Eigentümer ist verantwortlich, dass in Holzfeuerungen, die nicht periodisch gemessen werden, nur naturbelassenes, trockenes und kleinstückiges Holz verbrannt wird. Es ist ein möglichst rauchfreier Betrieb anzustreben, was in einer geeigneten Feuerungsanlage in der Regel durch einen zügigen Vollbrand erreicht werden kann.

4.4 Wärmekraftkopplung, Elektrizitätserzeugungsanlagen

Wärmenutzung

Gemäss § 12 b Energiegesetz ist die bei mit Brennstoffen betriebenen Elektrizitätserzeugungsanlagen entstehende Wärme zu nutzen.

EnFK-Vollzugshilfe EN-9

Zu folgenden Vorschriften finden sich Erklärungen in der Vollzugshilfe EN-9 „Wärmenutzung bei Elektrizitätserzeugungsanlagen“ der Konferenz Kantonaler Energiefachstellen (EnFK) (vgl. Abschnitt 4.4a des Vollzugsordners):

- Probeläufe ohne Wärmenutzung von höchstens 50 Stunden/Jahr (§ 12 b Abs. 1 EnerG)
- vollständige und fachgerechte Wärmenutzung bei fossilen Brennstoffen (§ 12 b Abs. 2 EnerG)
- weitgehende und fachgerechte Wärmenutzung bei erneuerbaren Brennstoffen (§ 12 b Abs. 3 EnerG)

Für die Bewilligung zuständige Behörde

Die Bewilligung von stationären Verbrennungsmotoren erfolgt durch das AWEL, Abteilung Luft (vgl. Anhang 4.2 zur BVV).

Notstromanlagen

Für reine Notstromanlagen mit weniger als 50 Betriebsstunden pro Jahr (ohne Berücksichtigung des Betriebs bei Netzausfall) kann gemäss § 12b Abs. 1 EnerG auf die Abwärmenutzung verzichtet werden.

Auflage zur Erstellung einer Wärmekraftkopplungsanlage

Nach § 48 BBV I können Bewilligungen für Feuerungsanlagen mit einer Feuerungswärmeleistung von 2 Megawatt und mehr unter Berücksichtigung von Umweltverträglichkeit, Wirtschaftlichkeit und betrieblicher Gegebenheiten mit der Auflage zur Erstellung einer Wärmekraftkopplungsanlage verbunden werden.

Wirtschaftlichkeit

Vorgaben für die Bestimmung der Wirtschaftlichkeit einer WKK-Anlage gibt die SIA Norm 480 „Wirtschaftlichkeitsrechnung für Investitionen im Hochbau“, Ausgabe 2016. In der Regel sind die Vorgaben betreffend der „betriebswirtschaftlichen Wirtschaftlichkeitsrechnung“ anzuwenden. Anstelle der Durchschnittswerte für die technische Lebensdauer dürfen für haustechnische Massnahmen 15 und für bauliche Massnahmen 30 Jahre eingesetzt werden.

Abgase ins Freie führen

Die Abgase stationärer Verbrennungsmotoren sind über feste Einrichtungen unmittelbar ins Freie zu führen. Die dazu erforderliche Kaminhöhe ist in den Kamin-Empfehlungen “BAFU 2013: Mindesthöhe von Kaminen über Dach“ des Bundesamtes für Umwelt festgelegt (vgl. Register 8; 1. aktualisierte Auflage, Dezember 2018). Diese Empfehlungen werden im Anhang zur BBV I, Ziffer 2.25, beachtlich erklärt.

Emissionen von stationären Motoren

Für stationäre Verbrennungsmotoren gelten die Emissionsbegrenzungen gemäss Anhang 2 Ziff. 82ff LRV. Die Einhaltung der Emissionsgrenz-

werte ist gemäss § 9 Abs. 3 der Verordnung zum Massnahmenplan Luftreinhaltung (vom 9. Dezemebr 2009) jährlich zu kontrollieren.

- Stadt Zürich

Für stationäre Verbrennungsmotoren gelten in der Stadt Zürich andere Emissionsvorschriften. Auskunft erteilt das UGZ, Luftreinhaltung. Internet: www.stadt-zuerich.ch/gud → Emissionskontrolle → Notstromanlagen.

EnFK
Konferenz Kantonaler Energiefachstellen
Conférence des services cantonaux de l'énergie

4.4a

Vollzugshilfe EN-9

Wärmenutzung bei Elektrizitätserzeugungsanlagen

Ausgabe September 2012

Inhalt und Zweck

Diese Vollzugshilfe behandelt die Wärmenutzung von Elektrizitätserzeugungsanlagen.

Übersicht der einzelnen Kapitel:

1. Notstromerzeugung / Probeläufe
2. Anlagen mit fossilen Brennstoffen
3. Anlagen mit erneuerbaren Brennstoffe

1. Notstromerzeugung / Probeläufe

Abgrenzung Notstromanlage

Die Erstellung von Elektrizitätserzeugungsanlagen zur Notstromerzeugung sowie deren Betrieb für Probeläufe von höchstens 50 Stunden pro Jahr ist ohne Nutzung der im Betrieb entstehenden Wärme zulässig.

Notstromanlage ohne Wärmenutzung

Auf Grund der geringen Betriebsstunden pro Jahr kann die entstehende Wärme nicht mit verhältnismässigem Aufwand genutzt werden. Deshalb werden diese generell von der Pflicht zur Wärmenutzung befreit.

2. Anlagen mit fossilen Brennstoffen

Fossile Brennstoffe

Die Erstellung von Elektrizitätserzeugungsanlagen mit fossilen Brennstoffen ist nur zulässig, wenn die im Betrieb entstehende Wärme fachgerecht und vollständig genutzt wird. Ausgenommen sind Anlagen, die keine Verbindung zum öffentlichen Elektrizitätsverteilnetz haben.

Wärmenutzung

Der Betrieb von Elektrizitätsanlagen (inkl. Wärmekraftkopplungsanlagen) ist nur erlaubt, wenn die Wärme fachgerecht und vollständig genutzt werden kann. „Vollständig“ gilt als erwiesen, wenn kein Rückkühler für die Wärmevernichtung im Wärmekreis eingebaut ist.

Fachgerechte Wärmenutzung

Unter fachgerechter Wärmenutzung von Wärmekraftkopplungsanlagen wird die Verwertung der Wärme zur Gebäudeheizung, Warmwasserbe-

reitung oder Prozesswärmeerzeugung verstanden. Wärme aus WKK-Anlagen ist ein Koppelprodukt und keine „nicht anders nutzbare Abwärme“ und kann somit beispielsweise auch nicht für Freiluftschwimmbäder oder Heizungen im Freien verwendet werden.

Absorptions-Kältemaschinen

Die Verwertung der Wärme in Absorptionskälteanlagen wird als nicht fachgerecht erachtet, ausser wenn die Wärme der Absorptionskältemaschine zu einem wesentlichen Teil genutzt werden kann; weil mit Absorptionskältemaschinen ein Wirkungsgrad der Wärmeumformung von nur ungefähr 0,6 erreicht werden kann, gegenüber Leistungsziffern von elektrisch betriebenen Kältekompressoranlagen mit Werten von 3 bis 6.

Standardlösung 11 für Höchstanteil

Die Anforderung an den Höchstanteil (vgl. Vollzugshilfe EN-1) wird erfüllt durch eine Wärmekraftkopplungsanlage mit einem elektrischen Wirkungsgrad von mindestens 30 %, die Wärmekraftkopplungsanlage muss mindestens 70 % des Wärmebedarfs für Heizung und Warmwasser decken.

Herleitung der Standardlösung 11

Alle nachfolgenden Prozentzahlen beziehen sich auf den Wärmebedarf für Heizung und Warmwasser (= 100 %). Standardlösung 11 erfüllt die Anforderungen an den Höchstanteil an nichterneuerbaren Energien mit einer WKK für 70 % des Wärmebedarfs für Heizung und Warmwasser durch die vollständige Nutzung der von der Wärmekraftkopplung produzierten Wärme. Dazu braucht die WKK 120 % Brennstoff, zusammen mit den 30 % für den Spitzenkessel (70 % deckt ja die WKK) ergibt das eine Brennstoffmenge von 150 % für die 100 % zu deckende Wärme. Die WKK produziert Strom mit einem Wirkungsgrad von η_{el}=0,3 (bezogen auf den Brennstoffbedarf der WKK) entsprechend einer Energiemenge von 36 %. Da der produzierte Strom doppelt gewichtet wird, ergibt sich ein anzurechnender Beitrag von 70 %. In der Bilanz ergibt sich somit 150 % Input minus 72 % Stromoutput gleich 78 % anzurechnender Input zur Deckung der Wärmeversorgung, womit die Vorgabe an den Höchstanteil erfüllt wird.

3. Anlagen mit erneuerbaren Brennstoffen

Erneuerbare Brennstoffe

Die Erstellung von Elektrizitätserzeugungsanlagen mit erneuerbaren Brennstoffen ist nur zulässig, wenn die im Betrieb entstehende Wärme fachgerecht und weitgehend genutzt wird.

Erneuerbare gasförmige Brennstoffe

Diese Anforderung gilt nicht bei erneuerbaren gasförmigen Brennstoffen, wenn nur ein beschränkter Anteil nichtlandwirtschaftliches Grüngut verwertet wird sowie keine Verbindung zum öffentlichen Gasverteilnetz besteht und diese auch nicht mit verhältnismässigem Aufwand hergestellt werden kann.

Wärmenutzung

Die Wärmenutzung ist davon abhängig, ob in einer Biogasanlage auch betriebsfremdes Grüngut aus dem Siedlungsgebiet verwertet werden soll. Je grösser der Fremdanteil ist, desto grösser muss auch der ge-

nutzte Wärmeanteil sein. Landwirtschaftsbetriebe oder Kläranlagen sind von der Pflicht zur Wärmenutzung nur betroffen, wenn sie betriebsfremdes Grüngut entgegennehmen. Dies steht in Analogie zu industriellen Anlagen, die in Bauzonen erstellt werden, wo die Wärmenutzung ebenfalls vorgeschrieben wird. Bei erneuerbaren festen oder flüssigen Brennstoffen gelten strengere Anforderungen, weil diese Brennstoffe lagerbar sind.

Fachgerecht und weitgehend

Fachgerecht und weitgehend ist im Einzelfall zu beurteilen, genauso wie die Zuführung von Co-Substrat (betriebsfremdes Grüngut). Insbesondere ist diese Beurteilung je nach Besiedlung sehr unterschiedlich und deshalb den kantonalen Verhältnissen anzupassen. In einem dicht besiedelten Gebiet ist die Erstellung einer zentralen Verwertungsanlage in der Industriezone mit vollständiger Nutzung der Wärme oder Aufbereitung des Gases und Einspeisung ins Erdgasnetz sinnvoller als das Wegführen dieser Abfälle in eine abgelegene Landwirtschaftszone, wo nur eine reduzierte Wärmenutzung möglich ist. Umgekehrt verhält es sich in wenig dicht besiedeltem Gebiet.

4.5 Verbrauchsabhängige Heiz- und Warmwasserkostenabrechnung (VHKA)

Grundsatz

Installationspflicht

In § 9 EnerG ist grundsätzlich geregelt, welche neuen und bestehenden, zentral beheizten Gebäude mit Geräten zur Erfassung des individuellen Wärmeverbrauchs für Heizung und Warmwasser auszurüsten sind.

Vollzugshilfe EN-14

Erklärungen und Hinweise zu den Detailvorschriften enthält die Vollzugshilfe EN-14 „Verbrauchsabhängige Heiz- und Warmwasserkostenabrechnung (VHKA)“ der Konferenz Kantonaler Energiefachstellen (EnFK) (siehe Abschnitt 4.5a des Vollzugsordners). Insbesondere werden folgende Vorschriften behandelt:

- Installationspflicht bei neuen Gebäuden und Gebäudegruppen (§ 9 Abs. 1 EnerG)
- Installationspflicht bei bestehenden Gebäuden und Gebäudegruppen (§ 9 Abs. 2 und 3 EnerG)
- Abrechnungspflicht (§ 44 BBV I)
- Befreiung von der VHKA (§ 42 a BBV I)
- Definition Nutzeinheit (früher „Wärmebezüger“) (§ 42 BBV I)
- Messgeräte (§ 43 BBV I)
- Maximale U-Werte bei Flächenheizungen (Wärmedämmvorschriften)

Präzisierungen und Erläuterungen Vorschriften ZH

Abrechnungspflicht

Müssen Gebäude und Gebäudegruppen mit den messtechnischen Einrichtungen gemäss § 9 des Energiegesetzes ausgerüstet sein, so sind mindestens 60% der Wärmekosten dem einzelnen Nutzer entsprechend dem tatsächlichen Verbrauch zu belasten (§ 44 Abs. 1 BBV I).

- Gebäude, die nach dem 1.7.1986 bzw. 1.3.1992 bewilligt wurden

Neubauten mit sechs oder mehr Nutzeinheiten, die nach dem 1. Juli 1986 bewilligt worden sind, müssen bereits über die Einrichtungen für die VHKA verfügen. Aufgrund der Energienutzungsverordnung des Bundes (ENV, in Kraft vom 1.3.1992 bis 31.12.1998) und § 9 EnerG gilt diese Pflicht auch für Neubauten ab fünf Nutzeinheiten, die nach dem 1. März 1992 bewilligt worden sind. Die Wärmekosten müssen den einzelnen Bezügern demzufolge bereits heute entsprechend dem tatsächlichen Verbrauch belastet werden. Allfällige Nachinstallationen haben deshalb kurzfristig und nach den Vorschriften für Neubauten zu erfolgen.

- Private Vereinbarungen

Die Abrechnungspflicht (öffentliches Recht) kann nicht durch eine privatrechtliche Vereinbarung ausser Kraft gesetzt werden (z.B. Stockwerkeigentumsvertrag).

Festlegung: Überwiegender Anteil = mindestens 60%

Während die Vollzugshilfe EN-14 den Begriff „überwiegender Anteil“ für die verbrauchsabhängig zu verrechnenden Wärmekosten verwendet, legt das kant. Recht den minimalen Anteil auf 60% fest.

Ausnahmen von der Abrechnungspflicht

Die Baudirektion kann Ausnahmen von der Abrechnungspflicht bewilligen, wenn besondere Verhältnisse dies rechtfertigen (§ 44 Abs. 2 BBV I). Allfällige Ausnahmegesuche sind der Gemeinde einzureichen, die sie an die Baudirektion weiterleitet.

Präzisierung Nutzeinheit

Generell gelten Einheiten nicht als VHKA-Nutzeinheiten, wenn die Mietdauer in der Regel weniger als ein Jahr beträgt (§ 42 Abs 1 BBV I). Unter diesen Umständen fallen z.B. Hotels oder Saisonierunterkünfte nicht unter die VHKA-Pflicht.

Zugelassene Messgeräte

Die Baudirektion legt die für die Abrechnung zulässigen Geräte fest (§ 43 BBV I). Das eidgenössische Institut für Metrologie (METAS) regelt die Anforderungen an die Zulassung von Wärmezählern und Heizkostenverteilern. Da zur Zeit keine anderen Gerätetypen für die VHKA eingesetzt werden, gibt es keine kantonalen Regelungen.

Bestehende Gebäude

Installationspflicht bei bestehenden Gebäuden

Die Geräte für die VHKA müssen bei bestehenden Bauten in folgenden Fällen eingebaut sein, resp. werden:

- Die Gebäude mussten bei der Erstellung als Neubauten ausgerüstet werden (§ 9 EnerG).
- Gesamterneuerung des Verteilsystems Heizung oder Warmwasser (§ 9 Abs. 2 EnerG).
- Sanierung eines Gebäudes in einem Wärmeverbund (§ 9 Abs. 3 EnerG).

Weitere Erklärungen dazu siehe Vollzugshilfe EN-14.

- Neubauartige Totalsanierungen

Ersatzneubauten und Totalumbauten bzw. Sanierungen mit Neubaucharakter (Auskernungen, blosses Stehenlassen der Gebäudehülle aus denkmalpflegerischen Gründen u.ä.) sind hinsichtlich Pflicht zur verbrauchsabhängigen Abrechnung der Heizungs- und Warmwasserkosten als Neubauten zu behandeln.

- Anbauten, Aufstockungen und Umnutzungen

Enthalten Anbauten, Aufstockungen und (in der Baubewilligung als Neubauten eingestufte) Umnutzungen, die im Rahmen von Umbauvorhaben bewilligt werden, selbst fünf oder mehr Wärmebezüger, gelten sie in Bezug auf die VHKA-Pflicht als Neubauten und sind VHKA-pflichtig. Enthalten die betreffenden Gebäudeteile selbst weniger als fünf Wärmebezüger, entfällt die VHKA-Pflicht.

EnFK
Konferenz Kantonaler Energiefachstellen
Conférence des services cantonaux de l'énergie

4.5a

Markierungen für ZH siehe Ordner Abschnitt/Register 4.5

Vollzugshilfe EN-14

Verbrauchsabhängige Heiz- und Warmwasserkostenabrechnung (VHKA)

Ausgabe Januar 2010

Inhalt und Zweck

Diese Vollzugshilfe behandelt die Anforderungen für die verbrauchsabhängige Abrechnung der Heiz- und Warmwasserkosten **(VHKA)** in **Neubauten und bei wesentlichen Erneuerungen.**

Diese Vollzugshilfe ist wie folgt gegliedert:

1. Ausrüstungspflicht für Neubauten
2. Nutzeinheit: Definition und Anwendung
3. Messgeräte
4. Gebäude mit Flächenheizungen
5. Ausrüstungspflicht bei wesentlichen Erneuerungen
6. Abrechnungspflicht

Durch eine verbrauchsabhängige Abrechnung der effektiven Kosten wird ein finanzieller Anreiz geschaffen, rationell mit der Energie umzugehen. In einzelnen Kantonen ist auch eine Pflicht zur Nachrüstung bestehender Bauten mit den entsprechenden Geräten vorgesehen.

1. Ausrüstungspflicht für Neubauten

Ausrüstungspflicht

Neue Gebäude und Gebäudegruppen mit zentraler Wärmeversorgung für fünf oder mehr Nutzeinheiten sind mit den nötigen Geräten zur Erfassung des individuellen Wärmeverbrauchs für Heizung und Warmwasser auszurüsten.

Ausnahmen

Von der Ausrüstungs- und Abrechnungspflicht des Heizwärmeverbrauchs befreit sind Gebäude und Gebäudegruppen:

- *deren installierte Wärmeerzeugerleistung (inkl. Warmwasser) weniger als 20 Watt pro m^2 Energiebezugsfläche beträgt; oder*
- *die den MINERGIE-Standard einhalten.*

Zentrale Wärmeversorgung

Als „mit zentraler Wärmeversorgung“ gelten Gebäude oder Gebäudegruppen, wenn mehrere Nutzeinheiten an der gleichen Wärmeerzeu-

gung angeschlossen sind. Ab 5 Nutzeinheiten gilt die Pflicht zum Einbau der VHKA-Geräte.

Fernheizung mit Wärmeübergabestation

Bei Fernwärmeversorgungen mit vertraglich vereinbartem Wärmepreis pro kWh (und vorschriftsgemäss geeichten Wärmezählern) gilt die Übergabestation als „zentrale Wärmeerzeugung". Wenn an einer Übergabestation fünf oder mehr Nutzeinheiten angeschlossen sind, ist die VHKA obligatorisch.

Wärmeverbund mit Aufteilung der Wärmekosten

Bei einem Wärmeverbund mit insgesamt fünf oder mehr Nutzeinheiten besteht die VHKA-Pflicht unabhängig davon, ob die Wärme über Unterstationen oder direkt den Wohneinheiten zugeführt wird. Sind beispielsweise 3 Gebäude mit je 4 Reihen-EFH an einer gemeinsamen Heizung angeschlossen, spielt es keine Rolle, ob die Wärme direkt in die einzelnen 12 EFH oder zuerst in 3 Unterstationen der Gebäude und von dort je in die 4 EFH geführt wird. Dieser Grundsatz gilt unabhängig davon, ob die Wohneinheiten gleichzeitig oder etappenweise erstellt werden.

Installierte Wärmeerzeugerleistung

Bei der Berechnung der spezifischen Wärmeerzeugerleistung (Grenze für Befreiung: 20 Watt pro m^2 EBF) ist von der installierten Wärmeerzeugerleistung bei Dimensionierungsbedingungen auszugehen.

Wärmezufuhr über Lüftung

Neubauten, auch wenn sie vorwiegend über die Lüftungsanlage beheizt werden, unterstehen auch den Verpflichtungen der VHKA. Die VHKA kann mit einer dezentralen Lufterwärmung (mit Wärmezählung) gewährleistet werden.

Lüftungsanlage mit WRG

Die reine Zulufterwärmung mittels einer Wärmerückgewinnungsanlage wird nicht als Heizwärmezuführung betrachtet und untersteht somit keinen Auflagen bezüglich VHKA. Ebenso muss bei zentralen Wohnungslüftungsanlagen mit lediglich der hygienisch notwendigen Luftmenge eine allenfalls notwendige Vorwärmung der Zuluft auf maximal 20 °C nicht nach VHKA abgerechnet werden (da dies eine für alle Nutzeinheiten gleiche Grundlastwärmezufuhr ist).

2. Nutzeinheit: Definition und Anwendung

Neue Gebäude und Gebäudegruppen mit mindestens fünf Nutzeinheiten, welche der Definition von Artikel 1.1 in dieser Vollzugshilfe entsprechen, sind mit den nötigen VHKA-Geräten auszurüsten.

Definition Nutzeinheit

Eine Wohnung gilt dann als Nutzeinheit, wenn sie mit **einer eigenen Kücheneinrichtung** ausgerüstet ist. Bei Betrieben, Büros, Verkaufsläden und dergleichen ist der eigene Stromzähler das massgebende Kriterium. Alterssiedlungen mit einem überwiegenden Anteil an Gemeinschaftsräumen gelten als eine Nutzeinheit. Wohnungen, die nur für kurze Zeit vermietet werden oder die nur von Zeit zu Zeit belegt sind, werden als einzelne Nutzeinheiten angesehen. Die VHKA muss aber nicht zwingend pro Mietperiode durchgeführt werden (z. B. Ferienwohnungen).

Kücheneinrichtung

Als Kücheneinrichtung gilt eine Kochgelegenheit mit mehr als einer Kochplatte. Personalwohnungen mit Ausnahme von reinen Saisonierunterkünften entsprechen somit in der Regel der Nutzeinheitdefinition. Ein Wohnungsteil, der untervermietet wird, gilt nicht als eigenständige Nutzeinheit.

Bastelräume

Separat mietbare oder käufliche, beheizte Räume sind mit den notwendigen Geräten auszurüsten, damit sie mit der zugehörigen Wohnung oder separat nach VHKA abgerechnet werden können.

Unbekannte Mietflächenunterteilung

In Gebäuden, in denen die zukünftigen Mietflächen (Einteilung und Anzahl) im Planungsstadium noch nicht bekannt sind oder bei Mieterwechseln geändert werden können (z.B. Gewerbe- oder Bürohäuser), muss nach VHKA abgerechnet werden, sobald mindestens fünf Nutzeinheiten vorhanden sind. Die Zuordnung zu den einzelnen Wärmebezügern kann beispielsweise mit Heizkostenverteilern realisiert werden.

3. Messgeräte

Zugelassene Messgeräte

Für die Verbrauchsabhängige Kostenabrechnung dürfen nur Geräte verwendet werden, die:

- über eine Schweizerische Zulassung (mit entsprechender Kennzeichnung) oder
- über eine entsprechende Konformitätserklärung[1] verfügen.

Die Liste der zertifizierten Messgeräte kann beim Bundesamt für Metrologie METAS verlangt werden.
http://www.metas.ch/metasweb/Themen/Zertifizierungsstelle/certsearch

Kontrolle

Gemäss Artikel 9 Abs. 3 des Bundesgesetzes über das Messwesen vom 9. Juni 1977 (SR 941.20) muss, wer Messmittel verwendet, sich versichern, dass die entsprechenden Wärmezähler die gesetzlichen Voraussetzungen erfüllen: deshalb müssen Planer und Installateure, die solche Geräte bestimmen oder einbauen, sicherstellen, dass die Geräte über einen entsprechenden Konformitätsnachweis verfügen.

Gemäss Artikel 9 Abs. 3 der Verordnung des EJPD über Messgeräte für thermische Energie vom 19. März 2006 (SR 941.231) müssen Wärmezähler für die anteilsmässige Verteilung der Energiekosten nicht nachgeeicht werden.

4. Gebäude mit Flächenheizungen

Maximaler U-Wert bei Flächenheizungen

Bei Flächenheizungen ist für den Bauteil zwischen der Wärmeabgabe und der angrenzenden Nutzeinheit ein U-Wert von maximal 0,7 W/(m^2·K) einzuhalten.

[1] Die entsprechende CE-Kennzeichnung muss sich auf die Richtlinie 2004/22/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 31. März 2004 über Messgeräte beziehen.

U-Wert bei Flächenheizungen

Um den Wärmeabfluss zwischen verschiedenen Nutzeinheiten zu begrenzen, ist bei Bauteilen mit erhöhten Temperaturen wie bei Boden-, Wand- und Deckenheizungen zwischen angrenzenden Nutzeinheiten ein erhöhter Wärmeschutz vorzusehen. Der max. zulässige U-Wert beträgt 0,7 W/(m^2·K) - gemäss Norm SIA 384/1, Ausgabe 2009, Ziffer 6.3.2.

5. Ausrüstungspflicht bei wesentlichen Erneuerungen

1. Ersatz Heizungs-/ Warmwassersystem

Bestehende Gebäude mit zentraler Wärmeversorgung für fünf oder mehr Nutzeinheiten sind bei einer Gesamterneuerung des Heizungs- und / oder des Warmwassersystems mit den Geräten zur Erfassung des individuellen Wärmeverbrauchs für Heizung und Warmwasser auszurüsten.

Wesentliche Erneuerungen

Die wesentliche Erneuerung wird in der Energieverordnung vom Bund vom 7. Dezember 1998 (Art. 11a, Abs. 4, Buchstabe a) definiert.
Der Einbau der VHKA-Geräte pro Nutzeinheit ist vorgeschrieben,

- beim kompletten Ersatz des Heizungssystems (Wärmeerzeugung, -verteilung, -abgabe) für die Erfassung des individuellen Heizwärmeverbrauchs und / oder,
- beim kompletten Ersatz des Warmwassersystems (Erwärmung, Verteilung) für die Erfassung des individuellen Warmwasserverbrauchs.

2. Sanierung in einer Gebäudegruppe

Bestehende Gebäudegruppen mit zentraler Wärmeversorgung sind mit den Geräten zur Erfassung des Wärmeverbrauchs für Heizung pro Gebäude auszurüsten, wenn an einem oder mehreren Gebäuden die Gebäudehülle zu über 75 Prozent saniert wird.

Gebäudehülle

Unter Gebäudehülle ist die gewichtete thermische Gebäudehüllfläche (unter Berücksichtigung der b-Faktoren) gemäss Norm SIA 416/1 zu verstehen.

75-Prozent-Grenze

Für die 75-Prozent-Grenze sind die energetisch sanierten Teile der Gebäudehüllfläche ausschlaggebend. Dabei ist es unerheblich, ob die 75-Prozent-Grenze in einem oder in mehreren Schritten erreicht wird.

Messung pro Gebäude

Die Messgeräte zum Erfassen der Heizkosten müssen für alle Gebäude der Gebäudegruppe installiert werden (pro Gebäude und nicht zwingend pro Nutzeinheit).

6. Abrechnungspflicht

Abrechnungspflicht

für ZH siehe auch Ordnerabschnitt/-register 4.5

In Gebäuden und Gebäudegruppen, für welche eine Ausrüstungspflicht besteht, sind die Kosten für den Wärmeverbrauch (Heizenergie und evtl. Warmwasser) zum überwiegenden Teil anhand des gemessenen Verbrauchs der einzelnen Nutzeinheiten abzurechnen.

Abrechnungsmodell

Für die Verteilung der Kosten sind die im Abrechnungsmodell des Bundesamtes für Energie formulierten Grundsätze einzuhalten.

Hilfsmittel

Für eine fachgerechte verbrauchsabhängige Abrechnung sind die Grundsätze des „Abrechnungsmodells zur verbrauchsabhängigen Heiz- und Warmwasserkostenabrechnung VHKA“ (Bezug: BBL, Bestellnr. 805.152d) zu beachten. Dieses Modell wurde von einer Arbeitsgruppe aus Vertretern von Bund, Kantonen, Immobilien-Treuhänder-, Hauseigentümer- und Mieter-Verbänden erarbeitet.

Definition Wärmekosten

Die Wärmekosten umfassen die anrechenbaren Heiz- und Warmwasserkosten gemäss den Bestimmungen über den Mietvertrag des Schweizerischen Obligationenrechts (OR, SR 220). Gestützt auf Art. 257b Abs. 1 OR werden in der eidg. „Verordnung über die Miete und Pacht von Wohn- und Geschäftsräumen“ (VMWG vom 9. Mai 1990) die „anrechenbaren Heizungs- und Warmwasserkosten“ (Art. 5) und die „nicht anrechenbaren Heizungs- und Warmwasserkosten“ (Art. 6) definiert.

Bestehende Gebäude

In diversen Kantonen wurde aufgrund entsprechender parlamentarischer Vorstösse die VHKA in ***bestehenden Gebäuden*** aufgehoben, womit auch die entsprechende Ausrüstungspflicht ***entfallen*** ist. Dementsprechend kann diese Bestimmung in diesen Kantonen bei *bestehenden* Gebäuden *keine Anwendung* mehr finden, selbst wenn die betroffenen Gebäude und Gebäudegruppen mit den erforderlichen messtechnischen Einrichtungen versehen sind.

Unterhaltspflicht der Messgeräte

Sind aufgrund kantonaler oder eidgenössischer Vorschriften Messgeräte installiert, sind die Geräte so unterhalten, dass die Abrechnung nach individuellem Verbrauch vorgenommen werden kann.

5. Klima- und Belüftungsanlagen

5.1 Anforderungen an lüftungstechnische Anlagen

Bewilligungspflicht

Bewilligungspflicht

Eine baurechtliche Bewilligung ist nötig für Anlagen, Ausstattungen und Ausrüstungen (§ 309 lit. d PBG). Somit sind auch lüftungstechnische Anlagen, unabhängig ob mit diesen auch die Raumlufttemperatur herabgesetzt (Kühlung) oder die Raumluftfeuchtigkeit beeinflusst (Be- oder Entfeuchtung) wird, bewilligungspflichtig.

- Bewilligungspflichtige Umbauten von lufttechnischen Anlagen

Grössere Umbauten und Erweiterungen von lufttechnischen Anlagen sind bewilligungspflichtig (z.B. gesamthafte Erneuerung der Lüftungszentrale). Es ist in diesem Fall vor Baufreigabe im Rahmen des Nachweises der energetischen Massnahmen aufzuzeigen, dass Neubauteile der Anlage den technischen Anforderungen gemäss § 29 BBV I und den Wärmedämmvorschriften, Abschnitt V entsprechen, und die bestehende Anlage diesen Bestimmungen angepasst wurde, soweit dies technisch möglich und nach den Umständen zumutbar ist. Im Regelfall ist in diesen Fällen insbesondere die Wärmerückgewinnung zu realisieren, falls diese noch fehlt.

- Ersatz und Unterhalt

Reparatur- und Unterhaltsmassnahmen an lüftungstechnischen Anlagen sowie der Ersatz einzelner Elemente (z.B. Monoblock, Kanalpartien) benötigen keine Baubewilligung. Neue Elemente haben aber trotzdem (§ 2 BVV) die heute gültigen Anforderungen einzuhalten, soweit dies technisch möglich und nach den Umständen zumutbar ist (beispielsweise Luftgeschwindigkeiten in Geräten gemäss § 29 BBV I).

- Umbau von kleinen lufttechnischen Anlagen

Ob ein Anlagenumbau bewilligungspflichtig ist, und ob er Auflagen hinsichtlich Anpassung an die technischen Anforderungen gemäss § 29 BBV I (Wärmerückgewinnung, evtl. Luftgeschwindigkeiten) zu erfüllen hat, hängt nicht von der Grösse der Anlage oder der Wärme-, Kälte- oder Befeuchtungswärme-Leistung ab, sondern lediglich von der Grösse und Art des Eingriffs. Auch bei kleinen Umbauten ist es in der Regel möglich und zumutbar, die Wärmerückgewinnung zu realisieren, soweit diese nicht schon aufgrund der Übergangsbestimmungen der Energiegesetzänderung vom 25. Juni 1995 (vgl. Absschnitt 5.3) eingebaut wurde.

Eidgenössische Vorgaben EnEV

Seit dem 1.1.2018 sind auf Bundesebene neue Vorschriften zur Energieeffizienz serienmässig hergestellter Anlagen, Fahrzeuge und Geräte in Kraft (Energieeffizienzverordnung, EnEV, SR 730.02). Der Anhang 1.17 dieser Verordnung enthält Anforderungen an die Energieeffizienz von Lüftungsanlagen. Betreffend Wirkungsgrad von Wärmerückgewinnungsanlagen wird darin auf dieVerordnung (EU) Nr. 1253/2014 (Ecodesign-Richtlinie für Lüftungsanlagen) verwiesen.

Gemäss diesen Bundesvorgaben muss der Temperaturänderungsgrad in den meisten Fällen mindestens 73% betragen (respektive 63% bei Kreislaufverbundsystemen KVS). Zu anderen Vorgaben, insbesondere für Wohnraumlüftungsgeräte mit Luftvolumenströmen bis 1000 m^3/h, siehe EnEV respektive Ecodesign-Richtlinie.

Kantonale Vorgaben zur WRG

Für Anlagen, die nicht unter die EnEV fallen gilt als Stand der Technik weiterhin die Norm SIA 382/1:2007 und demzufolge die kantonalen Vorgaben (siehe unten).

EnFK-Vollzugshilfe EN-4

Zu folgenden Vorschriften finden sich Erklärungen in der Vollzugshilfe EN-4 „Lüftungstechnische Anlagen“ der Konferenz Kantonaler Energiefachstellen (EnFK) (vgl. Abschnitt 5.1a des Vollzugsordners):

- Wärmerückgewinnung WRG (§ 29 Abs. 2 BBV I)
  Zu eidgenössischen Vorgaben an die WRG siehe oben.
- Mechanische Abluftanlagen (§ 29 Abs. 3 BBV I)
- Wärmedämmung von lüftungstechnischen Anlagen (Wärmedämmvorschriften, Abschnitt V: Technische Ausrüstungen)
- Luftgeschwindigkeiten in Kanälen + Apparaten (§ 29 Abs. 4 BBV I)
- Bedarfsgerechter Betrieb (§ 29 Abs. 2 BBV I)

Vollzugshilfe EN-13

Zu folgenden Vorschriften finden sich Erklärungen in der Vollzugshilfe EN-13 „Elektrische Energie, SIA 380/4, Teil Lüftung/Klimatisierung“ der Konferenz Kantonaler Energiefachstellen (EnFK) (vgl. Abschnitt 5.2b des Vollzugsordners):

- Elektrizitätsbedarf für Lüftung (§ 45 Abs. 3 BBV I)
- Das Verfahren und die Grenzwerte sind in der „Verordnung der Baudirektion über energetische Anforderungen bei Klima-, Belüftungs- und Beleuchtungsanlagen“ (verbindlich gemäss Anhang Ziffer 1.21 BBV I) festgelegt.

Aufhebung SIA 380/4

Die Vorschriften im Kanton Zürich berufen sich bezüglich Elektrizitätsbedarf von Lüftungs- und Klimaanlagen noch auf die inzwischen ausser Kraft gesetzte SIA-Norm 380/4. Neben den bisherigen Nachweisarten ist deshalb auch die Anwendung des Verfahrens gemäss SIA 382/2 (TEC-Tool oder vergleichbare Berechnung) zulässig.

Anlagen für spezielle Nutzungen

Garagenlüftungen

Einstellräume für Motorfahrzeuge (Garagen, Fahrzeugeinstellräume) sind gemäss § 37 Abs. 1 BBV I so zu belüften, dass keine schädlichen Abgaskonzentrationen entstehen können, nötigenfalls sind künstliche Belüftungen einzurichten. Die Richtlinie SWKI VA 103-01, «Lüftungsanlagen für Parkhäuser (Mittel- und Grossanlagen)» ist zu beachten (Anhang 2.31 BBV I); [SWKI: Schweiz. Verein von Gebäudetechnik-Ingenieuren, www.swki.ch]. Für den Nachweis gibt es auf der Homepage www.luft.zh.ch ein spezielles Formular (vgl. Abschnitt 7.2.). Bei gewerblichen Garagebetrieben mit Arbeitsplätzen von Arbeitnehmern sind die arbeitsrechtlichen Vorgaben zu berücksichtigen. Sofern es sich

nicht um einen gewerblich genutzten Einstellraum handelt, darf für die Beheizung ausschliesslich nicht anderweitig nutzbare Abwärme eingesetzt werden (Anhang zur BBV I, Ziffer 2.31).

Industrie-, Gewerbe- und Landwirtschafts-betriebe

Für die Bewilligung von stationären Anlagen der Industrie, des Gewerbes und der Landwirtschaft ist bezüglich Vorschriften über die Luftreinhaltung ausserhalb der Städte Zürich und Winterthur das AWEL zuständig (Auskunft: Abteilung Luft / Industrie und Gewerbe; Ziffer 4.1 Anhang zur BVV). Für einen Gesuchsteller ist die örtliche Baubehörde des Anlagenstandorts die erste Anlaufstelle.

- Bewilligungs-voraussetzung

Bezüglich der Ausgestaltung von Lüftungsanlagen für spezielle Nutzungen werden für die Erteilung der Bewilligung insbesondere die Anforderungen von Art. 6 LRV überprüft:

- *Emissionen sind möglichst nahe am Ort ihrer Entstehung möglichst vollständig zu erfassen und so abzuleiten, dass keine übermässigen Immissionen entstehen.*
- *Sie müssen in der Regel durch Kamine oder Abluftkanäle über Dach ausgestossen werden. Falls letztere durch beheizte Räume geführt werden, sind die Vorgaben an die Wärmedämmung zu beachten (vgl. Vollzugshilfe EN-4).*

EnFK
Konferenz Kantonaler Energiefachstellen
Conférence des services cantonaux de l'énergie

Vollzugshilfe EN-4

Lüftungstechnische Anlagen

Ausgabe Januar 2009

5.1a

Markierungen für ZH siehe Ordner Abschnitt/Register 5.1 (Vollzugshilfe ergänzt Okt. 2019)

Inhalt und Zweck

Diese Vollzugshilfe behandelt die Anforderung an die Planung, die Installation und den Ersatz von lüftungstechnischen Anlagen.

Sie bezieht sich hauptsächlich auf die Vorgaben aus der Norm SIA 382/1 „Lüftungs- und Klimaanlagen – Allgemeine Grundlagen und Anforderungen“, Ausgabe 2007. Behandelt werden insbesondere die Anforderungen und Hinweise zu:

1. Geltungsbereich, Stand der Technik
2. Wärmerückgewinnung
3. Grosse Abluftanlagen
4. Wärmedämung von lüftungstechnischen Anlagen
5. Maximale Luftgeschwindigkeiten
6. Bedarfsgerechter Betrieb bei unterschiedlichen Nutzungen oder Betriebszeiten

1. Geltungsbereich, Stand der Technik

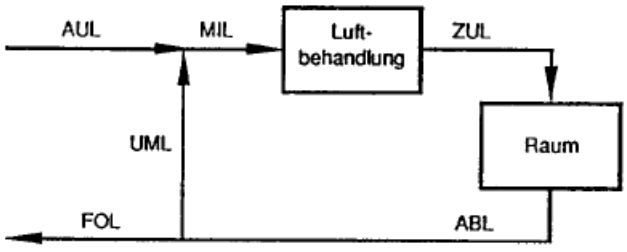
Betroffene Installationen

Diese Vollzugshilfe bezieht sich auf neue Installationen, Ersatz oder Umnutzung von lüftungstechnischen Anlagen.

Begriffe

Die Luftbezeichnungen lauten gemäss Norm SIA 382/1:

- Aussenluft AUL
- Mischluft MIL
- Zuluft ZUL
- Abluft ABL
- Umluft UML
- Fortluft FOL
- Raumluft RAL



Die Abgrenzung zwischen Abluft (ABL) und Fortluft (FOL) kann auch durch ein WRG-System gegeben sein.

2. Wärmerückgewinnung

2.1 Anforderungen

WRG-Pflicht bei Zu- und Abluft

Lüftungstechnische Anlagen mit Aussenluft und Fortluft sind mit einer Wärmerückgewinnung auszurüsten, welche einen Temperatur-Änderungsgrad nach dem Stand der Technik aufweist.

2.2 Erläuterungen

Neuinstallationen oder Ersatz

Neue lüftungstechnische Anlagen (inkl. Ersatz Monobloc in einer bestehenden Anlage) mit Aussenluft und Fortluft sind grundsätzlich mit einer Wärmerückgewinnung auszurüsten.

Minimaler Wirkungsgrad

Eine Wärmerückgewinnung in neuen lüftungstechnischen Anlagen muss dem Stand der Technik entsprechen. Dies ist in der Regel mit einem Temperaturänderungsgrad von 70 % gemäss Norm SIA 382/1, Ziffer 5.10.4 oder einem Jahresnutzungsgrad von mindestens 75 % gemäss Norm SIA 382/1, Ziffer 5.10.3 erreicht. Der Jahresnutzungsgrad kann auch anhand des Deckungsgrads und des elektrothermischen Verstärkungsfaktors abgeschätzt werden (z.B. mit EDV-Programm ENERSAVE). Bei Kleinanlagen für Wohnungslüftungen werden heute regelmässig Temperaturänderungsgrade von über 80 % erreicht.

Für ZH siehe Ordnerabschnitt/-register 5.1

Umluftanlage

Die Beurteilung der Zumutbarkeit einer Wärmerückgewinnung ist unabhängig vom Umluftanteil. Sie ist allein eine Frage der Grösse und Betriebscharakteristika von Aussenluft- und Fortluftvolumenstrom. Die Ermittlung des Nutzungsgrads der Wärmerückgewinnung erfolgt lediglich mit diesen beiden Luftströmen. Eine reine Umluftanlage ohne Aussen- und ohne Fortluft benötigt per Definition keine Wärmerückgewinnung.

Lüftungsanlagen für unbeheizte Räume

Lüftungsanlagen, die ausschliesslich zur Belüftung von unbeheizten Räumen (z.B. Garagen) dienen und keine Lufterhitzer aufweisen, brauchen keine Wärmerückgewinnung.

3. Grosse Abluftanlagen

3.1 Anforderungen

WRG-Pflicht bei Abluft > 1'000 m^3/h ...

Einfache Abluftanlagen von beheizten Räumen sind entweder mit einer kontrollierten Zuführung der Ersatzluft und einer Wärmerückgewinnung oder einer Nutzung der Wärme der Abluft auszurüsten, sofern der Abluftvolumenstrom mehr als 1'000 m^3/h und die Betriebsdauer mehr als 500 h/a beträgt. Dabei gelten mehrere getrennte einfache Abluftanlagen im gleichen Gebäude als eine Anlage.

3.2 Erläuterungen

Wärme zurückgewinnen

Falls diese Lüftungsanlagen ohne Luftbehandlung und ohne mechanische Aussenluftzufuhr warme Luft aus beheizten Räumen entziehen und beide Schwellenwerte (Abluftvolumenstrom 1'000 m^3/h und 500 Betriebsstunden pro Jahr) überschritten sind, muss die Wärme zurückgewonnen werden. Dies kann entweder mit einem Zuluftsystem und Wärmerückgewinnung aus der Abluft erfolgen, oder es kann die Wärme aus der Abluft genutzt werden z.B. mit einer Wärmepumpe für die Heizung oder das Warmwasser. Diese Anforderung entspricht Ziffer 5.10.2 der Norm SIA 382/1.

Stand der Technik

Gemäss Norm SIA 382/1, Ziffer 1.5.5, gehört zu einfachen Abluftanlagen, Abluftanlagen mit Abwärmenutzung und Lüftungs- und Klimaanlagen mit Abluftüberschuss ein Konzept für die nachströmende Luft mit Berücksichtigung von kontrollierten Öffnungen und der Luftdurchlässigkeit von Innenwänden, Türen und Gebäudehüllen. Zudem sollen mechanische Abluftanlagen so ausgelegt werden, dass für die angeschlossenen Räume der Abluftstrom benutzungsabhängig gesteuert werden kann. Bei der Dimensionierung zentraler Ventilatoren soll die Gleichzeitigkeit der Benützung berücksichtigt werden. Zur Anpassung des Betriebs an den jeweiligen Bedarf ist die Wahl mehrstufiger oder stufenloser Antriebe zweckmässig.

Mehrere Abluftanlagen

Gemäss Norm SIA 382/1, Ziffer 5.10.2, sind mechanische Abluftanlagen mit Ventilatoren betriebene Zwangsentlüftungen (mechanische Entlüftungen). Dabei gelten mehrere getrennte einfache Abluftanlagen im gleichen Gebäude als eine Anlage, das heisst, deren Abluftvolumenströme im Auslegefall sind zu addieren.

Kleine Abluftanlagen in Wohnbauten

Dunstabzugshauben in Küchen sowie Abluftventilatoren aus WCs oder Badzimmern, die nur auf manuelle Anforderung kurzzeitig in Betrieb sind, werden nicht zum massgebenden Abluftvolumenstrom dazugerechnet. Dies gilt beispielsweise für einen Abluftventilator in einem WC, der über den Lichtschalter in Betrieb genommen wird und nach kurzer Nachlaufzeit wieder ganz ausschaltet.

Abluft aus unbeheizten Räumen

Wird die Abluft einem unbeheizten Raum ausserhalb der thermischen Gebäudehülle entzogen, besteht keine Pflicht zur Nutzung der Wärme. Darunter fallen beispielsweise Anlagen zur Entlüftung von Fahrzeugeinstellräumen oder von unbeheizten Lagerhallen. Die Ersatzluft darf nicht aus beheizten Räumen nachströmen.

Abluft aus nicht aktiv beheizten Räumen

Wird die Abluft einem unbeheizten Raum innerhalb der thermischen Gebäudehülle (sogenannte „nicht aktiv beheizte" Räume) entzogen, besteht Pflicht zur Nutzung der Wärme. Darunter fallen beispielsweise Anlagen zur Entlüftung von Lagern angrenzend an Verkaufsräume.

Abluft aus Räumen mit Abwärme

Wird die Abluft einem Raum entzogen, der z.B. von einer Produktionsanlage aufgewärmt ist und sind keine Heizeinrichtungen (Heizkörper, Lufterhitzer, etc.) vorhanden, so ist die Abwärme im Gebäude zu nutzen, soweit dies technisch möglich und wirtschaftlich tragbar ist.

4. Wärmedämmung von lüftungstechnischen Anlagen

4.1 Anforderungen

Dämmung der Anlagen

Luftkanäle, Rohre und Geräte von Lüftungs- und Klimaanlagen müssen je nach Temperaturdifferenz im Auslegungsfall und λ-Wert des Dämmmaterials gemäss folgender Tabelle gegen Wärmeübertragung (Wärmeverlust und Wärmeaufnahme) geschützt werden.

Temperaturdifferenz in K im Auslegungsfall	5	10	15 oder mehr
Dämmstärke in mm bei λ > 0.03 W/mK bis $\lambda \leq$ 0.05 W/mK	30	60	100

Tabelle 1: Dämmstärke in Abhängigkeit der Temperaturdifferenz im Auslegungsfall

In begründeten Fällen wie z.B. bei Kreuzungen, Wand- und Deckendurchbrüchen, wenig benutzten Leitungen mit Klappen im Bereich der thermischen Hülle sowie bei Platzproblemen bei Ersatz und Erneuerungen können die Dämmstärken reduziert werden.

4.2 Erläuterungen

Vereinfachung der Anforderungen

Die Anforderungen basieren auf der Norm SIA 382/1, Ziffer 5.9.1. Jedoch ist es nicht möglich, sie so anzuwenden wie sie dort definiert sind, vor allem in Fällen mit grossen Temperaturunterschieden. Probleme ergeben sich vor allem mit Aussenluft- und Fortluftkanälen, die innerhalb der thermischen Gebäudehülle liegen. Aus diesem Grund sind die Anforderungen vereinfacht und teilweise weniger streng als diejenigen in der Norm SIA 382/1.

Wenig benutzte Kanäle

Wenig benutzte Kanäle mit Klappen im Bereich der thermischen Gebäudehülle weisen keine nennenswerten Wärmeverluste auf (d.h. die Wärmeübertragung im Stillstand kann vernachlässigt werden). Diese Kanäle müssen somit nicht wärmegedämmt werden, insofern die Betriebszeit von 500 h/a nicht überschritten wird. Als solche Kanäle gelten beispielsweise Zuluftkanäle für Cheminées oder Entrauchungskanäle.

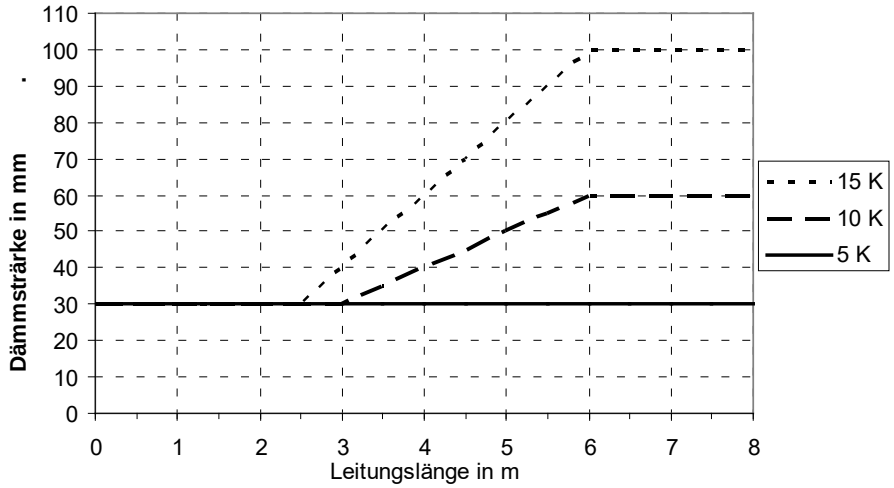
Wärmedämmung bei kleinen Anlagen

Bei energetisch sinnvoll disponierten kleinen Komfortlüftungen (insbesondere Einzelwohnungsanlagen, Einfamilienhausanlagen) liegen die Längen der massgebenden Luftleitungen (d.h. Leitungen mit Wärmeverlusten) im Bereich von 1 bis 3 m. In diesen Leitungen sind zudem oft Formstücke wie Bögen, Schalldämpfer und Klappen eingebaut. In begründeten Fällen sind reduzierte Dämmstärken zulässig. Wenn gleichzeitig die folgenden Punkte eingehalten sind:

- Luftvolumenstrom bei Normalbetrieb maximal 217 m^3/h (bei einer max. zulässigen Luftgeschwindigkeit von 3 m/s entspricht dies einem Durchmesser von 160 mm);
- Runde Luftleitungen mit einem maximalen Leitungsdurchmesser von 160 mm;

- Komfortlüftungen ohne Heiz- oder Kühlfunktion (einfache Lüftungsanlagen gemäss Merkblatt SIA 2023, aber keine Luftheizungen oder Klimaanlagen);
- Lüftungsgerät mit Wärmerückgewinnung (Plattenwärmeübertrager oder Rotations-Wärmeübertrager), aber keine Abluft-Wärmepumpe,

müssen die Luftleitungen mindestens gemäss nachstehender Figur wärmegedämmt werden.



Folgende Luftleitungen müssen wärmegedämmt werden:

- Aussenluftleitungen innerhalb der thermischen Gebäudehülle, z.B. Leitungen, die in Betondecken eingelegt sind.
- Fortluftleitungen innerhalb der thermischen Gebäudehülle, z.B. Leitungen in Steigzonen.
- Zuluftleitungen ausserhalb der thermischen Gebäudehülle, z.B. Leitungen in unbeheizten Räumen im Untergeschoss.
- Abluftleitungen ausserhalb der thermischen Gebäudehülle.

Die Kurven in der obenstehenden Figur sind wie folgt anzuwenden:

Temp.diff.	*Fall*
5 K	(Empfehlung) Aussen- und Fortluftleitungen in unbeheizten geschlossenen Räumen in Untergeschossen (z.B. Technikräume, Keller)
10 K	Zu- und Abluftleitungen ausserhalb der thermischen Gebäudehülle in geschlossenen Räumen in Untergeschossen (z.B. Technikräume, Keller). Anlagen mit Erdreich-Wärmeübertrager oder anderweitiger Luftvorwärmung vor der WRG: Aussen- und Fortluftleitungen innerhalb der thermischen Gebäudehülle.
15 K	Zu- und Abluftleitungen ausserhalb der thermischen Gebäudehülle (Ausnahmen für Räume in Untergeschossen s. oben) Anlagen ohne Erdreich-Wärmeübertrager und ohne anderweitige Luftvorwärmung vor der WRG: Aussen- und Fortluftleitungen innerhalb der thermischen Gebäudehülle

Bei Anlagestandorten über 1000 m ü.M. ist die Kurve anzuwenden, die eine Temperaturdifferenzklasse über der Fallbeschreibung liegt.

5. Maximale Luftgeschwindigkeiten

5.1 Anforderungen

Maximale Luftgeschwindigkeiten

Die Luftgeschwindigkeiten dürfen in Apparaten, bezogen auf die Nettofläche, 2 m/s und im massgebenden Strang der Kanäle folgende Werte nicht überschreiten:

bis 1'000 m^3/h 3 m/s,
bis 2'000 m^3/h 4 m/s,
bis 4'000 m^3/h 5 m/s,
bis 10'000 m^3/h 6 m/s,
über 10'000 m^3/h 7 m/s.

Grössere Luftgeschwindigkeiten sind zulässig, wenn mit einer fachgerechten Energieverbrauchsrechnung nachgewiesen wird, dass kein erhöhter Energieverbrauch auftritt, ebenso bei weniger als 1'000 Jahresbetriebsstunden und wenn sie wegen einzelner räumlicher Hindernisse nicht vermeidbar sind.

5.2 Erläuterungen

Zulässige Luftgeschwindigkeiten

Um den Strombedarf von Klima- und Belüftungsanlagen zu senken, werden Grenzwerte für Luftgeschwindigkeiten in Abhängigkeit des Volumenstroms in den Geräten und Kanälen festgelegt. Diese Grenzwerte entsprechen den Anforderungen der Norm SIA 382/1, Ziffern 5.7.2.2 und 5.7.2.3.

Auslegung

Die Anforderungen an die Luftgeschwindigkeiten in Geräten und Kanälen von Klima- und Belüftungsanlagen stellen eine obere Begrenzung dar. Bei fachgerechter Auslegung können tiefere Luftgeschwindigkeiten (bzw. grössere Geräte- oder Kanaldimensionen) näher beim wirtschaftlichen Optimum liegen.

Verzweigtes Netz

In einem verzweigten Kanalnetz sind für die Beurteilung nur jene Kanäle relevant, die Bestandteil des Strangs mit dem grössten Druckverlust sind (meist ist dies der längste Strang). Bei den übrigen Strängen kann der ohnehin erforderliche Druck ohne energetische Nachteile durch erhöhte Luftgeschwindigkeiten statt mit Druckreduzierelementen aufgebracht werden.

Nettofläche bei Apparaten

Bei den Geräten bezieht sich die Luftgeschwindigkeit auf die Nettoanströmfläche der normalerweise in den Monobloc eingebauten Apparate (z.B. berippte Stirnfläche des Lufterhitzers, der Wärmetauschereinheit, des Luftfilters). Üblicherweise entspricht dies einer maximalen Luftgeschwindigkeit von 1,5 m/s bezogen auf die Nettogehäusequerschnittsfläche des Monoblocs. Berechnungsbeispiele:

- Rotierender Wärmetauscher: Halbe Ringfläche, definiert durch den Aussendurchmesser des Rads; die Nabenfläche ist in der Regel klein und darf vernachlässigt werden.
- Filter: Summe der Anströmfläche aller Filterelemente, berechnet mit den Rahmeninnenmassen pro Filterelement.

- Schalldämpfer: Gesamte Anströmfläche inkl. der Kulissen.

Höhere Luftgeschwindigkeiten sind in folgenden drei Fällen zulässig:

Höhere Luftgeschwindigkeiten, wenn:

1. Wenn mit einer fachgerechten Energieverbrauchsrechnung nachgewiesen wird, dass kein erhöhter Energieverbrauch auftritt. Das Berechnungsverfahren für den Strombedarf von lüftungstechnischen Anlagen ist in der Norm SIA 380/4, Ausgabe 2006 beschrieben.

1. keine Verbrauchserhöhung

In der Norm SIA 382/1, Ziffer 5.7.4, wird als einfache Kenngrösse zur Beurteilung der energetischen Güte die spezifische Leistungsaufnahme für die Luftförderung im Betriebspunkt mit dem maximalen Luftstrom verwendet. Zudem werden in Ziffer 5.7.4.1 Grenz- und Zielwerte definiert. Die Einhaltung dieser Grenzwerte gilt als Nachweis, dass kein erhöhter Verbrauch auftritt.

Beurteilung der Luftförderung

2. Wenn die Anlage weniger als 1'000 Jahresbetriebsstunden aufweist.

2. geringe Betriebszeiten

Sofern die Volllaststufe nur über eine manuelle Anforderung zugeschaltet und nach einer bestimmten Zeit automatisch (Timer) wieder zurückgestellt wird (damit dürfte die Volllaststufe deutlich weniger als 1’000 Stunden pro Jahr betrieben werden) und die nächst kleinere Stufe mindestens zwei Drittel der maximalen Luftmenge beträgt, so ist die Auslegung der Luftgeschwindigkeit auf die nächst kleinere Stufe zulässig. Beispiel Gastwirtschaftsraum mit sporadischer Maximalbelegung: Die Lüftungsanlage mit 9’000 m^3/h auf Stufe 3 und mindestens 6’000 m^3/h auf Stufe 2 darf so dimensioniert werden, dass auf Stufe 2 die Luftgeschwindigkeitsgrenzwerte eingehalten werden – sofern die Stufe 3 nur manuell gestartet werden kann und über eine Timer-Schaltung wieder automatisch auf eine kleinere Stufe zurückstellt.

3. Wenn räumliche Hindernisse von geringer Länge (z.B. ein Unterzug oder ein Engpass bei einer Durchführung) nicht vermeidbar sind (was vorwiegend bei Umbauten der Fall sein kann).

3. bei Kanalengpässen

Bei Abluftanlagen von Fahrzeugeinstellräumen gelten für die Höhe des Fortluftkamins die «Empfehlungen über die Mindesthöhe von Kaminen über Dach» des Bundesamts für Umwelt BAFU. Die Ausblasgeschwindigkeit bei der Mündung des Kamins muss immer grösser als 6 m/s sein. Im Fortluftkamin darf deshalb die Luftgeschwindigkeit überschritten werden. Für die Platzierung des Fortluftaustritts ist die Richtlinie SWKI 96-1 zu beachten.

Fortluftkamin bei Garagenabluft

6. Bedarfsgerechter Betrieb

6.1 Anforderungen

Lufttechnische Anlagen für Räume oder Raumgruppen mit wesentlich abweichenden Nutzungen oder Betriebszeiten sind mit Einrichtungen auszurüsten, die einen individuellen Betrieb ermöglichen.

Raumregelung

6.2 Erläuterungen

Ausnahmen

Wenn der Luftwechsel nicht mehr als 2,0 h^{-1} beträgt, kann auf eine gesonderte Abschaltung von Räumen oder nutzungs- und lagemässig zusammengehörigen Raumgruppen verzichtet werden, weil gegenüber einem natürlich gelüfteten Raum ohne Wärmerückgewinnung kein Mehrverbrauch entsteht.

5.2 Anforderungen an Klimaanlagen

Definition 'Klimaanlage'

Anlagen, mit denen die Raumlufttemperatur herabgesetzt oder mit denen ausschliesslich oder zusammen mit der Raumlufttemperatur die Raumluftfeuchtigkeit beeinflusst werden kann, gelten als Klimaanlagen (§ 45 Abs. 1 BBV I). Anlagen, welche die Wärme aus dem Raum über ein Wassersystem abführen, gelten somit ebenfalls als Klimaanlagen.

Bewilligungspflicht

Eine baurechtliche Bewilligung ist nötig für Anlagen, Ausstattungen und Ausrüstungen (§ 309 lit. d PBG). Somit sind Klimaanlagen wie auch lüftungstechnische Anlagen, unabhängig ob mit diesen auch die Raumlufttemperatur herabgesetzt (Kühlung) oder die Raumluftfeuchtigkeit beeinflusst (Be- oder Entfeuchtung) wird, grundsätzlich bewilligungspflichtig. Die energetischen Anforderungen an Klimaanlagen sind in § 45 Abs. 2 und 3 BBV I festgelegt.

Vollzugshilfe EN-5

Zu folgenden Vorschriften finden sich Detailerklärungen in der Vollzugshilfe EN-5 „Kühlen, Be- und Entfeuchten“ der Konferenz Kantonaler Energiefachstellen (EnFK) (vgl. Abschnitt 5.2a des Vollzugsordners):

- Anforderungen (§ 45 Abs. 2 BBV I) betreffend Kaltwasssertemperaturen
- Anforderungen (§ 45 Abs. 2 BBV I) betreffend Leistungszahlen der Kälteerzeugung

Vollzugshilfe EN-13

Zu folgenden Vorschriften finden sich Detailerklärungen in der Vollzugshilfe EN-13 „Elektrische Energie, SIA 380/4, Teil Lüftung/Klimatisierung“ der Konferenz Kantonaler Energiefachstellen (EnFK) (vgl. Abschnitt 5.2b des Vollzugsordners):

- Elektrizitätsbedarf für Klimatisierung (§ 45 Abs. 3 BBV I)
- Das Verfahren und die Grenzwerte sind in der „Verordnung der Baudirektion über energetische Anforderungen bei Klima-, Belüftungs- und Beleuchtungsanlagen“ (verbindlich gemäss Anhang Ziffer 1.21 BBV I) festgelegt.

Aufhebung SIA 380/4

Die Vorschriften im Kanton Zürich berufen sich bezüglich Elektrizitätsbedarf von Lüftungs- und Klimaanlagen noch auf die inzwischen ausser Kraft gesetzte SIA-Norm 380/4. Neben den bisherigen Nachweisarten ist deshalb auch die Anwendung des Verfahrens gemäss SIA 382/2 (TEC-Tool oder vergleichbare Berechnung) zulässig.

Elektrische Dampfbefeuchter

Der Einsatz von Elektroheizungen ist grundsätzlich nicht mehr zulässig (vgl. Abschnitt 4.2 des Vollzugsordners). Das betrifft nicht nur Elektrolufterhitzer sondern auch elektrische Dampfbefeuchter. Diese sind prinzipbedingt ebenfalls Elektroheizungen, die Wärme in die Räume bringen. Denn wenn es lediglich um die Befeuchtung der Zuluft geht, sind in der Regel andere Lösungen möglich.

Abklärungen zur Lärmbelastung

Klimaanlagen die beim Betrieb Aussenlärm erzeugen müssen die Anforderungen der Lärmschutzverordnung einhalten.

Im Lärmbereich zuständige Vollzugsbehörden

Bei Klimaanlagen, die im Zusammenhang mit Wohn- und Geschäftsbauten oder Restaurationsbetrieben erstellt werden, ist die Gemeinde die zuständige Vollzugsbehörde. Für Klimageräte von gewerblichen oder industriellen Anlagen ist das Amt für Wirtschaft und Arbeit, Arbeitsinspektorat Industrie, für den Vollzug der Lärmschutzverordnung zuständig. Der Vollzug im Lärmbereich bezüglich Klimaanlagen untersteht nicht der privaten Kontrolle. Detailliertere Hinweise sind zu finden unter www.laerm.zh.ch.

Ausseneinheiten von Split-Anlagen

Insbesondere die Ausseneinheiten von Splitgeräten können zu Lärmproblemen führen, was die Einforderung eines Lärmschutznachweises durch die Vollzugsbehörde rechtfertigen kann. Das konkrete Vorgehen ist mit der zuständigen Vollzugsbehörde abzuklären.

EnFK
Konferenz Kantonaler Energiefachstellen
Conférence des services cantonaux de l'énergie

5.2a

Vollzugshilfe EN-5

Kühlen, Be- und Entfeuchten

Ausgabe Januar 2010

Inhalt und Zweck

Diese Vollzugshilfe behandelt das Verfahren und die Anforderung an die Planung, die Installation und den Ersatz von Kühl-, Be- und Entfeuchtungsanlagen.
Sie bezieht sich hauptsächlich auf die Vorgaben aus der Norm SIA 382/1 „Lüftungs- und Klimaanlagen – Allgemeine Grundlagen und Anforderungen“, Ausgabe 2007, in der die Regeln zur Auslegung definiert sind.
Diese Vollzugshilfe bezieht sich oder verweist in bestimmten Bereichen auf die folgenden Vollzugshilfen:

- EN-2 „Wärmeschutz von Gebäuden“
- EN-3 „Heizung und Warmwasser“
- EN-4 „Lüftungstechnische Anlagen“
- EN-13 „Elektrische Energie, SIA 380/4, Lüftung/Klimatisierung“

Für viele Kantone haben den Bedarfsnachweis, der früher für die Bewilligung von Kühl-, Be- oder Entfeuchtungsanlagen nötig war, durch technische Anforderungen abgelöst.

Diese Vollzugshilfe ist wie folgt gegliedert:

1. Geltungsbereich, Stand der Technik
2. Übersicht Anforderungen
3. Verfahren
4. Anlagen mit geringer elektrischer Leistung
5. Technische Anforderungen an Kälteerzeugung
6. Befeuchtung

1. Geltungsbereich, Stand der Technik

Betroffene Installationen

Diese Vollzugshilfe ist für neue Installationen, den Ersatz oder die Umnutzung von bestehenden Anlagen anzuwenden.

Stand der Technik

Die Planung und die Ausführung von Kühl-, Be- und Entfeuchtungsanlagen müssen nach dem Stand der Technik erfolgen. Die in dieser Vollzugshilfe erklärten Vorschriften stützen sich auf Teile der Norm SIA 382/1.

Definition „Komfortkühlung“

Mit Komfortkühlung sind Anlagen gemeint, die in für den Aufenthalt von Personen dienenden Räumen die Raumlufttemperatur und/oder die

Raumluftfeuchte aktiv beeinflussen können. Nicht gemeint sind Produktionsanlagen und Ähnliches mit hohen, Prozess bedingten Anforderungen, die dem Planer keine Wahl lassen bei der Auslegung der Anlagen. Beispiel Tiefkühlraum: Dort sind die geforderten Werte nicht erreichbar, aber es handelt sich auch nicht um eine Komfortkühlung.

2. Übersicht Anforderungen

Übersicht Vollzug und Anforderungen

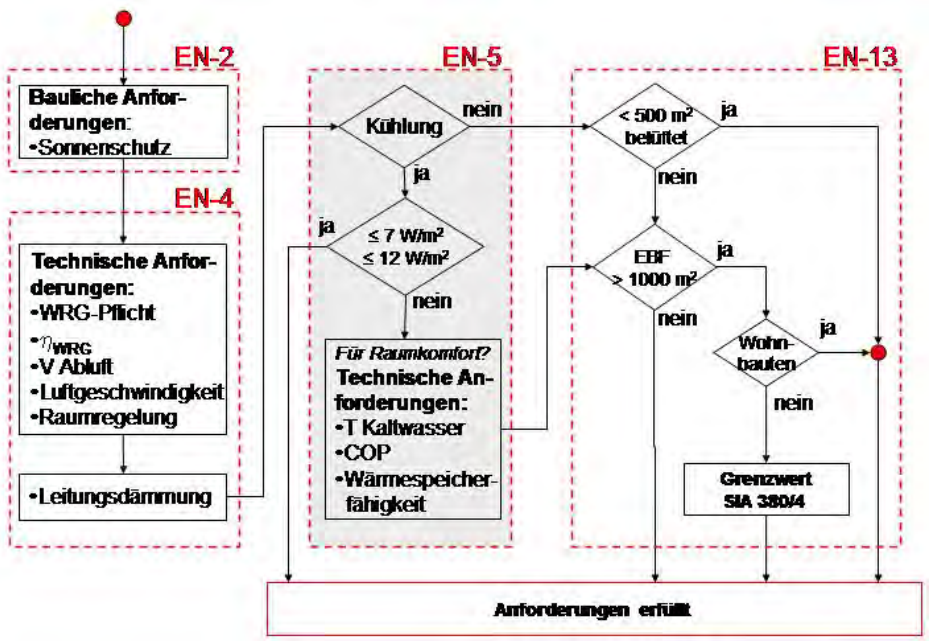


Abbildung 1: Allgemeine Übersicht der Vollzugshilfen, der Formulare und der Anforderungen.

Begriffe „erwünscht“, „notwendig“

Gemäss Norm SIA 382/1, Ausgabe 2007, Ziffer 4.4.3.1 gilt, dass die Notwendigkeit einer Kühlung anhand der internen Wärmequellen und der zusätzlich zur mechanischen Lüftung vorhandenen Möglichkeiten der Fensterlüftung mit Tabelle 1 beurteilt werden kann. Bei reiner Fensterlüftung können erfahrungsgemäss grössere Wärmequellen ohne Kühlung zugelassen werden. Angaben für typische Werte der internen Wärmequellen finden sich im SIA Merkblatt 2024.

Interne Wärmequellen pro Tag in Wh/m²d			Kühlung
mit Fensterlüftung Tag und Nacht	mit Fensterlüftung nur am Tag	ohne Fensterlüftung	
> 240	> 200	> 160	notwendig
160 – 240	120 – 200	80 – 160	erwünscht
< 160	< 120	< 80	nicht notwendig

Tabelle 1: Beurteilung der Notwendigkeit einer Kühlung

Anforderungen Sonnenschutz

Die Anforderungen an den Sonnenschutz sind in der Vollzugshilfe EN-2 „Wärmeschutz an Gebäuden“ aufgeführt:
- g-Wert Sonnenschutz
- Automatische Steuerung des Sonnenschutzes, wenn Kühlung erwünscht oder notwendig oder eingebaut wird (SIA 382/1, Ziffer 2.1.3).
- Windfestigkeit

Anforderungen Wärmespeicherfähigkeit

Gemäss Norm SIA 382/1, Ausgabe 2007, Ziffer 2.1.4.1 muss bei Räumen, für welche nach den Kriterien dieser Norm eine Kühlung notwendig oder erwünscht ist, und bei allen Räumen, welche tatsächlich gekühlt werden, die wirksame, auf die Nettogeschossfläche bezogene Wärmespeicherfähigkeit C_R/A_{NGF} der Raumgruppe mindestens 30 Wh/m^{2}K betragen. Die Berechnung von C_R/A_{NGF} muss mit dem detaillierten Verfahren nach EN 13786:2005 mit Berücksichtigung der Übergangswiderstände erfolgen (Rechentool gegen Gebühr erhältlich beim SIA unter www.energycodes.ch). Wenn die Betondecke mindestens zu 80% frei ist, darf angenommen werden, dass die 30 Wh/m^{2}K erfüllt sind.

Anforderungen an lüftungstechnische Anlagen

Folgende Anforderungen an lüftungstechnische Anlagen sind in der Vollzugshilfe EN-4 beschrieben:
- Wirkungsgrad Wärmerückgewinnung
- maximale Luftgeschwindigkeiten
- Wärmenutzung bei Abluftanlagen
- Wärmedämmung von Leitungen und Apparaten
- bedarfsgerechter Betrieb

Anforderungen zur Abwärmenutzung

Die Anforderungen zur Abwärmenutzung, insbesondere jene aus Kälteerzeugung, sind in Kapitel 4 der Vollzugshilfe EN-3 „Heizung und Warmwasser“ erwähnt.

Anforderungen Norm SIA 380/4

In verschiedenen Kantonen bestehen Anforderungen an den Elektrizitätsbedarf von Lüftungs- und Klimaanlagen gemäss Norm SIA 380/4. Die Vollzugshilfe und das Formular EN-13 sind auf der Homepage www.endk.ch zu finden.

3. Verfahren

Nachweisformulare

Je nach kantonalen Anforderungen werden folgende Formulare für das Bewilligungsverfahren von Kühl-, Be- und Entfeuchtungsanlagen benötigt (kantonale Ausnahmen sind zu beachten):
- EN-4 „Lüftungstechnische Anlagen“ und/oder
- EN-5 „Kühlung / Befeuchtung“,
- EN-13 „Elektrische Energie, SIA 380/4, Lüftung/Klimatisierung“

Ersatz einer Klimaanlage

Werden Teile einer bestehenden Klimaanlage ersetzt, sind die Anforderungen wie bei einer neuen Anlage für die neuen Anlagenteile einzuhalten. Wird das Luftaufbereitungsgerät (Monobloc) ersetzt, sind die neuen Anforderungen für das Luftaufbereitungsgerät einzuhalten. Wenn die Verteilleitungen ersetzt werden, gelten die neuen Anforderungen nur für die betroffenen Leitungen.

Umnutzung und Erweiterung

Werden bei einer Umnutzung die Nutzung oder die räumliche Einteilung der klimatisierten Zonen verändert oder erweitert, müssen die Anforderungen für Neuinstallationen eingehalten werden. Umfasst die Umnutzung lediglich unbedeutende Eingriffe (z.B. Verschieben einzelner Wände innerhalb des klimatisierten Bereichs), müssen diese Anforderungen nicht eingehalten werden.

4. Anlagen mit geringer elektrischer Leistung

Auflagen zu Anlagen mit geringer elektrischer Leistung

Die Installation neuer Anlagen sowie der Ersatz bestehender Anlagen für Kühlung, Be- und Entfeuchtung ist immer zulässig, wenn der elektrische Leistungsbedarf für die Medienförderung und die Medienaufbereitung inklusiver allfälliger Kühlung, Befeuchtung, Entfeuchtung und Wasseraufbereitung 7 W/m^2 in Neubauten resp. 12 W/m^2 in bestehenden Gebäuden nicht überschreitet.

Befreiung Vorgaben an Kälteerzeugung

Wenn diese Anforderung eingehalten wird, müssen die im nächsten Abschnitt beschriebenen Vorgaben an die Kälteerzeugung nicht eingehalten werden

Bezugsfläche

Die Berechnung der spezifischen Leistung oder des Elektrizitätsbedarfs für Kühlung und Befeuchtung/Entfeuchtung bezieht sich ausschliesslich auf die gekühlte, be- oder entfeuchtete Nettogeschossfläche.

Nachweis

Der Nachweis, dass die spezifische installierte elektrische Leistung kleiner gleich dem Grenzwert ist, ist zusammen mit dem Nachweis der Einhaltung der energetischen Anforderungen an lüftungstechnische Anlagen in Form einer Liste aller für Kälteerzeugung und Medienförderung (Luft und Wasser) direkt oder indirekt notwendigen Apparaten zu erbringen: Kälte-/Befeuchtungsmaschinen inkl. Hilfsantriebe, Ventilatoren für Lüftungs- und Klimaanlagen (Tag- und Nachtlüftung), Pumpen und sonstige Hilfsantriebe für Kühl-/Befeuchtungszwecke, Ventilatoren für Free-Cooling-Systeme, usw.

Bestimmung der elektrischen Leistungsaufnahme

Die Bestimmung der effektiven elektrischen Leistungsaufnahme der verwendeten Komponenten kann im Normalfall über die Angaben des Typenschilds des Motors erfolgen:

1) Kompaktapparate < 1 kW (Pumpen, kleine Ventilatoren, ...): max. aufgenommene Wirkleistung gemäss Typenschild.
2) Normmotoren (Drehstrommotoren) mit Typenschildangabe des cos φ (gemäss Normarbeitspunkt berechnen):
   $P = U \cdot I \cdot \cos \varphi \cdot \sqrt{3}$, (Spannung U: 230 V oder 400 V einsetzen)
3) Normmotoren (Drehstrommotoren) ohne Typenschildangabe des cos φ: Leistungsbedarf im Nennarbeitspunkt bei Nennbelastung des Motors: P = Wellenleistung x 1,15.

Berücksichtigung der Gleichzeitigkeit

Im Normalfall muss die Summe der Leistungen der Einzelkomponenten eingesetzt werden. Eine Reduktion für die Gleichzeitigkeit darf nur bei gegenseitiger Verriegelung erfolgen. Ebenfalls ist sicherzustellen, dass nicht gleichzeitig geheizt und gekühlt wird.

Kältemaschine für verschiedene Anlagen

Wird eine Kältemaschine für verschiedene Zwecke benutzt (z.B. Rechenzentrum, Prozesskälte und Klimaanlage), muss je Kältegruppe ein Durchflusszähler (besser Wärmezähler) eingebaut werden. Die Aufteilung der elektrischen Leistungsaufnahme der Kältemaschine erfolgt anteilmässig über die Durchflüsse der Kältegruppen. Übersteigt die Summe der Gruppenleistungen die Leistung der Kältemaschine, muss mit dem max. Durchfluss der Kältemaschine die Aufteilung vorgenommen werden.

5. Technische Anforderungen an Kälteerzeugung

Auflagen zur Kälteerzeugung

Bei Anlagen für die Komfortkühlung, welche nicht als Anlage mit geringer elektrischer Leistung (vgl. Kapitel 4 dieser Vollzugshilfe) gelten, sind die Kaltwassertemperaturen und die Leistungszahlen für die Kälteerzeugung nach dem Stand der Technik (Norm SIA 382/1) auszulegen und zu betreiben.

Kaltwassertemperatur

Die Kaltwassertemperaturen müssen die folgenden Bedingungen gemäss Norm SIA 382/1 (Ziffer 5.6.2) einhalten:

- Klimaanwendungen ohne Entfeuchtung $\theta_{cw} > 14$ °C
- Klimaanwendungen mit Teilentfeuchtung $\theta_{cw} > 10$ °C
- Klimaanwendung mit kontrollierter Entfeuchtung $\theta_{cw} > 6$ °C

Leistungszahlen

Basierend auf Norm SIA 382/1, Ziffer 5.6.4 müssen die Leistungszahlen (COP) für Volllast und Teillast der Kälteanlage inklusive Rückkühlung (Pumpen und Ventilatoren) die folgenden Anforderungen erfüllen:

Gesamtkälteleistung der Anlage in kW bei 100%		1	10	20	50	100	200	500	1000
Minimale Leistungszahl	Grenzwert	3,2	4,4	4,8	5,5	6,0	6,2	6,2	6,2
bei Teillast 50% (inkl. Rückkühlung)	Zielwert	4,0	5,2	5,8	6,6	7,3	8,0	8,2	8,2
Minimale Leistungszahl	Grenzwert	3,2	3,3	3,5	3,8	4,1	4,2	4,2	4,2
bei Volllast 100% (inkl. Rückkühlung)	Zielwert	4,0	4,1	4,3	4,6	4,9	5,0	5,0	5,0

6. Befeuchtung

Anlagenkonzept

Der Stand der Technik für die Dimensionierung und den Betrieb einer Befeuchtungsanlage ist in der Norm SIA 382/1, Ziffer 5.8 beschrieben. Wenn eine Befeuchtungsanlage installiert ist, muss deren Betrieb energieeffizient und bedarfsgerecht erfolgen (dezentrale Befeuchtung prüfen). Zu hohe Raumlufttemperaturen lassen den Energiebedarf für die Befeuchtung überproportional ansteigen.

Wärmerückgewinnung

Wenn in einer Lüftungs- oder Klimaanlage eine Befeuchtung realisiert wird, ist zu prüfen, ob die notwendige Wärmerückgewinnung mit einer Feuchteübertragung (Rückgewinnungsgrad von mindestens 70%) ausgestattet werden kann (siehe Norm SIA 382/1, Ziffer 5.8.2).

Formular EN-4

In Formular EN-4 ist zu deklarieren, ob eine hygroskopische oder nicht hygroskopische Wärmerückgewinnung eingesetzt wird. Zu deklarieren sind ebenfalls die Feuchteproduktion und die Leistung. Die Feuchteproduktion wird in kg Wasser pro Stunde angegeben. Je nach gewählter Befeuchtungsart ist die relevante Leistung anzugeben. Z.B. bei Dampfbefeuchtern ist es die elektrische Leistung zur Dampferzeugung, bei Ultraschallbefeuchtern ist es die (thermische) Nachheizleistung.

EnFK
Konferenz Kantonaler Energiefachstellen
Conférence des services cantonaux de l'énergie

5.2b

Vollzugshilfe EN-13

Elektrische Energie, SIA 380/4: Teil Lüftung/Klimatisierung

Ausgabe September 2012

Inhalt und Zweck

Diese Vollzugshilfe behandelt die energetischen Anforderungen an Lüftungs- und Klimaanlagen zu Gebäuden. Diese basieren auf der Norm SIA 380/4 "Elektrische Energie im Hochbau", Ausgabe 2006. Es gelten die dort festgelegten Definitionen, Grundsätze, Rechenverfahren und Parameter. Diese Vollzugshilfe enthält zusätzliche Erläuterungen und allenfalls Erleichterungen oder Vereinfachungen für den Vollzug.

Diese Vollzugshilfe ist wie folgt gegliedert:

1. Geltungsbereich
2. Anforderungen
3. Nachweisverfahren
4. Nachweis „Elektrische Energie: Teil Lüftung (ohne Klimatisierung)“
   - 4.1. Spezifische elektrische Leistung (Einzelanforderung), vereinfachtes Verfahren
   - 4.2. Berechnung jährlicher Elektrizitätsbedarf E'_V (Systemanforderung)
5. Nachweis „Elektrische Energie: Teil Lüftung / Klimatisierung“
   - 5.1. Anlagen mit geringer elektrischer Leistung (Einzelanforderung), vereinfachtes Verfahren
   - 5.2. Berechnung jährlicher Elektrizitätsbedarf E'_{VCH} (Systemanforderung)

1. Geltungsbereich

Abgrenzung

Die nachfolgend beschriebenen Anforderungen gelten für Neubauten, Umbauten und Umnutzungen mit einer Energiebezugsfläche (EBF) von mehr als 1000 m^2. Davon ausgenommen sind Wohnbauten oder Teile davon.

Gebäudekategorien gemäss SIA 380/1

Die Anforderung (und somit die Nachweispflicht) gilt für Gebäude der Gebäudekategorien III bis XII (Gebäudekategorien gemäss SIA 380/1).

Für Wohnbauten (MFH, EFH) oder Teile davon - unabhängig der Grösse ihrer Energiebezugsfläche - gelten diese Anforderungen nicht.

Energiebezugsfläche > 1000 m²

Die Nachweispflicht gilt für Gebäude mit einer Energiebezugsfläche von mehr als 1000 m^2 der Gebbäudekategorie III bis XII. Die Berechnung der Energiebezugsfläche A_E ist in der Norm SIA 416/1, Ausgabe 2007, in Ziffer 3.2 definiert. Bei Umbauten oder Umnutzungen ist die betroffene Energiebezugsfläche massgebend.

2. Anforderungen

Wahl des Nachweisverfahrens

Die Vorschriften lassen der Bauherrschaft die Wahl zwischen den zwei Nachweisverfahren *Einzelanforderung* und *Systemanforderung*. Dies gilt sowohl für den Fall Lüftung wie auch für Lüftung mit Klimatisierung.

Grenzwert Elektrizitätsbedarf

Für den jährlichen Elektrizitätsbedarf gemäss SIA 380/4 "Elektrische Energie im Hochbau", Ausgabe 2006, für Lüftung E'_V oder Lüftung / Klimatisierung E'_{VCH} sind die Grenzwerte einzuhalten (vgl. Kapitel 5).

Lüftung oder Lüftung / Klimatisierung

Der jährliche Elektrizitätsbedarf muss entweder für die Lüftung E'_V oder, falls vorhanden, für Lüftung / Klimatisierung E'_{VCH} nachgewiesen werden.

Lüftung

Wird der Nachweis erbracht, dass der Grenzwert der spezifischen Leistung p_V eingehalten wird, kann auf den Nachweis der Einhaltung des Grenzwerts für den jährlichen Elektrizitätsbedarf Lüftung verzichtet werden.

mech. belüftete Nettofläche < 500 m² (ohne Klimatisierung)

Auf den Nachweis „Elektrische Energie: Teil Lüftung“ *kann verzichtet werden, wenn die mechanisch belüftete Nettofläche weniger als 500 m^2 beträgt.*

Lüftung / Klimatisierung: Anlagen mit kleinem elektrischen Leistungsbedarf

Wird der Nachweis erbracht, dass der elektrische Leistungsbedarf für Lüftung / Klimatisierung für eine neue Anlage 7 W/m^2 oder für eine bestehende und sanierte Anlage 12 W/m^2 oder kleiner ist, kann auf den Nachweis der Einhaltung des Grenzwertes für den jährlichen Elektizitätsbedarf Lüftung / Klimatisierung verzichtet werden.

Nachweis 380/4 für Beleuchtung

Siehe auch Vollzugshilfe EN-12 „Elektrische Energie, SIA 380/4, Beleuchtung“.

Raumnutzung

In SIA 380/4 wird der Grenzwert für $p_{V,}$ $E'_{V\ und}$ E'_{VCH} für die einzelnen Nutzungen vorgegeben. Die Nutzungen basieren auf dem Merkblatt SIA 2024.

3. Nachweisverfahren

Nachweisverfahren

Der Nachweis kann auf folgende Arten erbracht werden:

Räume/Zonen mit Lüftungsanlagen (ohne Klimatisierung):

- Einzelanforderung: Einhaltung Grenzwert der spezifischen Leistung p_V in W/m^2
- Systemanforderung: Einhaltung Grenzwert für den jährlichen Elektrizitätsbedarf E'$_V$ in kWh/m^2

Räume/Zonen mit Lüftungs- und Klimaanlagen:

- Anlagen mit geringer elektrischer Leistung (Einzelanforderung), vereinfachtes Verfahren, Leistungsbedarf für eine neue Anlage ≤7 W/m^2 oder für eine bestehende und sanierte Analge ≤12 W/m^2
- Systemanforderung: Einhaltung Grenzwert für den jährlichen Elektrizitätsbedarf E'$_{VCH}$ in kWh/m^2

Übersicht Verfahren

Das nachstehende Schema zeigt die Anforderungen und Wahlmöglichkeiten auf:

- Verfahren Lüftung ohne Klimatisierung

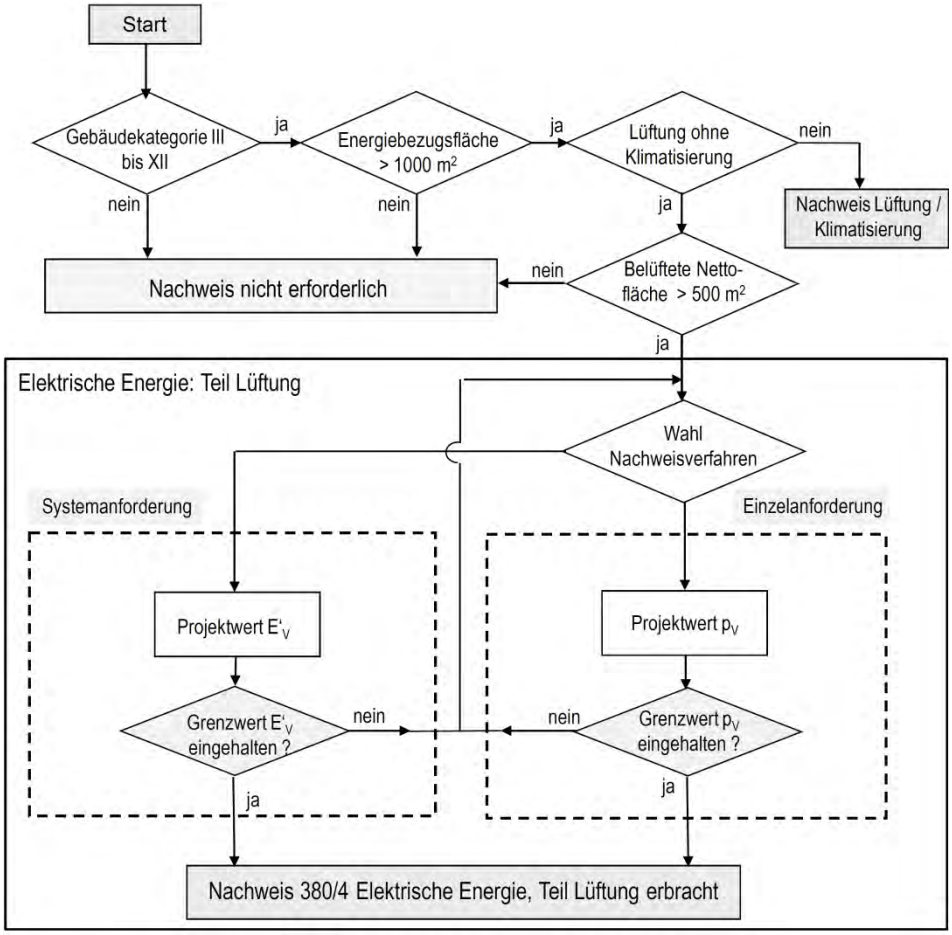


Abbildung 1: Nachweisverfahren ohne Klimatisierung

- Verfahren Lüftung mit Klimatisierung

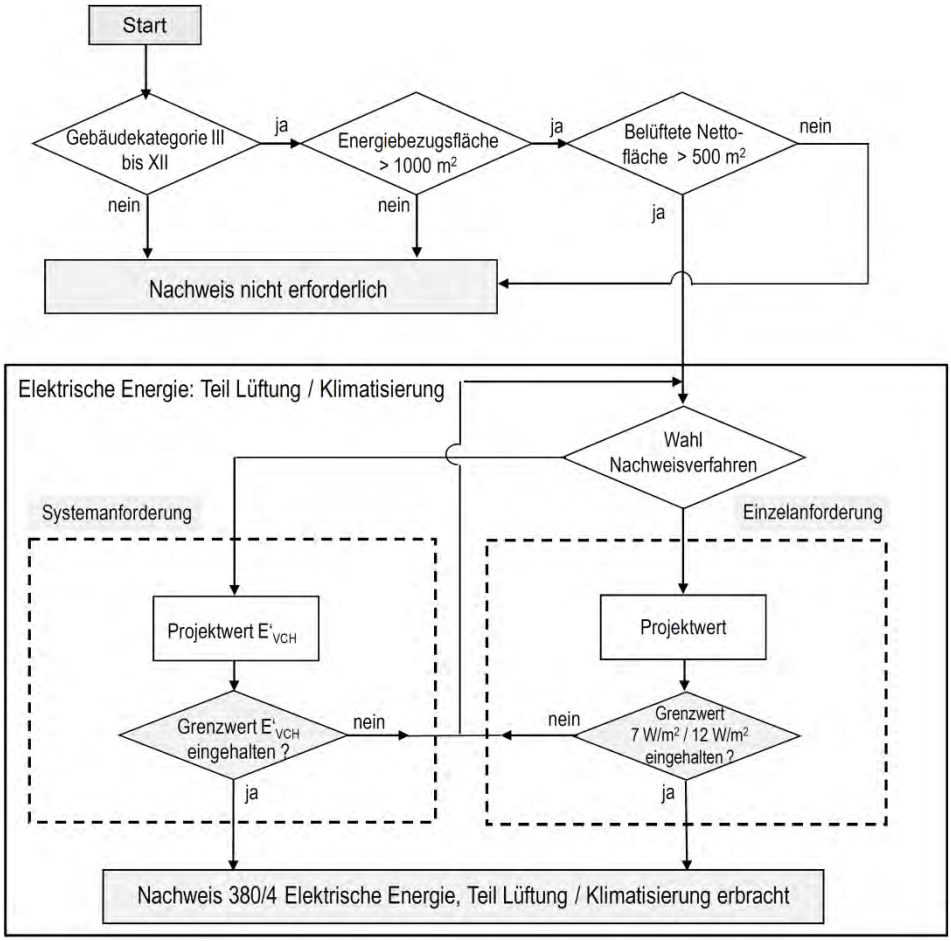


Abbildung 2: Nachweisverfahren mit Klimatisierung

Nettogeschossfläche

Die Nettogeschossfläche gemäss Norm SIA 416/1 ist der Teil der Geschossfläche zwischen den umschliessenden oder innenliegenden Konstruktionsbauteilen. Die Nettogeschossfläche eines Raums oder einer Raumgruppe kann vereinfachend auch mit 90 % der Bruttogeschossfläche oder der Energiebezugsfläche angenommen werden.

Spezielle Raumnutzungen

Spezielle Nutzungen, die nicht den Standardnutzungen der Norm SIA 380/4 zugeordnet werden können, sind in der Rubrik "spez. Nutzungen" aufzuführen. Diese Bereiche verfügen über keinen Grenzwert und werden nicht in den Berechnungsnachweis miteinbezogen.

4. Nachweis „Elektrische Energie: Teil Lüftung (ohne Klimatisierung)“)

4.1 Spezifische elektrische Leistung (Einzelanforderung), vereinfachtes Verfahren

Nachweis über p_V (Einzelanforderung)

Wird der Nachweis erbracht, dass der Grenzwert der spezifischen Leistung für die Lüftung p_V gemäss Norm SIA 380/4 eingehalten wird, kann auf den Nachweis der Einhaltung des Grenzwerts für den jährlichen Elektrizitätsbedarf E'_V Lüftung verzichtet werden.

Befreiung von Nachweis

Auf den Nachweis Lüftung kann verzichtet werden, wenn die mechanisch belüftete Nettofläche weniger als 500 m^2 beträgt.

Spezifische elektrische Leistung p_V bei Volllast

Die spezifische elektrische Leistung Lüftung p_V wird bestimmt als Summe der elektrischen Leistungen gemäss Typenschildangabe aller Elektromotoren bezogen auf die Nettogeschossfläche. Als Alternative kann die spezifische elektrische Leistung Lüftung p_V aus dem Druckverlust der Lüftungsanlage Δp und dem maximal geförderten Luftvolumenstrom pro Nettogeschossfläche V' (bzw. der Raumgruppe) sowie dem Gesamtwirkungsgrad der Lüftung η_V berechnet werden (Einheit: W/m^2).

Zu berücksichtigende Apparate

Für die Berechnung der spezifischen elektrischen Leistung sind sämtliche Haustechnikkomponenten zu berücksichtigen, die direkt oder indirekt für die Lüftung der Räume dienen: Ventilatoren für Lüftungsanlagen- (Tag- und Nachtlüftung), Pumpen und sonstige Hilfsantriebe z.B. auch für Free-Cooling-Systeme, usw.

Anforderung p_V

In der Norm SIA 380/4 werden die Grenzwerte für p_V [W/m^2] für die verschiedenen Nutzungen vorgegeben (siehe Tabelle 1).

Nr.	Raumnutzung	Einzelanforderung Grenzwert p_V in W/m^2
1.1	Wohnraum, Schlafzimmer	0,2
1.2	Küche	2,8
2.1	Hotelzimmer	1,2
2.2	Empfang, Lobby	4,0
3.1	Einzel-, Gruppenbüro	0,9
3.2	Grossraumbüro	2,0
3.3	Sitzungszimmer	4,1
3.4	Schalterhalle, Empfang	0,9
4.1	Schulzimmer	2,8
4.2	Lehrerzimmer	4,1
4.3	Bibliothek	2,4
4.4	Hörsaal	8,3
4.5	Spezialräume	3,4
5.1	Verkauf: Möbel	1,1
5.2	Lebensmittelverkauf	5,5
5.3	Bau + Garten	1,1
5.4	Supermarkt (Food/Nonfood)	9,1
5.5	Fachmärkte, Warenhäuser	5,5
5.6	Bijouterie	3,3
6.1	Restaurant	9,9
6.2	Selbstbedienungsrestaurant	6,1
6.3	Küche zu Restaurant	72,8
6.4	Küche zu Selbstbedienungsrest.	63,7
7.1	Vorstellungsraum	9,9
7.2	Mehrzweckhalle	9,9
7.3	Ausstellungshalle	9,9
8.1	Bettenzimmer	0,8
8.2	Stationszimmer	6,6
8.3	Behandlungsräume	4,0
9.1	Produktion (grobe Arbeit)	5,5
9.2	Produktion (feine Arbeit)	5,5
10.1	Lagerhalle	0,3
11.1	Turnhalle	0,6

Nr.	Raumnutzung	Einzelanforderung Grenzwert p_V in W/m^2
11.2	Fitnessraum	4,0
11.3	Schwimmhalle	13,7
12.1	Verkehrsfläche	0,7
12.2	Nebenräume	0,1
12.3	WC, Bad, Dusche	2,2
12.4	WC	1,1
12.5	Garderoben, Duschen	6,8
12.6	Parkhaus	0,3
12.7	Wasch- und Trockenraum	1,4
12.8	Kühlraum	0,0

Tabelle 1: Grenzwerte p_V [W/m^2] für verschiedene Nutzungen

Mehrere Raumnutzungen

Bei verschiedenen Raumnutzungen kann der Nachweis über den Mittelwert für p_V erbracht werden (flächengewichtetes Mittel).

Berechnungen p_V mit Excel-Tool EnFK

Für das Nachweisverfahren über die spezifische Leistung p_V steht ein einfaches Berechnungstool der EnFK kostenlos zur Verfügung (www.endk.ch).

4.2 Berechnung jährlicher Elektrizitätsbedarf E'$_V$ (Systemanforderung)

Elektrizitätsbedarf

Der jährliche Elektrizitätsbedarf gemäss Norm SIA 380/4 für die Lüftung E‘$_V$ ergibt sich aus der Multiplikation der spezifischen elektrischen Leistung p_V mit den jährlichen Volllaststunden t_V. Die Volllaststunden t_V berechnen sich nach der effektiv geplanten Betriebsweise der Lüftungsanlage unter Berücksichtigung der geplanten Nutzung und Regelung. Der jährliche Elektrizitätsbedarf ist auf die Nettogeschossfläche bezogen.

Befreiung von Nachweis

Auf den Nachweis Lüftung kann verzichtet werden, wenn die mechanisch belüftete Nettofläche weniger als 500 m^2 beträgt.

Anforderung E‘v

Nr.	Raumnutzung	Systemanforderung (Grenzwert)		
		E‘$_V$ in kWh/m^2	p_V in W/m^2	t_V in h
1.1	Wohnraum, Schlafzimmer	1,0	0,2	6100
1.2	Küche	3,5	2,8	1240
2.1	Hotelzimmer	2,1	1,2	1720
2.2	Empfang, Lobby	28,9	4,0	7300
3.1	Einzel-, Gruppenbüro	2,5	0,9	2870
3.2	Grossraumbüro	5,7	2,0	2870
3.3	Sitzungszimmer	2,5	4,1	610
3.4	Schalterhalle, Empfang	2,4	0,9	2870
4.1	Schulzimmer	6,8	2,8	2390
4.2	Lehrerzimmer	3,0	4,1	740
4.3	Bibliothek	5,9	2,4	2390
4.4	Hörsaal	14,6	8,3	1770
4.5	Spezialräume	8,1	3,4	2390
5.1	Verkauf: Möbel	4,1	1,1	3760
5.2	Lebensmittelverkauf	20,7	5,5	3760
5.3	Bau + Garten	4,1	1,1	3760

Nr.	Raumnutzung	Systemanforderung (Grenzwert)		
		E'_V in kWh/m^2	p_V in W/m^2	t_V in h
5.4	Supermarkt (Food/Nonfood)	34,2	9,1	3760
5.5	Fachmärkte, Warenhäuser	20,5	5,5	3760
5.6	Bijouterie	12,4	3,3	3760
6.1	Restaurant	25,6	9,9	2590
6.2	Selbstbedienungsrestaurant	4,1	6,1	680
6.3	Küche zu Restaurant	198,9	72,8	2730
6.4	Küche zu Selbstbedienungsrest.	130,1	63,7	2040
7.1	Vorstellungsraum	26,4	9,9	2670
7.2	Mehrzweckhalle	36,3	9,9	3660
7.3	Ausstellungshalle	36,3	9,9	3660
8.1	Bettenzimmer	5,3	0,8	6520
8.2	Stationszimmer	41,1	6,6	6230
8.3	Behandlungsräume	11,4	4,0	2870
9.1	Produktion (grobe Arbeit)	34,5	5,5	6260
9.2	Produktion (feine Arbeit)	34,5	5,5	6260
10.1	Lagerhalle	1,9	0,3	6260
11.1	Turnhalle	2,2	0,6	3580
11.2	Fitnessraum	13,7	4,0	3450
11.3	Schwimmhalle	47,1	13,7	3450
12.1	Verkehrsfläche	2,0	0,7	2870
12.2	Nebenräume	0,4	0,1	2870
12.3	WC, Bad, Dusche	2,2	2,2	960
12.4	WC	3,2	1,1	2870
12.5	Garderoben, Duschen	11,7	6,8	1720
12.6	Parkhaus	0,8	0,3	2870
12.7	Wasch- und Trockenraum	5,0	1,4	3650
12.8	Kühlraum	0,0	0,0	0

Tabelle 2: Systemanforderungen für verschiedene Nutzungen

Berechnungstool

Zur Umsetzung der Norm SIA 380/4 wird vom SIA das Tool Klimatisierung angeboten. Mit diesem Tool kann der Grenzwert und der Projektwert E'_V berechnet werden. Der Nachweis kann auch mit dem neuen SIA-TEC-Tool, das auf einer Weiterentwicklung des SIA Tools Klimatisierung beruht, erbracht werden. Die berechneten Grenzwerte und Projektwerte sind vergleichbar mit der Berechnung gemäss SIA 380/4. Beide Berechnungstools verfügen über ein Handbuch mit Anleitung zur Erstellung der Nachweise. Beide Tools können über die SIA-Homepage www.energytools.ch beschafft werden.

5. Nachweis „Elektrische Energie: Teil Lüftung / Klima“

5.1 Anlagen mit geringer elektrischer Leistung (Einzelanforderung), vereinfachtes Verfahren

Auflagen zu Anlagen mit geringer elektrischer Leistung

Die Installation neuer Anlagen sowie der Ersatz bestehender Anlagen für Kühlung, Be- und Entfeuchtung ist immer zulässig, wenn der elektrische Leistungsbedarf für die Medienförderung und die Medienauf-

bereitung inklusiver allfälliger Kühlung, Befeuchtung, Entfeuchtung und Wasseraufbereitung 7 W/m² in Neubauten resp. 12 W/m² in bestehenden Gebäuden nicht überschreitet.

Verweis auf Vollzugshilfe EN-5

In der Vollzugshilfe EN-5 finden sich die Angaben zur Definition der relevanten Bezugsfläche und mit welchen Angaben der Nachweis zu erbringen ist. Das Dokument beschreibt auch, wie die effektiven elektrischen Leistungsaufnahmen der verwendeten Komponenten bestimmt werden können, wie die Gleichzeitigkeit zu berücksichtigen ist und wie die Aufteilung der elektrischen Kälteleistung einer Kältemaschine, die für verschiedene Zwecke benutzt wird, zu erfolgen hat.

Zu berücksichtigende Apparate

Für die Berechnung der spezifischen elektrischen Leistung sind sämtliche Haustechnikkomponenten zu berücksichtigen, die direkt oder indirekt für die Lüftung und Kühlung der Räume dienen: Kältemaschinen inkl. Hilfsantriebe, Ventilatoren für Lüftungs- und Klimaanlagen (Tag- und Nachtlüftung), Pumpen und sonstige Hilfsantriebe für Kühlzwecke, Ventilatoren für Free-Cooling-Systeme, usw.

5.2 Berechnung jährlicher Elektrizitätsbedarf E'_{VCH} (Systemanforderung)

Elektrizitätsbedarf

Der jährliche Elektrizitätsbedarf für die Lüftung / Klimatisierung E'_{VCH} gemäss Norm SIA 380/4 setzt sich zusammen aus dem spezifischen Elektrizitätsbedarf Lüftung E'_V, dem spezifischen Elektrizitätsbedarf Kühlung/Entfeuchtung E'_C und dem spezifischen Elektrizitätsbedarf Befeuchtung E'_H. Der Elektrizitätsbedarf für elektrische Lufterhitzer ist Teil des Elektrizitätsbedarfs Wärme für Raumheizung. Der jährliche Elektrizitätsbedarf ist auf die Nettogeschossfläche bezogen.

Anforderung E'_{VCH}

Nr.	Raumnutzung	Systemanforderung Grenzwert E'_{VCH} in kWh/m²
1.1	Wohnraum, Schlafzimmer	1,0
1.2	Küche	3,5
2.1	Hotelzimmer	2,1
2.2	Empfang, Lobby	33,2
3.1	Einzel-, Gruppenbüro	2,5
3.2	Grossraumbüro	7,9
3.3	Sitzungszimmer	2,5
3.4	Schalterhalle, Empfang	2,4
4.1	Schulzimmer	6,8
4.2	Lehrerzimmer	3,0
4.3	Bibliothek	5,9
4.4	Hörsaal	16,9
4.5	Spezialräume	8,1
5.1	Verkauf: Möbel	15,7
5.2	Lebensmittelverkauf	22,9
5.3	Bau + Garten	20,0
5.4	Supermarkt (Food/Nonfood)	41,4
5.5	Fachmärkte, Warenhäuser	42,2
5.6	Bijouterie	36,3
6.1	Restaurant	26,3
6.2	Selbstbedienungsrestaurant	4,1

Nr.	Raumnutzung	Systemanforderung Grenzwert E'_{VCH} in kWh/m^2
6.3	Küche zu Restaurant	221,0
6.4	Küche zu Selbstbedienungsrest.	153,2
7.1	Vorstellungsraum	28,7
7.2	Mehrzweckhalle	40,6
7.3	Ausstellungshalle	42,8
8.1	Bettenzimmer	5,3
8.2	Stationszimmer	57,3
8.3	Behandlungsräume	18,0
9.1	Produktion (grobe Arbeit)	35,2
9.2	Produktion (feine Arbeit)	45,3
10.1	Lagerhalle	1,9
11.1	Turnhalle	2,2
11.2	Fitnessraum	18,4
11.3	Schwimmhalle	47,1
12.1	Verkehrsfläche	2,0
12.2	Nebenräume	0,4
12.3	WC, Bad, Dusche	2,2
12.4	WC	3,2
12.5	Garderoben, Duschen	11,7
12.6	Parkhaus	0,8
12.7	Wasch- und Trockenraum	5,0
12.8	Kühlraum	9,1

Tabelle 3: Systemanforderungen für verschiedene Nutzungen

Berechnungstool - Klimatisierung

Zur Umsetzung der Norm SIA 380/4 wird vom SIA das Tool Klimatisierung angeboten. Mit diesem Tool kann der Grenzwert und der Projektwert E'_{VCH} berechnet werden. Der Nachweis kann auch mit dem neuen SIA-TEC-Tool, das auf einer Weiterentwicklung des SIA Tools Klimatisierung beruht, erbracht werden. Die berechneten Grenzwerte und Projektwerte sind vergleichbar mit der Berechnung gemäss SIA 380/4. Beide Berechnungstools verfügen über ein Handbuch mit Anleitung zur Erstellung der Nachweise. Beide Tools können über die SIA-Homepage www.energytools.ch beschafft werden.

5.3 Nachrüstung von lüftungstechnischen Anlagen mit Wärmerückgewinnungseinrichtungen (WRG)

Nachrüstungspflicht

Bestehende lüftungstechnische Anlagen mussten gemäss Ziffer 3 der Übergangsbestimmungen zum Energiegesetz bis spätestens am 30. September 2002 mit Wärmerückgewinnungseinrichtungen ausgerüstet werden, soweit dies im Einzelfall wirtschaftlich war.

Anlagen ohne WRG

Seit 1986 müssen im Kanton Zürich neue Lüftungsanlagen mit Wärmerückgewinnungseinrichtungen ausgerüstet werden. Bei Anlagen, die bis heute noch keine Wärmerückgewinnung aufweisen, werden auch aus Altersgründen verschiedene Sanierungsmassnahmen anstehen. Deren Nachrüstung mit Einrichtungen zur Wärmerückgewinnung lässt sich damit gut verbinden. Für die Nachrüstung wird aber kein Ersatz des Monoblocs verlangt.

Ausnahmen von der Pflicht zur Nachrüstung

Die Baudirektion kann aufgrund § 48c BBV I bestimmte Arten von bestehenden Lüftungsanlagen, bei denen Grösse, Betriebsdauer oder besondere Verhältnisse die Nachrüstung mit Wärmerückgewinnungseinrichtungen als unverhältnismässig erscheinen lassen, von dieser Pflicht ausnehmen. Mit Verfügung vom 22. Juli 1997 (vgl. Register 8) hat die Baudirektion folgende Anlagen von der Pflicht zur Nachrüstung befreit:

a) Anlagen mit einer geringeren Laufzeit als 500 Stunden pro Jahr;
b) Anlagen mit einem maximalen Luftvolumenstrom von 1000 m^3 pro Stunde;
c) Abluftanlagen aus innenliegenden Nasszellenbereichen in Wohn- und Dienstleistungsbauten.

- Umluftanlage

Die Beurteilung der Zumutbarkeit einer Wärmerückgewinnungsnachrüstung ist unabhängig vom Umluftanteil. Sie ist allein eine Frage der Grösse und Betriebscharakteristika von Aussenluft- und Fortluftvolumenstrom. Eine reine Umluftanlage ohne Aussen- und ohne Fortluft benötigt keine Wärmerückgewinnung.

Wirtschaftlichkeitsberechnung

Eine Nachrüstung kann im Einzelfall nur verlangt werden, wenn diese wirtschaftlich ist. Für die Beurteilung der Wirtschaftlichkeit können in diesem Fall (Nachrüstung einer bestehenden Anlage für die restliche Lebensdauer) nicht die üblichen Ansätze eingesetzt werden. In der Regel sind folgende Annahmen zu verwenden:

- *Lebensdauer* *10 Jahre*
- *Zinssatz* *Zinssatz gemäss 1. Hypothek der ZKB*
- *Energiepreise* *heutige Preise*

Minimaler Wirkungsgrad

Bei der Beurteilung der Fachgerechtheit (im Sinne von § 239 PBG und § 2 BBV I) einer Wärmerückgewinnungs-Nachrüstung müssen andere Massstäbe als für Neuanlagen (vgl. Abschnitt 5.1a «Vollzugshilfe EN-4», Stichwort «Minimaler Wirkungsgrad») angesetzt werden. Nachrüstungen können nicht auf den maximalen Energierückgewinn optimiert werden.

Dazu fehlt in der Regel der Platz und ist die finanzielle Rendite zu schlecht. Bei der Nachrüstung einer bestehenden lüftungstechnischen Anlage mit einer Wärmerückgewinnung soll ein Deckungsgrad von 55 % und ein Elektro-Thermo-Verstärkungsfaktor von 15 angestrebt werden.

Hallenbad

Der Grundsatz, dass bei Ersatz der Heizung die Abwärme fachgerecht zurückzugewinnen oder zu nutzen ist, gilt gemäss § 29, 30a und § 2 BBV I generell. Bei einem Hallenbad gehört zu einer fachgerechten Abwärmenutzung eine Wärmerückgewinnung aus der Abluft. Bei einem Heizkesselersatz ist deshalb eine WRG nachzurüsten, und zwar unabhängig von der Nachrüstungspflicht gemäss Ziffer 3 der Energiegesetzänderung mit der fünfjährigen Übergangsfrist. Da schon seit dem 1. Juli 1986 bei einem Heizkesselersatz eine WRG in eine Hallenbadlüftung eingebaut werden musste, und weil die übliche Lebensdauer eines Heizkessels 15 Jahre beträgt und auch der Teilmassnahmenplan Feuerungen bei der Festlegung der Sanierungsfristen von bis zu 15 Jahren ausgeht, dürften heute kaum noch Hallenbäder ohne WRG zu finden sein. Die Nachrüstungspflicht gemäss Ziffer 3 der Energiegesetzänderung kommt somit lediglich bei Hallenbädern mit einem Heizkessel mit maximal 70 kW Feuerungswärmeleistung zum tragen, bei allen anderen musste aufgrund des Teilmassnahmenplans Feuerungen vom 1. Juli 1992 der Heizkessel saniert und damit zwingend eine WRG eingebaut werden.

6. Spezielle Bauten, Anlagen und Einrichtungen

6.1 Beheizte Freiluftbäder

Definition

Als Freiluftbäder gelten Wasserbecken im Freien mit einem Inhalt von mehr als 8 m^3 (§ 46 BBV I).

Bewilligungspflicht

Eine Bewilligung wird sowohl für den Bau offener Schwimmbäder (§ 14 lit. l BVV) als auch für die Installation oder den Ersatz einer Heizung eines Freiluftbades (§ 309 lit. c PBG) benötigt. Mit Ausnahme der gewerblichen Schwimmbäder unterstehen sie dem Anzeigeverfahren (§ 14 BVV). Für die Bewilligung ist die örtliche Baubehörde zuständig.

EnFK-Vollzugshilfe EN-11

Weitere Informationen zu den Anforderungen gemäss § 12 Abs. 3 und 4 des Energiegesetzes sind in der Vollzugshilfe EN-11 „Beheizte Freiluftbäder“ der Konferenz Kantonaler Energiefachstellen (EnFK) zu finden (vgl. Abschnitt 6.1a des Vollzugsordners):

- Beheizung neuer Freiluftbäder (§ 12 Abs. 3 EnerG)
- Ersatz und wesentliche Änderung von technischen Einrichtungen (§ 12 Abs. 3 EnerG)
- Beheizung mit erneuerbaren Energien und Abwärme (§ 12 Abs. 3 EnerG)
- Einsatz von elektrischen Wärmepumpen mit Abdeckung der Wasserfläche (§ 12 Abs. 4 EnerG)

Arztzeugnis

Da Baubewilligungen für ein Gebäude und nicht auf eine Person bezogen erteilt werden, können Arztzeugnisse für eine Freiluftbadbeheizung nicht als Ausnahmegrund im Sinne von § 220 PBG geltend gemacht werden.

EnFK
Konferenz Kantonaler Energiefachstellen
Conférence des services cantonaux de l'énergie

6.1a

Vollzugshilfe EN-11

Beheizte Freiluftbäder

Ausgabe Juli 2009

Inhalt und Zweck

Diese Vollzugshilfe behandelt die Anforderungen an Freiluftbäder.

1. Anforderungen

Der Bau neuer und die Sanierung bestehender beheizter Freiluftbäder sowie der Ersatz und die wesentliche Änderung der technischen Einrichtungen zu deren Beheizung ist nur zulässig, wenn sie ausschliesslich mit erneuerbarer Energien oder mit nicht anderweitig nutzbarer Abwärme betrieben werden.

Elektrische Wärmepumpen dürfen zur Beheizung von Freiluftbädern eingesetzt werden, wenn eine Abdeckung der Wasserfläche gegen Wärmeverluste vorhanden ist.

Als Freiluftbäder gelten Wasserbecken mit einem Inhalt von mehr als 8 m³.

2. Erläuterungen

Erneuerbare Energie

Die Beheizung von Freiluftbädern muss vollständig mit erneuerbaren Energien oder nicht anders nutzbarer Abwärme erfolgen. Als erneuerbare Energie zählt insbesondere die Erzeugung von Wärme mit Sonnenkollektoren oder der Einsatz einer Holzheizung. Diese Energieträger dürfen wie auch nicht anders nutzbare Abwärme während des ganzen Jahres für eine Freibadheizung genutzt werden.

Elektrische Wärmepumpen

Elektrische Wärmepumpen sind zugelassen, sofern eine Abdeckung der Wasserfläche gegen Wärmeverluste vorhanden ist. Eine Elektroheizung (elektrische Widerstandsheizung) ist hingegen verboten.

Wesentliche technische Änderung

Bei einer bestehenden Schwimmbadheizung mit einer Öl- resp. Gasheizung muss die Erwärmung des Freiluftbads von der Heizung abgekoppelt werden, wenn eine wesentliche technische Änderung wie

Ersatz des Heizkessels oder des Schwimmbadwasser-Wärmetauschers erfolgt. Analog gilt dies bei Elektroheizungen, sobald ein Umbau der Heizanlage vorgenommen wird.

Bewilligungsverfahren

Die Beheizung des Schwimmbads ist in der Regel im Rahmen des Baubewilligungsverfahrens zu deklarieren (siehe kantonale Gesetzgebung).

Aussenbad mit Zugang von innen

Ein Aussenbad mit durchgehender Verbindung zu einem Innenbad gilt bezüglich der Vorschriften für die Badwassererwärmung als Freiluftbad.

6.2 Heizungen im Freien

EnFK Vollzugshilfe EN-10

Alle Vorschriften im Zusammenhang mit Heizungen im Freien sind in der Vollzugshilfe EN-10 „Heizungen im Freien“ der Konferenz Kantonaler Energiefachstellen (EnFK) zusammengefasst. Sie liefert insbesondere Details und Erklärungen zu den folgenden Themen:

- Definition Heizung im Freien
- Betrieb mit erneuerbarer Energie (§ 12 Abs. 1 EnerG)
- Ausnahmen (§ 12 Abs. 2 EnerG; § 46 a Abs. 2 BBV I)
- Bewilligungspflicht (§ 309 Abs. 1 lit. d PBG)

- Baugesuch

Da Heizungen im Freien eine Baubewilligung benötigen, müssen sie bereits im Rahmen des Baugesuchs hinsichtlich Art und Grösse dokumentiert sein und nicht erst im „Nachweis der energetischen Massnahmen“ angeführt werden, weil letzterer im Regelfall nach erteilter Baubewilligung (aber vor Baufreigabe) eingereicht werden kann.

Mobile / Temporäre Heizungen

Gemäss § 46 a Abs. 1 BBV I dürfen mobile Heizungen („Heizpilze“) bei Anlässen von kurzer Dauer im Freien ohne Bewilligung eingesetzt werden. Dies ist insbesondere erlaubt bei Marktständen, Gewerbeausstellungen, Festanlässen und Sportveranstaltungen.

EnFK
Konferenz Kantonaler Energiefachstellen
Conférence des services cantonaux de l'énergie

6.2a

Vollzugshilfe EN-10

Heizungen im Freien

Ausgabe Juli 2009

Inhalt und Zweck

Diese Vollzugshilfe behandelt die Anforderungen an Heizungen im Freien. Die Beschränkungen für Aussenheizungen sollen sicherstellen, dass derartige Beheizungen nur bei ausgewiesenem Bedarf erstellt und/oder geeignete Systeme verwendet werden.

1. Anforderungen

Erneuerbare Energie

Heizungen im Freien (Terrassen, Rampen, Rinnen, Sitzplätze usw.) sind ausschliesslich mit erneuerbarer Energie oder nicht anders nutzbarer Abwärme zu betreiben.

Ausnahme

Ausnahmen für den Bau neuer sowie für den Ersatz und die Änderung bestehender Heizungen im Freien können bewilligt werden, wenn:

a. die Sicherheit von Personen, Tieren und Sachen oder der Schutz von technischen Einrichtungen den Betrieb einer Heizung im Freien erfordert; und

b. bauliche Massnahmen (z.B. Überdachungen) und betriebliche Massnahmen (z.B. Schneeräumungen) nicht ausführbar oder unverhältnismässig sind; und

c. die Heizung im Freien mit einer temperatur- und feuchteabhängigen Regelung ausgerüstet ist.

2. Erläuterungen

Definition

Als Heizungen im Freien oder Aussenheizungen werden Wärmeabgabesysteme bezeichnet, die Wärme ausserhalb geschlossener Räume abgeben, wie Rampenheizungen, Terrassenheizungen, Beheizung von Rinnen etc.

Grundsatz: erneuerbare Energie

Heizungen im Freien sind nur mit erneuerbaren Energien oder nicht anders nutzbarer Abwärme zu betreiben. Als erneuerbare Energien gelten Holz und Sonne. Auch Geothermie gehört dazu, sofern eine direkte Nutzung aus einer Erdsonde ohne den Einsatz einer Wärmepumpe erfolgt.

Abwärme

Zulässig ist die Nutzung von Abwärme aus Kälteerzeugung oder Prozesswärme, die nicht für andere Zwecke einsetzbar ist (z.B. für Raumheizung oder Wassererwärmung im Gebäude).

Nicht erneuerbare Energien

Der Betrieb von Aussenheizungen mit nichterneuerbaren Energien ist nur zulässig, wenn es

1) die Sicherheit oder der Schutz erfordert,
2) bauliche und betriebliche Massnahmen nicht ausführbar oder unverhältnismässig sind,
3) eine temperatur- und feuchteabhängige Regelung eingebaut ist.

Die drei Voraussetzungen sind kumulativ, dh. es sind immer alle drei Voraussetzungen zu erfüllen. Beispiel: Beheizung von Weichen öffentlicher Verkehrsmittel.

Rampenheizung

Bei Rampenheizungen ist der Nachweis zu erbringen, dass sowohl eine Überdachung wie auch eine geringere Steigung nur mit unverhältnismässigem Aufwand zu realisieren wären und eine Schneeräumung nicht ausführbar oder unverhältnismässig ist. Die kurzzeitige Sperrung einer Rampe nach dem Schneefall bis zur Schneeräumung wird im allgemeinen als zumutbar erachtet. Auf öffentlichen Strassen und Fusswegen kommen Steigungen mit mehr als 20 % ohne Heizungen vor.

Autowaschplätze

Die Beheizung von Autowaschplätzen in offenen Räumen oder im Freien kann mit dem Hinweis auf „nicht anders abwendbare Gefahren“ nicht hinreichend begründet werden.

Umbau der Heizung, Kesselersatz

Bei Umbau resp. Ersatz eines fossil betriebenen Heizkessels oder einer elektrischen Heizung muss eine angeschlossene Aussenheizung (z.B. eine Rampenheizung) abgekoppelt und stillgelegt werden, ausser es könne nachgewiesen werden, dass Gefahren nicht anders abwendbar sind und eine Beheizung mit erneuerbarer Energie oder Abwärme nicht möglich ist.

Regelung

Aussenheizungen, die nicht mit erneuerbaren Energien oder Abwärme betrieben werden, haben in jedem Fall eine temperatur- und feuchteabhängige Regelung einzubauen.

Baugesuch

Heizungen im Freien müssen bereits im Rahmen des Baugesuchs hinsichtlich Art und Grösse dokumentiert sein, damit allfällig notwendige bauliche Änderungen noch eingeplant werden können. Insbesonders ist zu zeigen, dass eine gesetzeskonforme Heizung (z.B. Pelletsheizung) nicht zumutbar oder unverhältnismässig ist.

Temporäre Beheizungen

Eine Heizung wie ein Heizpilz, die für eine Veranstaltung von kurzer Dauer (einige Tage pro Jahr) aufgestellt wird, erfordert in der Regel kein Baugesuch. Die kantonalen Bestimmungen sind zu beachten.

6.3 Beleuchtungsanlagen

Elektrizitätsbedarf für Beleuchtung

Bei Neubauten, Umbauten und Umnutzungen mit einer Energiebezugsfläche von mehr als 1000 m^2 werden Anforderungen an den Strombedarf für Beleuchtung gestellt (§ 45 Abs. 3 BBV I). Diese Anforderungen stützen sich auf die Norm SIA 380/4 „Elektrische Energie im Hochbau". Ausgenommen sind Wohnnutzungen. Das Verfahren und die Grenzwerte sind in der „Verordnung der Baudirektion über energetische Anforderungen bei Klima-, Belüftungs- und Beleuchtungsanlagen" (verbindlich gemäss Anhang Ziffer 1.21 BBV I) festgelegt.

Vollzugshilfe EN-12

In der Vollzugshilfe EN-12 „Elektrische Energie, SIA 380/4, Teil Beleuchtung" der Konferenz Kantonaler Energiefachstellen (EnFK) sind die zulässigen Nachweisverfahren und Grenzwerte beschrieben (vgl. Abschnitt 6.3a des Vollzugsordners).

Neue SIA-Norm 387/4

Die Vorschriften im Kanton Zürich berufen sich bezüglich Elektrizitätsbedarf von Beleuchtungsanlagen noch auf die inzwischen ausser Kraft gesetzte SIA-Norm 380/4. Neu sind die Anforderungen in der SIA-Norm 387/4 „Elektrizität in Gebäuden – Beleuchtung: Berechnung und Anforderungen" enthalten. Weil die Grenz- und Zielwerte in der neuen Norm in der Regel strenger sind, ist ein Nachweis nach SIA 387/4 ebenfalls zulässig.

Abgrenzung zu Minergie

Minergie stellt strengere Anforderungen an die Beleuchtung, hingegen sind bei Minergie unter gewissen Umständen Mieterausbauten von den Anforderungen befreit. Die kantonalen Energievorschriften im Gebäudebereich sind dem freiwilligen Gebäudestandard Minergie übergeordnet. Während bei Minergie, unter Umständen, Mieterausbauten von den Anforderungen befreit sein können, gelten die „normalen" Vorschriften unabhängig vom Eigentümer. Minergiebauten sind deshalb nicht vom Nachweis für die Beleuchtungsanlagen (Formular EN-12) befreit. Auch wenn zum Zeitpunkt der Baubewilligung allfällige zukünftige Mieter noch nicht bekannt sind, ist dafür zu sorgen, dass die Anforderungen nach Bauabschluss eingehalten werden. Der Nachweis für die Beleuchtungsanlagen ist nachzuliefern, sobald die nötigen Angaben bekannt sind.

Beleuchtungsanlagen

Grundsätzlich sind Beleuchtungsanlagen laut § 29 Abs. 1 BBV I so zu erstellen und zu unterhalten, dass baurechtlich einwandfreie Verhältnisse herrschen.

Stadt Zürich

In der Stadt Zürich gelten aufgrund des Gemeinderatsbeschlusses "Energetische Bedingungen und Beschränkungen der Stromabgabe aus dem Netz des Elektrizitätswerkes in der Stadt Zürich" vom 25. September 1991 spezielle Anforderungen. Weitere Auskünfte: EWZ Energieberatung Geschäftskunden, Beatenplatz 2, 8001 Zürich, Tel. 058 / 319 47 10, Email: ebb@ewz.ch (Postadresse: Postfach, 8050 Zürich).

EnFK
Konferenz Kantonaler Energiefachstellen
Conférence des services cantonaux de l'énergie

6.3a

Vollzugshilfe EN-12

Elektrische Energie, SIA 380/4, Teil Beleuchtung

Ausgabe Juni 2011

Inhalt und Zweck

Diese Vollzugshilfe behandelt die energetischen Anforderungen an die Beleuchtung in Gebäuden. Diese basieren auf der Norm SIA 380/4 "Elektrische Energie im Hochbau", Ausgabe 2006. Es gelten die dort festgelegten Definitionen, Grundsätze, Rechenverfahren und Parameter. Diese Vollzugshilfe enthält zusätzliche Erläuterungen und allenfalls Erleichterungen oder Vereinfachungen für den Vollzug.

Diese Vollzugshilfe ist wie folgt gegliedert:

1. Geltungsbereich
2. Anforderungen und Nachweisverfahren
3. Spezifische elektrische Leistung (Einzelanforderung) oder vereinfachtes Verfahren
4. Berechnung Energiebedarf (Systemanforderung)

1. Geltungsbereich

Abgrenzung

Die nachfolgend beschriebenen Anforderungen gelten für Neubauten, Umbauten und Umnutzungen mit einer Energiebezugsfläche (EBF) von mehr als 1000 m^2. Davon ausgenommen sind Wohnbauten oder Teile davon.

Gebäudekategorien gemäss SIA 380/1, EBF > 1000 m^2

Die Anforderung (und somit die Nachweispflicht) gilt für Gebäude der Gebäudekategorien III bis XII (Gebäudekategorien gemäss SIA 380/1). Für Wohnbauten (MFH, EFH) oder Teile davon - unabhängig der Grösse ihrer Energiebezugsfläche - gelten diese Anforderungen nicht. Die Nachweispflicht gilt, wenn die massgebende Energiebezugsfläche mehr als 1000 m^2 beträgt.

Energiebezugsfläche

Die Berechnung der Energiebezugsfläche A_E ist in der Norm SIA 416/1, Ausgabe 2007, in Ziffer 3.2 definiert.

Umbauten / Umnutzung

Bei Umbauten oder Umnutzungen ist die betroffene Energiebezugsfläche ausschlaggebend. Die Beleuchtung ist von dem Umbau resp. der Umnutzung betroffen, wenn

- die Leuchten ersetzt werden oder
- durch zusätzliche Leuchten die elektrische Anschlussleistung erhöht wird

Falls gleichzeitig ein Anbau oder eine Erweiterung realisiert werden, sind die Energiebezugsflächen zusammenzuzählen.

Mieterausbau

Bei unbekanntem Mieterausbau sind die Anforderungen ebenfalls einzuhalten, auch wenn der Nachweis zum Zeitpunkt des Grundausbaus noch nicht erstellt werden kann. Der Nachweis ist nachzuliefern, sobald der Mieter bekannt ist.

Nachweis 380/4 für Lüftung/Klimatisierung

Falls ein Gebäude (der Gebäudekategorie III bis XII) zusätzlich belüftet/klimatisiert wird, siehe auch Vollzugshilfe EN-13 „Elektrische Energie, SIA 380/4, Lüftung/Klimatisierung“.

2. Anforderungen und Nachweis

Systemanforderung

Für den jährlichen Elektrizitätsbedarf gemäss SIA 380/4 „Elektrische Energie im Hochbau“, Ausgabe 2006, für Beleuchtung E'_{Li} in kWh/m^2 sind die Grenzwerte einzuhalten (vgl. Kapitel 4).

Einzelanforderung

Anstelle des jährlichen Elektrizitätsbedarf sind die Zielwerte gemäss SIA 380/4 „Elektrische Energie im Hochbau“, Ausgabe 2006, für die spezifische Leistung p_{Li} in in W/m^2 einzuhalten (vgl. Kapitel 3).

Raumnutzung

Die Nutzungen basieren auf dem Merkblatt SIA 2024.

Spezielle Raumnutzung

Die Beleuchtungsstärke in speziellen Räumen ist gemäss Norm SN EN 12464-1 (Beleuchtung von Arbeitsstätten) zu definieren.

Übersicht Verfahren

Das nachstehende Schema zeigt die Anforderungen und Wahlmöglichkeiten auf:

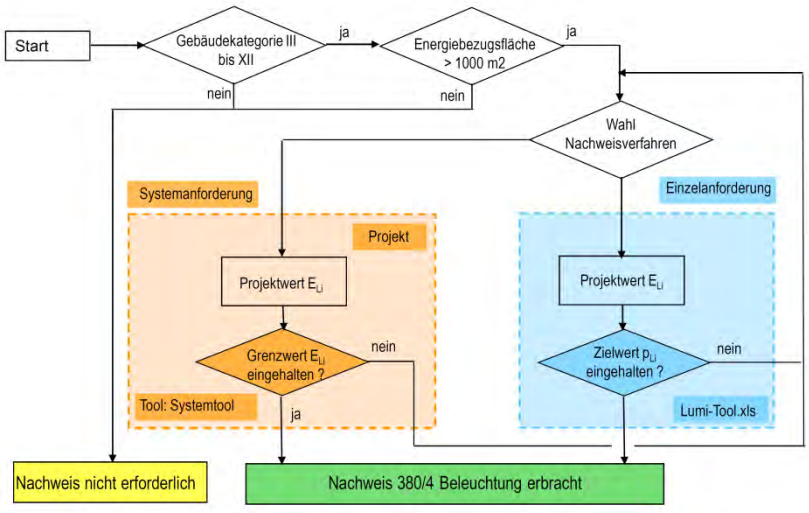


Abbildung 1: Wahl des Nachweisverfahrens

3. Spezifische elektrische Leistung (Einzelanforderung)

Nachweis über p_{Li} (Einzelanforderung)

Wird der Nachweis erbracht, dass der Zielwert der spezifischen Leistung für die Beleuchtung p_{Li} gemäss Norm SIA 380/4 eingehalten wird, kann auf den Nachweis der Einhaltung des Grenzwerts für den jährlichen Elektrizitätsbedarf E'_{Li} Beleuchtung verzichtet werden.

Spezifische elektrische Leistung p_{Li}

Die spezifische elektrische Leistung p_{Li} für die allgemeine Raumbeleuchtung (siehe 380/4, Ziffer 3.3.1.1) ergibt sich aus der Summe der Leistungen aller Leuchten (inkl. Betriebsgeräte wie Vorschaltgeräte, Trafos …) gemäss der nachfolgenden Liste (Tabelle 1), geteilt durch die Nettogeschossfläche des Raums bzw. der Raumgruppen (Einheit: W/m^2).

Anforderung p_{Li}

In der Norm SIA 380/4 werden die Zielwerte für p_{Li} [W/m^2] für die verschiedenen Nutzungen vorgegeben (siehe Tabelle 1).

Nr.	Raumnutzung	Einzelanforderung p_{li} in W/m^2
2.1	Hotelzimmer	2,0
2.2	Empfang, Lobby	3,0
3.1	Einzel-, Gruppenbüro	11,5
3.2	Grossraumbüro	9,0
3.3	Sitzungszimmer	11,5
3.4	Schalterhalle, Empfang	5,5
4.1	Schulzimmer	10,0
4.2	Lehrerzimmer	8,0
4.3	Bibliothek	4,5
4.4	Hörsaal	9,0
4.5	Spezialräume	10,0
5.1	Verkauf: Möbel	9,5
5.2	Lebensmittelverkauf	12,5
5.3	Bau + Garten	12,5
5.4	Supermarkt (Food/Nonfood)	15,5
5.5	Fachmärkte, Warenhäuser	18,5
5.6	Bijouterie	24,0
6.1	Restaurant	4,5
6.2	Selbstbedienungsrestaurant	4,0
6.3	Küche zu Restaurant	11,5
6.4	Küche zu Selbstbedienungsrest.	9,0
7.1	Vorstellungsraum	7,5
7.2	Mehrzweckhalle	7,5
7.3	Ausstellungshalle	7,5
8.1	Bettenzimmer	3,0
8.2	Stationszimmer	10,0
8.3	Behandlungsräume	11,5
9.1	Produktion (grobe Arbeit)	7,5
9.2	Produktion (feine Arbeit)	10,5
10.1	Lagerhalle	8,0
11.1	Turnhalle	7,5
11.2	Fitnessraum	7,0
11.3	Schwimmhalle	8,0
12.1	Verkehrsfläche	4,5
12.2	Nebenräume	4,0
12.3	WC, Bad, Dusche	7,5

Nr.	Raumnutzung	Einzelanforderung p_{li} in W/m^2
12.4	WC	11,5
12.5	Garderoben, Duschen	6,5
12.6	Parkhaus	2,0
12.7	Wasch- und Trockenraum	9,0
12.8	Kühlraum	3,5

Tabelle 1: Zielwerte p_{Li} [W/m^2] für verschiedene Nutzungen

Nettogeschossfläche

Die Nettogeschossfläche gemäss Norm SIA 416/1 ist der Teil der Geschossfläche zwischen den umschliessenden oder innenliegenden Konstruktionsbauteilen. Die Nettogeschossfläche eines Raums oder einer Raumgruppe kann vereinfachend auch mit 90% der Bruttogeschossfläche oder der Energiebezugsfläche angenommen werden.

Mehrere Raumnutzungen

Bei verschiedenen Raumnutzungen kann der Nachweis über den Mittelwert für p_{Li} erbracht werden (flächengewichtetes Mittel).

Berechnungen p_{Li} mit Excel-Tool der EnFK

Für das Nachweisverfahren über die spezifische Leistung p_{Li} steht ein einfaches Berechnungstool der EnFK kostenlos zur Verfügung (www.endk.ch). Name: Lumi-Tool.xls

Spezielle Raumnutzungen

Spezielle Nutzungen, die nicht den Standardnutzungen der Norm SIA 380/4 entsprechen, sind in der Rubrik „spez. Nutzungen" aufzuführen. Diese Bereiche verfügen über keinen Zielwert und werden nicht in den Berechnungsnachweis miteinbezogen.

Einzelnachweis

Zu einem Einzelnachweis mit dem Lumi-Tool gehören folgende Unterlagen:

- Formular EN-12
- Ausdruck der Berechnung
- Grundrisspläne (verkleinert) mit farblich markierter Nutzung sowie Beleuchtungskonzept (Leuchten). Aus den Plänen und dem Berechnungsausdruck muss die Anzahl der Leuchten pro Raum nachvollziehbar sein.
- Nachvollziehbare Ermittlung der Nettogeschossfläche
- Leuchtendatenblätter

4. Berechnung Energiebedarf (Systemanforderung)

Elektrizitätsbedarf

Der spezifische Elektrizitätsbedarf gemäss Norm SIA 380/4 für die Raumbeleuchtung E_{Li} ergibt sich aus der Multiplikation der spezifischen elektrischen Leistung p_{Li} mit den Volllaststunden t_{Li}. Die Volllaststunden t_{Li} der Raumbeleuchtung sind auf Grund der Nutzungsstunden, der Tageslichtverhältnisse, der erforderlichen Beleuchtungsstärke und der Bedienung durch die Benutzer bzw. der Lichtregelung zu bestimmen.

Anforderung

Nr.	Raumnutzung	Systemanforderung		
		E_{li} in kWh/m^2	p_{li} in W/m^2	t_{li} in h
2.1	Hotelzimmer	4	3,0	1270
2.2	Empfang, Lobby	17	4,5	3800
3.1	Einzel-, Gruppenbüro	24	16,0	1500
3.2	Grossraumbüro	29	12,5	2320
3.3	Sitzungszimmer	13	16,0	820
3.4	Schalterhalle, Empfang	12	8,5	1450
4.1	Schulzimmer	21	14,0	1530
4.2	Lehrerzimmer	17	11,5	1410
4.3	Bibliothek	11	7,0	1610
4.4	Hörsaal	26	12,5	2110
4.5	Spezialräume	21	14,0	1530
5.1	Verkauf: Möbel	51	15,5	3270
5.2	Lebensmittelverkauf	73	21,5	3400
5.3	Bau + Garten	73	21,5	3400
5.4	Supermarkt (Food/Nonfood)	96	27,5	3480
5.5	Fachmärkte, Warenhäuser	118	33,5	3530
5.6	Bijouterie	139	43,0	3240
6.1	Restaurant	17	7,0	2410
6.2	Selbstbedienungsrestaurant	11	6,0	1800
6.3	Küche zu Restaurant	38	16,0	2400
6.4	Küche zu Selbstbedienungsrest.	29	12,5	2280
7.1	Vorstellungsraum	34	11,0	3130
7.2	Mehrzweckhalle	34	11,0	3140
7.3	Ausstellungshalle	42	11,0	3900
8.1	Bettenzimmer	17	4,5	3800
8.2	Stationszimmer	54	14,0	3800
8.3	Behandlungsräume	24	16,0	1500
9.1	Produktion (grobe Arbeit)	31	11,0	2880
9.2	Produktion (feine Arbeit)	48	15,0	3250
10.1	Lagerhalle	40	11,5	3520
11.1	Turnhalle	31	10,5	2970
11.2	Fitnessraum	34	10,0	3440
11.3	Schwimmhalle	28	11,5	2480
12.1	Verkehrsfläche	11	7,0	1500
12.2	Nebenräume	15	6,5	2320
12.3	WC, Bad, Dusche	28	11,0	2500
12.4	WC	31	17,5	1770
12.5	Garderoben, Duschen	34	10,0	3430
12.6	Parkhaus	6	3,0	2130
12.7	Wasch- und Trockenraum	46	13,0	3500
12.8	Kühlraum	0	5,5	0

Tabelle 2: Systemanforderungen für verschiedene Nutzungen

Berechnungstool

Berechnungstools dürfen eingesetzt werden, wenn sie das Berechnungsverfahren und die Grenzwerte gemäss Norm SIA 380/4 berücksichtigen. Vom SIA wird in Zusammenarbeit mit der Firma Relux die Software „ReluxEnergyCH“ angeboten. Mit dieser Software kann der Grenzwert und der Projektwert E'Li berechnet werden. Das Berechnungstool kann über die SIA-Homepage www.energytools.ch beschafft werden.

Systemnachweis

Zu einem Systemnachweis gehören folgende Unterlagen:

- Formular EN-12
- Ausdruck der Berechnung
- Grundrisspläne (verkleinert) mit farblich markierter Nutzung sowie Beleuchtungskonzept (Leuchten, Steuerungskonzept). Aus den Plänen und dem Berechnungsausdruck müssen die Anzahl der Leuchten und deren Steuerung pro Raum nachvollziehbar sein.
- Nachvollziehbare Ermittlung der Nettogeschossfläche
- Leuchtendatenblätter

6.4 Solaranlagen

Solaranlagen mit Meldepflicht

Gemäss § 2 a BVV unterliegen folgende Arten von Solaranlagen lediglich einer Meldepflicht:

- Solaranlagen auf Dächern in Bau- und Landwirtschaftszonen, soweit sie nach Art. 32a der eidgenössischen Raumplanungsverordnung (RPV) genügend angepasst sind. Solche Anlagen sind jedoch bewilligungspflichtig in Kernzonen, im Geltungsbereich einer anderen Schutzanordnung oder eines Ortsbild- oder überkommunalen Denkmalschutzinventars, im Gewässerraum und im Uferstreifen.
- Solaranlagen auf Dächern und an Fassaden in Industrie- und Gewerbezonen, auch wenn sie nicht nach Art. 32a RPV genügend angepasst sind.

„genügend angepasste" Solaranlagen

Nach Art. 32a RPV „genügend angepasst" ist eine Solaranlage, wenn sie:

- die Dachfläche im rechten Winkel um höchstens 20 cm überragt
- von vorne und von oben gesehen nicht über die Dachfläche hinausragt
- nach dem Stand der Technik reflexionsarm ausgeführt ist
- als kompakte Fläche zusammenhängt.

Bedingungen bei Meldepflicht

Meldepflichtige Bauvorhaben müssen nicht ausgesteckt und auch nicht öffentlich bekannt gemacht werden. Hingegen entbindet die Meldung nicht von der Pflicht, die Vorschriften des materiellen Rechts einzuhalten (§ 2 b BVV) .

Einzureichende Unterlagen

Mit der Meldung sind einzelne oder mehrere der folgenden Unterlagen einzureichen (§ 2 c BVV) :

- Situationsplan im Massstab 1:500 oder 1:1000 mit rot eingetragener Solaranlage im selben Massstab,
- Darstellung (Skizze, Plan oder Foto) der Dachaufsicht,
- Darstellung (Skizze, Plan oder Foto) der Giebelfassade,
- Darstellung (Skizze, Plan oder Foto) der Trauffassade mit der Dachfläche, auf der die Solaranlage installiert wird,
- Produktbeschrieb des Herstellers der Solaranlage und Abbildungen der zum Einsatz kommenden Module und Anlagenteile,
- Orientierungsplan gemäss Brandschutzmerkblatt «Solaranlagen» der Vereinigung Kantonaler Feuerversicherungen.

Form der Unterlagen

Die einzureichenden Unterlagen sollen es der verantwortlichen Stelle ermöglichen, die Vorgaben bezüglich der „genügenden Anpassung" der Solaranlage zu überprüfen. Als Situationsplan reicht ein Ausdruck, wie er mit den Möglichkeiten das kantonalen GIS-Browsers kostenlos erzeugt werden kann (http://web.maps.zh.ch). Der Orientierungsplan gemäss Brandschutzmerkblatt „Solaranlagen" liegt im Sicherheitsinteresse der Bauherrschaft.

Frist zur Einreichung der Meldung

Die Meldung ist spätestens 30 Tage vor Baubeginn bei der örtlichen Baubehörde mit den Unterlagen einzureichen. Das Projekt darf ausgeführt werden, wenn die örtliche Baubehörde nicht innert 30 Tagen nach Eingang der Meldung schriftlich mitteilt, dass ein Bewilligungsverfahren durchgeführt werden muss (§ 2 d BVV) .

Meldeformular Solaranlagen

Für die Einreichung der Meldung stellt die Baudirektion das Meldeformular Solaranlagen zur Verfügung. Es steht unter www.baugesuche.zh.ch → Formulare & Merkblätter → Formulare für die Baueingabe zum Download bereit.

Schutzanordnung, Ortsbild- oder Denkmalschutzinventar

Ob ein Objekt von einer Schutzanordnung betroffen oder in einem Inventar aufgeführt ist, kann beim örtlichen Bauamt erfragt werden. Eine entsprechend frühzeitige Abklärung wird dringend empfohlen, damit unnütze Projektierungskosten oder sogar kostspielige Änderungs- oder Wiederherstellungsmassnahmen vermieden werden können (vgl. dazu § 2 b Abs. 2 BVV und im Falle einer nachträglichen Verweigerung § 341 PBG betr. Wiederherstellung des rechtmässigen Zustandes).

Solaranlagen mit Bewilligungspflicht

Für alle Solaranlagen, die die Voraussetzungen von § 2 a BVV nicht erfüllen, ist ein Bewilligungsverfahren durchzuführen (in der Regel: Anzeigeverfahren gemäss §§ 13 ff. BVV, vgl. § 14 lit. k. BVV).

Anzeigeverfahren

Beim Anzeigeverfahren entfallen die Aussteckung und die öffentliche Bekanntmachung. Das Bauvorhaben gilt gemäss § 13 Abs. 2 BVV als bewilligt, wenn die zuständigen Behörden innert 30 Tagen keine andere Anordnung (§ 18 BVV) treffen. Wenn der Entscheid von der örtlichen Baubehörde nicht sofort getroffen werden kann oder sie nicht allein zuständig ist, bestätigt sie den Eingang des Gesuchs und teilt dem Gesuchstellenden und den weiteren Stellen mit, an welchem Datum die Behandlungsfrist von 30 Tagen endet (§ 17 BVV). Erlässt keine der zuständigen Stellen innert der Behandlungsfrist eine Verfügung, darf das angezeigte Vorhaben ausgeführt werden (§ 18 Abs. 3 BVV).

Ordentliches Baubewilligungsverfahren

Wenn Interessen des Natur- und Heimatschutzes betroffen sein können, also insbesondere, wenn sich das Gebäude in einer Kernzone oder im Geltungsbereich einer Schutzanordnung, eines Ortsbild- oder Denkmalschutzinventars befindet, ist zu klären, ob ein ordentliches Baubewilligungsverfahren mit öffentlicher Bekanntmachung durchzuführen ist. Solaranlagen auf Kultur- und Naturdenkmälern von kantonaler oder nationaler Bedeutung dürfen solche Denkmäler nicht wesentlich beeinträchtigen (Art. 18a Abs. 3 eidgenössisches Raumplanungsgesetz [RPG])

Auskünfte zu den Verfahren und zur Bewilligungspraxis

Auskünfte zu Verfahrensfragen sowie zur Bewilligungspraxis von Solaranlagen erteilen:

- *die örtliche Baubehörde*
- *die Abteilung Raumplanung des Amtes für Raumentwicklung bezüglich Anlagen im Geltungsbereich eines überkommunalen Ortsbildinventars sowie ausserhalb der Bauzonen sowie*
- *die Abteilung Archäologie und Denkmalpflege bezüglich Anlagen im Bereich von überkommunalen Schutzobjekten (www.are.zh.ch).*

7. Vollzugsorganisation

7.1 Private Kontrolle

Fachbereiche der Privaten Kontrolle

In verschiedenen Fachbereichen kann eine Private Kontrolle von befugten privaten Fachleuten durchgeführt werden. Ablauf und Inhalt der Privaten Kontrolle sowie die Voraussetzungen für die Erteilung der Befugnis sind in den §§ 4-7 BBV I aufgeführt. Im Anhang zur BBV I (Ziffer 3) sind die der Privaten Kontrolle unterstellten Fachbereiche definiert:

- im Kanton ZH

- Schutz vor Lärm (Anhang zur BBV I, Ziffer 3.1)
- Wärmedämmung (Ziffer 3.2)
- Heizungsanlagen (Ziffer 3.3)
- Klima- und Belüftungsanlagen (Ziffer 3.4.1)
- Beleuchtungsanlagen (Ziffer 3.4.2)
- Industrieabwasser und Industrieabfall (Ziffer 3.6)
- Löschwasserrückhaltung und Güterumschlagplätze (Ziffer 3.7)
- Lager- und Betriebsanlagen sowie Gebindelager (Ziffer 3.8)
- Liegenschaftsentwässerung bei Industrie und Gewerbe (Ziffer 3.9)
- Entsorgung beim Bauen auf belasteten Standorten (Ziffer 3.10)
- Rück- und Umbau von Bauten und Anlagen (Ziffer 3.11)

- im Kanton SG, GL, AR, SZ

Der Kanton Zürich arbeitet betreffend der Privaten Kontrolle mit den Kantonen SG, GL, AR und SZ zusammen. Diese fünf Kantone haben die Fachbereiche Wärmedämmung, Heizungsanlagen sowie Klima-/Belüftungsanlagen, den Fachbereich Beleuchtungsanlagen gibt es in SZ nicht (siehe: Merkblatt «Übersicht Energievollzug Kanton SG/GL/AR/SZ»).

Anforderungen / Erteilung der Befugnis

Die Befugnis kann natürlichen Personen für einen oder mehrere Fachbereiche erteilt werden, je nach fachlicher Qualifikation. Im Kanton ZH können auch juristische Personen eine Befugnis erhalten (diese gilt in SG, GL, AR, SZ nicht!). Gesuche zur Erteilung der Befugnis werden von der Kommission Private Kontrolle der Baudirektion beurteilt. Die Befugnis wird von der Baudirektion erteilt. Nähere Auskunft über fachliche Voraussetzungen u.ä. sowie Gesuchsformulare sind erhältlich bei:

Anmeldeformulare Auskunft

AWEL, Abteilung Energie	Telefon	043 259 43 21
Sekretariat Private Kontrolle	E-Mail	energie@bd.zh.ch
Internet: Fachbereiche Energie	www.energie.zh.ch/pk	
Alle Fachbereiche	www.energie.zh.ch/private-kontrolle	

Aufgaben der Privaten Kontrolle / Stichprobenkontrollen durch Gemeinden

Befugte zur Privaten Kontrolle bestätigen zu Handen der Gemeinde, dass ein Gebäude bzw. eine Anlage hinsichtlich Projekt und Ausführung den massgebenden Bestimmungen (z.B. BBV I, Wärmedämmvorschriften) entspricht. Sie liefern damit der Gemeinde wichtige Grundlagen für die Erteilung der Baubewilligung. Die Gemeinde kann so ihre Kontrollfunk-

tion auf eine stichprobenweise Überprüfung der Baugesuche bzw. der betreffenden Nachweise der zur Privaten Kontrolle Befugten beschränken. Grundsätze für den praktischen Vollzug mit Privater Kontrolle (vgl. dazu auch das kantonale Vollzugsmodell in Abschnitt 7.2):

Kontrolle eigener Projekte

Häufig sind die an der Projektierung und Ausführung beteiligten Architekten und Fachingenieure selbst befugt zur Privaten Kontrolle und können die entsprechenden Kontrollen zu Handen der Gemeinden dokumentieren. Möglich ist auch, dass Architekten oder Bauherrn externe befugte Fachleute mit der Privaten Kontrolle beauftragen.

Die Kontrollaufgabe gliedert sich in zwei Teile:

Projektkontrolle

- Im Rahmen der Projektkontrolle bestätigt der zur Privaten Kontrolle befugte Fachmann zu Handen der kommunalen Baubewilligungsbehörde die Einhaltung der einschlägigen Bestimmungen im Rahmen der Projektplanung (oder er weist auf entsprechendes Ungenügen hin und begründet gegebenenfalls ein Ausnahmegesuch). Eine derartige Bestätigung ist in wesentlichen Punkten bei der Baueingabe meist noch nicht möglich und muss in der Regel als Bedingung für die Baufreigabe nachgereicht werden.

Ausführungskontrolle

- Mit der Ausführungskontrolle bestätigt derselbe oder ein anderer ebenfalls befugter Fachmann, dass die Bauten und Anlagen nach den einschlägigen Bestimmungen erstellt wurden.

Fehlerhafte oder inkompetente Kontrolle

Mit der unterschriftlichen Bestätigung im Rahmen der Projekt- und Ausführungskontrolle übernimmt der Befugte zur Privaten Kontrolle erhebliche Verantwortung. Sollte sich im Rahmen einer allfälligen Nachprüfung herausstellen, dass die einschlägigen Bestimmungen doch nicht erfüllt sind, kann ein Verweis, evtl. der Entzug der Befugnis oder in schweren Fällen allenfalls sogar eine strafrechtliche Sanktion wegen Urkundenfälschung die Folge sein. Die Kommission Private Kontrolle prüft solche Fälle und beantragt der Baudirektion das entsprechende Vorgehen. Bei Bauschäden infolge krasser Verletzung von einschlägigen Bestimmungen (z.B. fehlende Wärmedämmung) ist überdies nicht auszuschliessen, dass der Befugte zur Privaten Kontrolle durch den geschädigten Bauherrn in ein Schadenersatzverfahren einbezogen wird.

Form des Berichts

Nicht zuletzt wegen der obenerwähnten Verantwortung des Befugten zur Privaten Kontrolle wird verlangt, dass er seine Bestätigung auf den Plänen und in einem Bericht einreicht, der die Prüfung in nachvollziehbarer Form enthalten muss (§ 4 Abs. 2 BBV I). Die unterschriftliche Bestätigung allein genügt also nicht!

Behördliche Kontrolle

Die Private Kontrolle ist eine freiwillige Verfahrensvariante. Es steht frei, auf die Private Kontrolle zu verzichten und eine behördliche Kontrolle zu verlangen. Dies gilt für jeden Fachbereich. Mit dem Entscheid für die Private Kontrolle muss allerdings sowohl Projekt- wie Ausführungskontrolle im betreffenden Fachbereich in dieser Weise erfolgen. Es liegt im Ermessen der Gemeinde, für eine Baugesuchseingabe ohne Private Kontrolle entsprechend dem höheren Prüfaufwand höhere Gebühren zu erheben.

7.2 Das kantonale Vollzugsmodell im Energiebereich

Die Organisation des Vollzugs der energierelevanten Bestimmungen im Kanton Zürich ist Sache der Gemeinden. Praktisch alle Gemeinden richten sich nach dem im Folgenden beschriebenen Vollzugsmodell.

Baufreigabe

Um die zeitlichen Probleme im Bewilligungsablauf zu lösen, wird die Baubewilligung meistens aufgeteilt in die eigentliche Bewilligung und die Baufreigabe. Letztere wird an die Bedingung geknüpft, dass der energetische Nachweis in Ordnung ist.

Nachweis

Ein Nachweis wird verlangt unabhängig davon, ob einzelne oder alle Fachbereiche durch einen Befugten zur Privaten Kontrolle unterzeichnet sind, oder ob eine behördliche Kontrolle nötig ist.

Formular 'Nachweis der energetischen und schalltechnischen Massnahmen'

Für die Überprüfung der Gesuche (Nachweise) ist es notwendig, die grundlegenden Informationen betreffend der energetischen Massnahmen zu dokumentieren. Das Formular "Nachweis der energetischen und schalltechnischen Massnahmen" oder „Energienachweis“ wurde gemeinsam mit den Energiefachstellen der anderen Kantone entwickelt. Die baulichen und haustechnischen Massnahmen sind bewusst in einem gemeinsamen Formular-Set zusammengefasst. Damit wird eine minimale Koordination von Gebäudehüllenfachleuten und Haustechnikfachleuten gewährleistet.

Stichprobe

Dieser Nachweis kann auch mit Privater Kontrolle, im Sinne einer Stichprobenkontrolle, von der Gemeinde oder von beauftragten privaten Ingenieurbüros bezüglich der Einhaltung der Vorschriften geprüft werden. Die Erfahrungen haben gezeigt, dass solche Überprüfungen der im Rahmen der Privaten Kontrolle eingereichten Baugesuche zur Sicherstellung der Qualität nötig ist.

Nachvollziehbarer Bericht auch bei Privater Kontrolle

Unabhängig davon, ob die zuständige Baubehörde im Sinn hat, die Baueingabe bezüglich Einhaltung der Bestimmungen im Sinne einer Stichprobe zu kontrollieren, müssen die entsprechenden Daten (U-Werte, Haustechnikdaten, ...) vom Befugten zur Privaten Kontrolle eingereicht werden (§ 4 Abs. 2 BBV I). Die Einforderung der Daten ist nicht unverhältnismässig, da nur verlangt wird, was im Rahmen einer normalen Planung bzw. Überprüfung ohnehin erarbeitet werden muss.

Formular als Hilfe zur Kontrollarbeit

Das Formular "Nachweis der energetischen und schalltechnischen Massnahmen" ist eine Hilfe, dass nichts vergessen geht. Es besteht aus einem kantonalen Hauptformular (Formular EN-ZH) mit einer Übersicht über die Unterlagen und den technischen Formularen EN-1 bis EN-13. Ein Muster der Formulare ist im Register 9 des Vollzugsordners zu finden. Bei diesem Muster wurde für jeden Fachbereich der Privaten Kontrolle eine andere Farbe gewählt. Mit dem Formular werden die Nachweisverfasser/-innen durch die nötigen Abklärungen geführt. Dank

strukturiertem, jedes Mal gleichem Vorgehen soll unnötiger Aufwand vermieden werden.

Anwendung der technischen Formulare

Die technischen Formulare EN-1 bis EN-13 sind in allen Kantonen identisch. Das Hauptformular EN-ZH, die Formulare für den Fachbereich Schutz vor Lärm (S, LN-1a, LN-1b) und andere sind „ZH-eigene" Formulare. Diese Formulare können z.B. heruntergeladen werden unter:
www.energie.zh.ch/form.
www.laerm.zh.ch/schallschutznachweis
www.laerm.zh.ch/waermepumpen

Nr.	Formular	Datum	Anmerkung
EN-ZH	Hauptformular Kanton Zürich	Januar 2016	
EN-1a	Höchstanteil - Standardlösung	Januar 2011	
EN-1b	Höchstanteil - rechnerische Lösung	Januar 2011	
EN-1c	Höchstanteil - RechNach	Januar 2011	Excel-Tool
EN-2a	Wärmedämmung: Einzelbauteilnachweis	Januar 2009	
EN-2b	Wärmedämmung: Systemnachweis	Januar 2009	
EN-3	Heizungs-, Warmwasseranlagen	Dezember 2010	
EN-4	Lüftungstechnische Anlagen	Januar 2011	
EN-5	Kühlung / Befeuchtung	Januar 2011	
EN-6	Kühlräume	Januar 2009	
EN-7	Gewächshäuser	Januar 2009	
EN-8	Traglufthallen	Januar 2009	
EN-9	Elektrizitätserzeugungsanlagen	Januar 2009	
EN-10	Heizung im Freien	Januar 2009	
EN-11	Freiluftbad	Juni 2013	
EN-12	SIA 380/4 Beleuchtung	Januar 2009	
EN-13	SIA 380/4 Lüftung/Klima	Januar 2014	
S	Schallschutznachweis	Juni 2009	Excel-Tool
LN-1a	Lärmschutznachweis WP einfach	August 2015	Excel-Tool
LN-1b	Lärmschutznachweis WP komplex	August 2015	Excel-Tool
-	Energienutzungsdeklaration	Januar 2014	
-	Anmeldung zur Bezugsabnahme (Formulare Ausführungskontrolle)	Januar 2016	
-	Fahrzeugeinstellhallen, Lüftungstechnische Anlagen		
-	Abluft aus Wirtschaftsküchen		

Formulare für Fahrzeugeinstellhallen, Wirtschaftsküchen

Für die Ausübung der Privaten Kontrolle für Lüftungsanlagen von Fahrzeugeinstellhallen und von Wirtschaftsküchen stehen auf der Homepage www.luft.zh.ch → Formulare & Merkblätter → Baugesuchsformulare Luftreinhaltung spezielle Formulare zur Verfügung. Diese decken die lufthygienischen Belange ab und sind zusammen mit dem EN-4 (meist sind darauf nur wenige Angaben nötig z.B. betreffend Luftgeschwindigkeit in Kanälen und Apparaten) der Gemeinde abzugeben.

Unterschrift Private Kontrolle auf den Formularen

Die Tabelle zeigt, welche Befugnis erforderlich ist, um auf einem der Formulare bei „Private Kontrolle“ unterschreiben zu dürfen:

	Fachbereich:				
Formular:	Wärme-dämmung	Heizung	Klima-/ Lüftung	Beleuch-tung	Schutz vor Lärm
EN-1	X	X	X		
EN-2	X				
EN-3		X			
EN-4			X		
EN-5			X		
EN-6	X				
EN-7	X				
EN-8	X				
EN-9		X			
EN-10		X			
EN-11		X			
EN-12				X	
EN-13			X		
S					X
LN-1a		X			X
LN-1b					X
Fz-Einst.H			X		
Wirtsch.K			X		

Einfache Handhabung für die Gemeinden

Die Gemeinden erhalten mit dem kantonalen Vollzugsmodell und den Hilfsmitteln ein Instrument in die Hand, um die komplexe Materie der energie- und schallschutzrechtlichen Bestimmungen kompetent zu vollziehen. Die Entscheidungskompetenzen liegen vollumfänglich bei den Gemeindeinstanzen, gleichzeitig soll die Belastung des Bausekretariats minimiert und durch eine kompetente externe Fachbeurteilung unterstützt werden.

Koordination innerhalb des Kantons

Ein einheitliches Vorgehen der Gemeinden hilft den Planern, die erforderlichen Nachweise in effizienter Weise zu erstellen.

Stichprobenkontrolle

Wenn durch die Gemeinde zur stichprobenartigen Überprüfung von Nachweisen externe Ingenieurbüros beigezogen werden, sollten diese eine besondere Qualifikation aufweisen:

- *Fachkompetenz auf den Gebieten Gebäudehülle und Haustechnik.*
- *Es stehen Fachleute sowohl aus der Bau- wie Haustechnik-Branche für die Bearbeitung der Gesuche zur Verfügung.*
- *Es kann garantiert werden, dass ganzjährig die Gesuche jeweils innert maximal zwei Wochen bearbeitet werden.*

Grundlagen der Privaten Kontrolle

1. Idee der Privaten Kontrolle

Im Kanton Zürich wurde mit der Einführung der Besonderen Bauverordnung I (BBV I) auf den 1. Januar 1982 die Möglichkeit geschaffen, dass Private gewisse fachliche Prüfungen vornehmen, die im Rahmen des Baubewilligungsverfahrens erforderlich sind. Die Private Kontrolle gemäss §§ 4-7 BBV I beruht auf folgender Überlegung: Die Projektierenden müssen ihren Auftraggebern ein bewilligungsfähiges Projekt abliefern, das heisst, die eigene Arbeit muss auf die Einhaltung der Vorschriften überprüft werden. Die Private-Kontrolle-Unterschrift (welche somit praktisch ohne Zusatzaufwand erfolgen kann) ersetzt eine behördliche Kontrolle. Die Bewilligungsbehörden werden dadurch entlastet: Es resultieren schnellere Entscheide und tiefere Bewilligungsgebühren. Die Behörden können sich auf Stichprobenkontrollen zur Qualitätssicherung beschränken.

Private Fachleute, welche diese Kontrolle durchführen, müssen in einem Bericht mit ihrer Unterschrift bestätigen, dass die massgebenden Bestimmungen eingehalten werden (beim Projekt) oder wurden (bei der Ausführung). Der Vergleich mit anderen Kantonen über die Einhaltung der Vorschriften bestätigt die Wirksamkeit der Privaten Kontrolle.

2. Private Kontrolle / Stichprobe / Behördliche Kontrolle

Häufig sind die an der Projektierung und Ausführung beteiligten Architekten, Fachingenieure und Unternehmer selbst zur Privaten Kontrolle befugt. Sie können die entsprechenden Kontrollen zuhanden der Baubehörden selbst dokumentieren. Es ist aber auch möglich, dass externe Fachleute mit der Privaten Kontrolle beauftragt werden. Dies ist eine privatrechtliche Angelegenheit zwischen der Bauherrschaft und den Befugten.

Die Private Kontrolle ist eine freiwillige Verfahrensvariante. Es steht jedem Baugesuchsteller frei, auf die Private Kontrolle zu verzichten und für sein Baugesuch eine behördliche Kontrolle zu verlangen. Es liegt im Ermessen der Gemeinde, für eine Baugesuchseingabe ohne Private Kontrolle verursachergerechte Gebühren in Rechnung zu stellen.

Die Berichte der Privaten Kontrolle werden stichprobenweise überprüft. Damit sollen Missbräuche der Privaten Kontrolle verhindert werden.

3. Rechtliche Grundlagen

In § 4 BBV I werden die Aufgaben der Privaten Kontrolle wie folgt umschrieben:

- *Diese Kontrolle wird durch private Fachleute ausgeübt; sie bestätigen unterschriftlich zuhanden der Baubehörde auf den Plänen und in einem Bericht, der die Prüfung in nachvollziehbarer Form enthalten muss, dass ein Projekt den massgebenden Bestimmungen entspricht, nach den bewilligten Plänen ausgeführt worden ist oder nach Fertigstellung vorschriftsgemäss betrieben werden kann.*
- *Wird eine Ausnahmebewilligung im Sinne von § 220 PBG beansprucht oder wird aus wichtigen Gründen von beachtlich erklärten Richtlinien, Normalien und Empfehlungen im Sinne von § 360 Abs. 3 PBG abgewichen, ist die Baubehörde auf dem Plan oder im Bericht ausdrücklich darauf aufmerksam zu machen.*
- *Wo die Private Kontrolle gilt, ist die zuständige Baubehörde zu eigenen Sachabklärungen befugt, aber nicht verpflichtet.*

Die neben den Gesetzes- und Verordnungsbestimmungen zu beachtenden Normen, Richtlinien und Empfehlungen sind im Anhang 2 zur BBV I aufgelistet.

Im Anhang 3 zur BBV I werden die Fachbereiche der Privaten Kontrolle sowie die jedem Fachbereich unterstellten Bestimmungen definiert.

4. Vollzug der energierelevanten Vorschriften im Kanton Zürich

Meist sind zum Zeitpunkt des Baugesuchs noch nicht alle Detailplanungsarbeiten genügend weit fortgeschritten, um den Nachweis zu erstellen. Zudem ist es nicht zweckmässig, alle Details zu planen, solange unsicher ist, ob überhaupt eine Baubewilligung erteilt wird. In den meisten Gemeinden wird daher ein Baugesuch bewilligt mit der Auflage, dass die Baufreigabe erst erteilt wird, wenn der „Nachweis der energetischen und schalltechnischen Massnahmen“ eingereicht und von der Gemeinde bewilligt wurde.

Die Private Kontrolle umfasst:

- Projektkontrolle: In ihrem Rahmen wird überprüft, ob das bewilligte Baugesuch den einschlägigen Bestimmungen entspricht oder ob allenfalls Ausnahmebewilligungen erforderlich sind.
- Ausführungskontrolle: Mit ihr wird bestätigt, dass der Bau, die Anlage oder die technische Ausrüstung nach den bewilligten Projektunterlagen ausgeführt wurde. Allfällige Abweichungen sind zu begründen und es ist nachzuweisen, dass sie der Baubewilligung noch entsprechen.

Wird in einem Fachbereich eines Bauvorhabens die Private Kontrolle durchgeführt, müssen sowohl das Projekt als auch die Ausführung in diesem Fachbereich von der Privaten Kontrolle erfasst werden.

5. Konsequenzen einer fehlerhaften Privaten Kontrolle

Mit der unterschriftlichen Bestätigung im Rahmen der Projekt- und der Ausführungskontrolle übernimmt der Befugte zur Privaten Kontrolle erhebliche Verantwortung. Sollte sich im Rahmen einer allfälligen Nachprüfung herausstellen, dass die einschlägigen Bestimmungen nicht erfüllt wurden, kann dies für den Befugten folgende Konsequenzen haben:

1. Bei Missbrauch oder grober Unsorgfältigkeit kann die Befugnis entzogen werden.
2. Wer gegen das PBG (Planungs- und Baugesetz) oder ausführende Bestimmungen verstösst, kann selbst bei fahrlässiger Handlung bestraft werden (Busse bis Fr. 5'000). Bei Vorsatz können die Bussen bis Fr. 50'000 betragen, bei Gewinnsucht sogar in unbeschränkter Höhe. In schweren Fällen kann überdies eine Haftstrafe ausgesprochen werden. Versuch, Anstiftung und Gehilfenschaft sind ebenfalls strafbar.
3. Bei vorsätzlicher Tatbegehung durch den Befugten sind auch strafrechtliche Folgen denkbar, beispielsweise eine Verurteilung wegen Urkundenfälschung.
4. Die finanziell wohl stärkste Sanktion ergibt sich aber aus der privatrechtlichen Haftung des Befugten. In diesem Fall ist von einem Zivilprozess auszugehen, in dem der Bauherr den Schaden nachweisen muss. Dies dürfte allerdings nicht allzu schwierig sein. Entsprechende Fachgutachten sind rasch erstellt, zudem werden diese auch von den Behörden für die Herbeiführung des rechtmässigen Zustands benötigt. Der Bauherr wird den Befugten belangen, wenn der unrechtmässige Zustand bei Wahrung der üblichen Sorgfaltspflicht früher erkannt worden wäre.

6. Erteilung der Befugnis / Kommission Private Kontrolle / Sekretariat Private Kontrolle

Über die Erteilung der Befugnis zur Privaten Kontrolle entscheidet die Baudirektion auf Antrag der Kommission. Diese wird von der Baudirektion eingesetzt und besteht aus Vertretern von:

- SIA Schweiz. Ingenieur- und Architekten-Verein, Sektion Zürich
- Suissetec, Schweizerisch-Liechtensteinischer Gebäudetechnikverband, Sektion Zürich
- VSA, Verband Schweizer Abwasser- und Gewässerschutzfachleute
- ARV, Schweizerischer Verband für das Aushub-, Rückbau- und Recyclingwesen
- VABS, Vereinigung Asbest-Berater Schweiz
- VZGV Verein Zürcherischer Gemeindeschreiber und Verwaltungsbeamter
- Städte Zürich und Winterthur
- Baudirektion: Hochbauamt (Stabsabteilung sowie Abt Gebäudetechnik), AWEL (Abt. Abfallwirtschaft und Betriebe sowie Abt. Energie).

Die Erteilung der Befugnis setzt ein ausreichendes Fachwissen voraus, nachzuweisen durch ausreichende Fachausbildung oder Berufspraxis. Für die Erteilung der Befugnis wird in der Regel der Besuch eines Einführungskurses vorausgesetzt. Auskünfte erteilt die Abt. Energie des AWEL, dort sind die nötigen Formulare erhältlich und auch die Gesuche einzureichen:

AWEL, Abteilung Energie, Sekretariat Private Kontrolle, Stampfenbachstrasse 12, 8090 Zürich
Telefon 043 259 43 21
Telefax 043 259 51 59
E-mail energie@bd.zh.ch

Zur Deckung des Aufwandes für Administration, Information und Vollzugshilfen wird pro Fachbereich eine Aufnahme- und eine Jahresgebühr erhoben. Werden die Gebühren nicht bezahlt, wird die Erteilung der Befugnis verweigert oder die erteilte Befugnis entzogen.

7. Informationsquellen

Detaillierte Informationen über die energierelevanten Anforderungen an Bauten, Anlagen und Ausrüstungen können dem „Vollzugsordner Energie“ des AWEL entnommen werden. (Bezugsquelle: AWEL, Abt. Energie). In diesem Ordner sind alle energierelevanten Bestimmungen von Kanton und Bund eingeordnet. Diese Vorschriften werden erklärt sowie Hinweise für deren Anwendung gegeben. Der Vollzugsordner wird laufend nachgeführt und ergänzt. Die Besitzer eines Nachversand-Abonnements erhalten jeweils die Änderungen zugesandt. Für Befugte zur Privaten Kontrolle ist dieses Abonnement in den Jahresgebühren inbegriffen.

Die Internet-Homepage der Abt. Energie des AWEL www.energie.zh.ch/private-kontrolle enthält aktuelle Informationen. Zudem können dort Formulare bezogen werden.

Informationen über den Schutz gegen Aussenlärm können der Homepage der Fachstelle Lärmschutz des kantonalen Tiefbauamtes entnommen werden:
www.laerm.zh.ch.

Für objektbezogene Informationen sind die für den Vollzug zuständigen Stellen der Gemeinden zu kontaktieren.

Zur Privaten Kontrolle wurde in Zusammenarbeit mit der Kommission Private Kontrolle die folgende Serie von sechs Merkblättern erarbeitet:

1. Grundlagen der Privaten Kontrolle
2. Private Kontrolle Fachbereich Schutz vor Lärm
3. Private Kontrolle Fachbereich Wärmedämmung
4. Private Kontrolle Fachbereich Heizungsanlagen
5. Private Kontrolle Fachbereich Klima-/Lüftungsanlagen
6. Private Kontrolle Fachbereich Beleuchtungsanlagen

Bezug: AWEL, Abt. Energie, Sekretariat Private Kontrolle, Stampfenbachstr. 12, 8090 Zürich, Telefax: 043 259 51 59, Internet: www.energie.zh.ch

Zürich im Oktober 2019

Private Kontrolle Fachbereich Schutz vor Lärm

1. Ausgangslage

Im Anhang Abschnitt 3.1 der BBV I wird definiert, was der Privaten Kontrolle im Fachbereich Schutz vor Lärm unterstellt ist:

Der Privaten Kontrolle werden hinsichtlich Projekt und Ausführung unterstellt (im Fachbereich Schutz vor Lärm)
- *die Bestimmungen über die Abschirmung von Gebäuden gegen äusseren und inneren Lärm (§§ 13-14),*
- *die Bestimmungen über den Lärm von Luft/Wasser-Wärmepumpen (Art. 7 Abs. 1, Art. 32 und Anhang 6 der Lärmschutz-Verordnung [LSV] vom 15. Dezember 1986).*

Konkrete Anforderungen ergeben sich aufgrund der eidg. **Lärmschutz-Verordnung (LSV)** vom 15. Dezember 1986. In Art. 32 LSV wird die Norm SIA 181 als massgebend erklärt.

2. Aufgaben der Befugten zur Privaten Kontrolle

Im Folgenden werden die Arbeiten aufgezählt, die bei der Erstellung eines Nachweises zu beachten und von den „Befugten zur Privaten Kontrolle“ zu prüfen sind.

2.1 Checkliste Projektkontrolle

Unter dem nachvollziehbaren Bericht gemäss § 4 BBV I versteht man das Formular „Nachweis der energetischen und schalltechnischen Massnahmen“ (Projektkontrolle). Die nachfolgenden Abschnitte geben Hinweise zu den einzelnen Bereichen des Formulars S „Schallschutznachweis“ (Bestandteil des „Nachweis der energetischen und schalltechnischen Massnahmen“) sowie zu den Formularen für Luft/Wasser-Wärmepumpen
LN-1a „Lärmschutznachweis Wärmepumpe, einfach“
LN-1b „Lärmschutznachweis Wärmepumpe, komplex“

Der Nachweis kann auch von nicht befugten Fachleuten erstellt und als Grundlage für die Private Kontrolle durch Befugte oder für die behördliche Kontrolle verwendet werden. Der/die Ersteller/-in des Nachweises unterschreibt in jedem Fall in der Rubrik Projektverfasser/-in (auf jedem Formular einzeln).

Schallschutznachweis (Formular S)

Nicht Private Kontrolle: Aussenlärmsituation
Die Ermittlung und Beurteilung der Aussenlärmsituation gemäss Art. 31 LSV unterstehen nicht der Privaten Kontrolle. Die Aufgaben der Privaten Kontrolle beginnen erst bei der Überprüfung, ob die Anforderungen gemäss Art. 32 LSV eingehalten werden, zuerst beim Projektnachweis und danach bei der Ausführungskontrolle. Die im Rahmen der Baubewilligung ermittelten Aussenlärmbelastungen und die festgelegten Schalldämm-Anforderungen sind im Schallschutznachweis zu übernehmen. In manchen Fällen muss die Aussenlärmbelastung im Rahmen der Erstellung des Schallschutznachweises jedoch erst ermittelt werden, z.B. wenn für die lärmrechtliche Beurteilung gemäss Art. 31 LSV im Rahmen der Baubewilligung keine (detaillierte) Ermittlung erforderlich war. Es liegt in der Verantwortung der Befugten zur Privaten Kontrolle, die Aussenlärmbelastung zu ermitteln wo noch keine Angaben vorhanden sind, oder die Aussenlärmbelastung in Ergänzung zu bestehenden Abklärungen differenzierter zu ermitteln, soweit dies für die korrekte Führung des Nachweises erforderlich ist.

Anforderungen
Die Norm SIA 181 gibt für Neubauten klar definierte Anforderungen vor. Bei Umbauten (von Aussenbauteilen, Trennbauteilen, Treppen oder haustechnischen Anlagen) kann die Vollzugsbehörde auf Gesuch hin Erleichterungen gewähren, wenn die Einhaltung der Anforderungen unverhältnismässig ist (Art. 32 Abs. 3 LSV).
Für die Bemessung von Bauteilen gelten ohne anderslautende Auflagen in der Baubewilligung beim Lärm von zivilen Flugplätzen mit Verkehr von Grossflugzeugen ab einer Lärmbelastung von 61 dB tags, bzw. 56 dB nachts automatisch die erhöhten Anforderungen gemäss Norm SIA 181, und beim Lärm anderer ortsfester Anlagen (Strassen, Bahn, lärmige Betriebe,…) automatisch die Mindestanforderungen gemäss Norm SIA 181. Betreffend Schalldämmung der Aussenbauteile gelten ausserdem die Anforderungen gemäss kantonaler Vollzugspraxis (Verschärfung der Anforderungen gemäss Art. 32 Abs. 2 LSV). Privatrechtliche Vereinbarungen zwischen Planer und Bauherrschaft entfachen im Nachweis gegenüber den Behörden keine Wirkung.
Informationen zur kantonalen Vollzugspraxis und Tabellen mit den entsprechend der Lärmart und der Aussenlärmbelastung massgebenden Anforderungen an die Schalldämmung der Aussenhülle (D_e) sind unter **laerm.zh.ch/de** zu finden.

Zum Abschnitt Aussenlärmsituation
- ☐ Es ist dokumentiert, woher die Angaben zur Aussenlärmbelastung (Beurteilungspegel) übernommen wurden.
- ☐ Im Rahmen des Schallschutznachweises gemachte Berechnungen und Annahmen zur Aussenlärmsituation sind nachvollziehbar dokumentiert.

Zum Abschnitt Schutz gegen Aussenlärm
Die Schalldämmung der Aussenbauteile richtet sich nach der Lärmempfindlichkeit der Räume sowie dem Grad der Störung durch Aussenlärm. Massgebend ist die meist exponierte Fassade mit lärmempfindlichen Räumen. Ein Schallschutznachweis (Formular S) ist grundsätzlich bei Neubauten sowie bei Umbauten mit grösserer Eingriffstiefe (bezogen auf die schallrelevanten Bauteile) nötig.

- ☐ Die Anforderungen wurden entsprechend der kantonalen Vollzugspraxis (laerm.zh.ch/de) eingesetzt
- ☐ In der Baubewilligung konkret festgelegte Anforderungen wurden übernommen
- ☐ Die Störgrade und Lärmempfindlichkeiten sind richtig zugeordnet.
- ☐ Die ausgewählten Aussenbauteile genügen dem Kriterium „ungünstigster Übertragungsweg".
- ☐ Die einzelnen Flächenanteile sind korrekt.
- ☐ Die Maueröffnungen (Fenster, Rolladenkasten) genügen den Anforderungen mit genügender Reserve (+2 dB). Die entsprechenden Labor-Messwerte liegen vor?
- ☐ Leichte Aussenbauteile (Brüstung, Metall- oder Holzfassade) entsprechen den Anforderungen.

Häufigste Fehlerquellen im Wohnungsbau *(Hinweise zu deren Lösung)*:

Aussenwand Leichtbau: zuwenig Masse, ungenügende Trennung der einzelnen Schalen, ungeeignete Materialien.
Aussenwand Massivbau: Leichtbackstein, schallharte Dämmstoffe *(Frequenzeinbruch führt zu Verschlechterung, weiche Dämmstoffe verwenden).*
Fenster: Anschlag geschäumt *(bei höheren Anforderungen stopfen und verkitten)*, Verglasung *(EMPA-Attest verlangen, Frequenzbereich beachten)*, Gummi-Lippendichtungen *(bei hohen Anforderungen rundum verschweissen)*, Beschläge *(bei hohen Anforderungen festverglasen).*
Rolladenkasten: *Rahmenverbreiterungen mit Deckel oder mehrschichtig mit Mineralfaser, Betonsturz mit aussenliegendem Storenkasten.*
Cheminée: Klappen nicht dicht *(im Bereich von Flughäfen spezielle Klappen verlangen).*

Zum Abschnitt Innenlärm Luftschall
Der Nachweis (Formular S, Rückseite) muss „nur" die Bauteile zwischen verschiedenen Nutzungseinheiten (z.B. Wohnungseinheiten, genaue Definition siehe Norm SIA 181) umfassen.
- ☐ Die Störgrade und Lärmempfindlichkeiten sind richtig zugeordnet.
- ☐ Die ausgewählten Innenbauteile genügen dem Kriterium „ungünstigster Übertragungsweg".
- ☐ Die einzelnen Flächenanteile stimmen.
- ☐ Die internen Öffnungen (Türen und Fenster) genügen den Anforderungen mit genügender Reserve (+2 dB).
- ☐ Leichte Trennbauteile genügen den Anforderungen?
- ☐ Potentielle Nebenwegübertragungen sind berücksichtigt?

Häufigste Fehlerquellen im Wohnungsbau *(Hinweise zu deren Lösung)*:

Innenwände: Zu geringe Masse *(erhöhen, 2-Schalenmauerwerk)*, Sichtmauerwerk zweischalig *(mindestens einseitig verputzen)*, durchlaufende Betondecken *(bei höheren Anforderungen Trennung notwendig)*, schallhartes Dämm-Material führt zu Frequenzeinbruch *(Mineralfaser verwenden, Schallbrücken vermeiden)*, Flankenübertragung bei Leicht-Mauersteinen *(Fassade trennen bis Aussenhaut)*, durchlaufende Holzbauteile wie Sparren *(Trennung).*
Decken: Holzbalken- und Leichtbaudecken *(Dämmwerte beachten, evtl. Messwerte des Systemes verlangen)*, Flankenschall via Tragwände *(Masse von Decke und Wand erhöhen oder elastische Wandlagerung)*, durchlaufende leichte Konstruktionsteile *(vermeiden).*

Zum Abschnitt Innenlärm Trittschall
Der Nachweis (Formular S) muss „nur" die Bauteile zwischen verschiedenen Nutzungseinheiten umfassen.
- ☐ Die ausgewählten Bauteile genügen dem Kriterium „ungünstigster Übertragungsweg".
- ☐ Die Rohwerte der Konstruktionen stimmen.
- ☐ Das Trittschallverbesserungsmass der Überkonstruktion genügt den Anforderungen mit genügender Reserve (+2 dB).
- ☐ Die Treppen, Laubengänge und Balkone erfüllen die Anforderungen.

Häufigste Fehlerquellen im Wohnungsbau *(Hinweise zu deren Lösung)*:

Trenndecken: Massivdecke ohne Unterlagsboden *(Teppich, genügende Masse)*, harte Bodenbeläge *(nur mit schwimmendem UB)*, Dämmstoff *(Hartschaumstoffe und Dämmschichtstärken unter 1cm vermeiden)*, Installationen im UB-Bereich *(vermeiden oder mit Dämmstoff decken).*
Treppen: Treppenhaus einschalig *(elastisch montierte Podeste und oder Läufe)*, Treppenhaus zweischalig *(Trennung über alle Geschosse, auch bei Wohnungseingangstüren und Fassaden)*, Leichtkonstruktionen Stahlbau oder Holz inkl. innere Treppen *(weichelastische Lagerung).*

Zu den haustechnischen Anlagen
Die Massnahmen gegen störende Geräusche aus Haustechnikanlagen werden nicht detailliert aufgeführt, da sie in der Regel bei der Abgabe des Nachweises noch nicht genügend genau spezifiziert werden können. Es ist zu bedenken, dass akustisch unsaubere Installationen zu starken Störungen führen können und dass nachträgliche Verbesserungen meist nur mit grossem Aufwand möglich sind.

- ☐ Die Fachplaner und die Unternehmer wissen, welche Schallschutzmassnahmen zu treffen sind (Planunterlagen, Baubeschriebe und Submissionsunterlagen).
- ☐ Bei akustisch heiklen Anlagen (z.B. Kompressoren, Rückkühlanlagen) liegen schon Detailberichte vor.

Häufigste Fehlerquellen im Wohnungsbau *(Hinweise)*:

Geräte: Heizkessel / Kompressoren / Kühler / Ventilatoren / Monoblocs *(weichelastische Lagerung, evtl. schwerer Sockel).*
Waschmaschinen: Haushalt *(weichelastische Lagerung, auf Balkendecken)*, ab 6 kg *(spezielle Betrachtung erforderlich).*

Sanitärapparate: WC, Lavabo, Duschetassen, Badewannen *(schallgedämmte Montage)*.
Küchenkombinationen: Unterbauten, Abdeckungen, Waschtrog *(schallgedämmte Montage)*.
Aufzüge: Schächte *(richtig anordnen, genügend Masse)*, obenliegend *(Maschine weichelastisch lagern)*, untenliegend *(Joch und Maschine weichelastisch lagern)*.
Leitungen: starre Verbindung mit Geräten *(weichelastische Aufhängungen, Schwingungsdämpfer)*, Abwasser *(Schächte bedämpfen)*, Kalt- und Warmwasser *(schallgedämmte Montage)*.
Schächte: direkt an lärmempfindliche Räume angrenzend *(vermeiden oder spezielle Massnahmen erforderlich)*.
Dampfabzüge: gemeinsame Hüte wirken als Resonanzräume.

Lärmschutznachweis Luft-Wasser-Wärmepumpen (Formulare LN-1a und LN-1b)

Befugte zur Privaten Kontrolle im Bereich „Schutz vor Lärm“ sind sowohl auf dem Formular LN-1a wie auch LN-1b zur Unterschrift „Private Kontrolle, Nachweisprüfung“ berechtigt. Auf dem Formular LN-1b können nebst den Auswahlmöglichkeiten im Formular weitere Lärmschutzmassnahmen aufgeführt werden.
Hinweise und Berechnungsvorgaben sind direkt in den Excel-Formularen im Tabellenblatt „Informationen“ dokumentiert. Weitere Informationen zur lärmtechnischen Beurteilung von Wärmepumpen und zur Vollzugspraxis im Kanton Zürich sind zu finden unter **www.laerm.zh.ch/waermepumpen**.

- ☐ Die Angaben zum Schallleistungspegel oder einem Schalldruckpegel in einem bestimmten Abstand beziehen sich auf verbindliche Herstellerangaben bzw. direkt auf Messungen von einem zertifizierten Prüfinstitut (Beilage: techn. Datenblatt).
- ☐ Für die Beurteilung wurden die kritischsten und relevanten Immissionsorte berücksichtigt (Beilage: Situationsplan).
- ☐ Die Richtwirkungskorrektur ist korrekt eingesetzt.
- ☐ Der Aufstellungsort der schallemittierenden Anlagekomponenten wurde so optimiert, dass die Lärmbelastung in der Nachbarschaft möglichst gering ist.
- ☐ Es wurde ein möglichst leises Gerät ausgewählt.
- ☐ Die Wirkung zusätzlich aufgeführter Lärmschutzmassnahmen im Formular LN-1b wird durch Beilagen belegt (Berechnungen, Datenblätter, …) und ist plausibel.
- ☐ Soweit erforderlich, wurde die Wirkung zusätzlicher Lärmschutzmassnahmen (LN-1b) für die Immissionsorte differenziert betrachtet.

Wenn der Nachweis und alle obigen Fragen in Ordnung sind:
- ☐ Name und Adresse auf jedem Formular ausfüllen
- ☐ Unterschreiben auf jedem Formular: Projektverfasser/-in und evtl. Private/r Kontrolleur/-in. Die Bauherrschaft muss auf dem Übersichtsblatt auf der zweiten Seite unten für alle Fachbereiche nur einmal unterschreiben.
- ☐ Die Bauherrschaft ist informiert, dass auch eine Private Ausführungskontrolle erfolgen muss, wenn das Projekt privat kontrolliert wird.

Wenn nicht alle Vorschriften eingehalten sind, ist die Baubehörde gemäss § 4 Abs. 3 BBV I **ausdrücklich** darauf aufmerksam zu machen. Die Gemeinde muss allfällige Abweichungen explizit genehmigen.

2.2 Checkliste Ausführungskontrolle

Unter dem nachvollziehbaren Bericht gemäss § 4 BBV I versteht man das Formular „Bericht: Private Ausführungskontrolle Fachbereich Schutz vor Lärm“, das Bestandteil der „Anmeldung zur Bezugsabnahme“ ist.

Übereinstimmung mit dem Projektnachweis
- ☐ Bei den aufgeführten Anlagen und Bauteilen entspricht die Ausführung den Angaben im „Nachweis der energetischen und schalltechnischen Massnahmen (Papagei)“. Bei jedem Bauteil muss mindestens eine Stelle angekreuzt werden.
- ☐ Bei Abweichungen vom bewilligten Projekt: Die Vorschriften sind noch eingehalten, die entsprechenden Berechnungen liegen bei.
- ☐ Wenn etwas nicht kontrolliert werden konnte: Auf Grund von Fertigmassen, Rechnungen, Ausmasslisten oder Auftragsbestätigungen kann angenommen werden, dass die Bauteile dem Projekt entsprechen.

Spezielle Fragen, die im Projektnachweis noch nicht in jedem Fall beurteilt werden können:
- ☐ Lärmschutz bei Wärmepumpen: Körperschall wird durch elastische Lagerung des Geräts sowie Entkopplung von Rohrleitungen und Luftkanälen gegenüber dem Gerät und dem Gebäude vermieden.

Die Gemeinde ist gemäss § 4 Abs. 3 BBV I **ausdrücklich** darauf aufmerksam zu machen, z.B. im Begleitbrief mit der „Anmeldung zur Bezugsabnahme“:
- wenn noch nicht alle Arbeiten abgeschlossen sind (Ausführungstermin angeben!).
- wenn gegenüber dem eingereichten Projekt Änderungen vorgenommen wurden. (Je nach Art und Umfang müssen die Abweichungen von der Gemeinde genehmigt werden.)

Wenn der Bericht und alle obigen Fragen in Ordnung sind:
- ☐ Die Bauherrschaft oder eine legitimierte Vertretung muss den Bericht zur Kenntnis nehmen (unterschreiben).
- ☐ Unterschreiben (Private Kontrolle).
- ☐ Eine Kopie des Berichts soll der Bauherrschaft gesandt werden, wenn eine Vertretung anstelle der Bauherrschaft den Nachweis unterzeichnet.

3. Der Privaten Kontrolle unterstellte Bestimmungen

Im Folgenden werden nun die einzelnen Bestimmungen der BBV I aufgeführt, die der Privaten Kontrolle im Fachbereich Schutz vor Lärm unterstehen:

§ 13. [1]Der Schutz gegen schädlichen oder lästigen Lärm bei der Anwendung des Planungs- und Baugesetzes richtet sich nach dem Umweltschutzgesetz und seinen Ausführungsbestimmungen.

§ 13a. [1]Schallschutzmassnahmen an bestehenden Gebäuden werden durch die Gemeindebehörde im baurechtlichen Verfahren vollzogen.

§ 14. [1]Solange die Empfindlichkeitsstufen den Nutzungszonen im Verfahren der Nutzungsplanung noch nicht zugeordnet worden sind, werden sie, wenn es im Einzelfall erforderlich ist, durch die Gemeindebehörde bestimmt.

[2]Erfordern Bau-, Ausbau- oder Sanierungsprojekte für National- und Staatsstrassen oder für Anlagen, bei denen eine Bundesbehörde für den Vollzug zuständig ist, die Bestimmung von Empfindlichkeitsstufen im Einzelfall, wird diese von der Baudirektion vorgenommen. Der Regierungsrat kann die Befugnis, allenfalls unter Genehmigungsvorbehalten oder anderen sichernden Bedingungen, Gemeinden übertragen.

[3]Sind für den Vollzug der Lärmschutzverordnung weitere für Grundeigentümer oder andere Betroffene verbindliche Anordnungen erforderlich, werden sie, soweit der Vollzug im kommunalen Zuständigkeitsbereich liegt, von der Gemeindebehörde, im übrigen von der zuständigen Direktion des Regierungsrates getroffen.

[4]Der Regierungsrat kann im Projektgenehmigungsverfahren anstelle der Baudirektion beschliessen.

§ 13 BBV I verweist auf das Umweltschutzgesetz und seine Ausführungsbestimmungen, dazu gehört insbesondere die eidg. Lärmschutz-Verordnung (LSV) vom 15. Dezember 1986. Für die Private Kontrolle sind das 1. Kapitel „Allgemeine Bestimmungen“ (Art. 2) und das 6. Kapitel „Schallschutz an neuen Gebäuden“ (Art. 32-35) relevant:

Art. 2 LSV. [1]Ortsfeste Anlagen sind Bauten, Verkehrsanlagen, haustechnische Anlagen und andere nichtbewegliche Einrichtungen, die beim Betrieb Aussenlärm erzeugen.

[3]Emissionsbegrenzungen sind technische, bauliche, betriebliche, verkehrslenkende, -beschränkende oder -beruhigende Massnahmen an Anlagen sowie bauliche Massnahmen auf dem Ausbreitungsweg der Emissionen. Sie sind geeignet, die Erzeugung oder Ausbreitung des Aussenlärms zu verhindern oder zu verringern.

Art. 7 LSV. Emissionsbegrenzungen bei neuen ortsfesten Anlagen

[1] Die Lärmemissionen einer neuen ortsfesten Anlage müssen nach den Anordnungen der Vollzugsbehörde so weit begrenzt werden:

a. als dies technisch und betrieblich möglich sowie wirtschaftlich tragbar ist und
b. dass die von der Anlage allein erzeugten Lärmimmissionen die Planungswerte nicht überschreiten.

Art. 32 Anforderungen

[1]Der Bauherr eines neuen Gebäudes sorgt dafür, dass der Schallschutz bei Aussenbauteilen und Trennbauteilen lärmempfindlicher Räume sowie bei Treppen und haustechnischen Anlagen den anerkannten Regeln der Baukunde entspricht. Als solche gelten insbesondere die Mindestanforderungen nach der SIA-Norm 181 des Schweizerischen Ingenieur- und Architekten-Vereins.

[2]Sind zwar die Immissionsgrenzwerte überschritten, jedoch die Voraussetzungen nach Artikel 31 Absatz 2 für die Erteilung der Baubewilligung erfüllt, so verschärft die Vollzugsbehörde die Anforderungen an die Schalldämmung der Aussenbauteile angemessen.

[3]Die Anforderungen gelten auch für Aussenbauteile, Trennbauteile, Treppen und haustechnische Anlagen, die umgebaut, ersetzt oder neu eingebaut werden. Die Vollzugsbehörde gewährt auf Gesuch hin Erleichterungen, wenn die Einhaltung der Anforderungen unverhältnismässig ist.

Art. 33 Aussen- und Trennbauteile, haustechnische Anlagen

[1]Aussenbauteile grenzen einen Raum gegen aussen ab (z. B. Fenster, Aussentüren, Aussenwände, Dächer).

[2]Trennbauteile grenzen Räume verschiedener Nutzungseinheiten wie z. B. Wohnungen gegeneinander ab (z. B. Innenwände, Decken, Türen).

[3]Haustechnische Anlagen sind mit einem Gebäude festverbundene Anlagen wie Heizungs-, Lüftungs-, Versorgungs- und Entsorgungsanlagen, Aufzüge oder Waschmaschinen.

Art. 34 Baugesuch

[1]Der Bauherr muss im Baugesuch angeben:

a. die Aussenlärmbelastung, sofern die Immissionsgrenzwerte überschritten sind;
b. die Nutzung der Räume
c. die Aussenbauteile und Trennbauteile lärmempfindlicher Räume.

[2]Bei Bauvorhaben in Gebieten, in denen die Immissionsgrenzwerte überschritten sind, kann die Vollzugsbehörde Angaben über die Schalldämmung der Aussenbauteile verlangen.

Art. 35 Kontrollen

[1]Nach Abschluss der Bauarbeiten prüft die Vollzugsbehörde durch Stichproben, ob die Schallschutzmassnahmen die Anforderungen erfüllen. In Zweifelsfällen muss sie die Prüfung vornehmen.

Anhang 6 LSV: → siehe Lärmschutzverordnung

Zur Privaten Kontrolle wurde in Zusammenarbeit mit der Kommission Private Kontrolle die folgende Serie von sechs Merkblättern erarbeitet:

1. Grundlagen der Privaten Kontrolle
2. **Private Kontrolle Fachbereich Schutz vor Lärm**
3. Private Kontrolle Fachbereich Wärmedämmung
4. Private Kontrolle Fachbereich Heizungsanlagen
5. Private Kontrolle Fachbereich Klima-/Lüftungsanlagen
6. Private Kontrolle Fachbereich Beleuchtungsanlagen

Bezug: AWEL, Abt. Energie, Sekretariat Private Kontrolle, Stampfenbachstr. 12, 8090 Zürich, Telefax: 043 259 51 59, Internet: www.energie.zh.ch

Zürich im Mai 2016

Private Kontrolle Fachbereich Wärmedämmung

1. Ausgangslage

Im Anhang Abschnitt 3.2 der BBV I wird definiert, was der Privaten Kontrolle im Fachbereich Wärmedämmung unterstellt ist:

Der Privaten Kontrolle werden hinsichtlich Projekt und Ausführung unterstellt: (im Fachbereich Wärmedämmung)
- *die Bestimmungen über die Wärmedämmung von Bauten und Anlagen (§§ 15, 16 lit. a, 18 und Anhang Ziffer 1.1).*
- *die Bestimmungen über den Höchstanteil an nichterneuerbaren Energien (§ 47a, § 10a EnG und Anhang Ziffer 1.1 Abschnitt II Teil 2), sofern die Zielerreichung ausschliesslich mittels Massnahmen an der Wärmedämmung erfolgt; sind zur Zielerreichung auch andere Massnahmen erforderlich, gilt die Bestätigung nur in Kombination mit der Bestätigung der entsprechenden Fachbereiche;*

2. Aufgaben der Befugten zur Privaten Kontrolle

Im Folgenden werden die Arbeiten aufgezählt, die bei der Erstellung eines Nachweises zu beachten und von den „Befugten zur Privaten Kontrolle“ zu prüfen sind.

2.1 Checkliste Projektkontrolle

Unter dem nachvollziehbaren Bericht gemäss § 4 BBV I versteht man das Formular „Nachweis der energetischen und schalltechnischen Massnahmen“ (Projektkontrolle). Die nachfolgenden Abschnitte geben Hinweise zu den Formularen
EN-1a „Höchstanteil – Standardlösung“,
EN-1b „Höchstanteil – Rechnerische Lösung“,
EN-1c „Höchstanteil – RechNach“,
EN-2a „Wärmedämmung: Einzelbauteilnachweis“,
EN-2b „Wärmedämmung: Systemnachweis“,
EN-6 „Kühlräume“,
EN-7 „Gewächshäuser“ und
EN-8 „Traglufthallen“.

Der Nachweis kann auch von nicht befugten Fachleuten erstellt und als Grundlage für die Private Kontrolle durch Befugte oder für die behördliche Kontrolle verwendet werden. Der/die Ersteller/-in des Nachweises unterschreibt in jedem Fall in der Rubrik Projektverfasser/-in (auf jedem Formular einzeln).

Vorbereitungsarbeiten für die Erstellung eines Nachweises:
Pläne: Dem Energienachweis an die Behörden sind bewilligte Baueingabepläne, eventuell verkleinerte Kopien, beizulegen. In den Kopien sind die massgebenden Bauteile (Empfehlung: mit Farbe markieren) einzutragen, die das beheizte Volumen umschliessen.
Flächenberechnungen (bei Systemnachweis): Die Berechnung der für die Energiebilanz erforderlichen Flächen muss auf separaten Blättern oder direkt auf den Plänen nachvollziehbar festgehalten werden; es sind dies:
- die beheizten Bruttogeschossflächen, nach Nutzungszonen separiert;
- die Flächen aller Bauteile, die das beheizte Volumen begrenzen.

Vollständigkeit der Unterlagen (alle Formulare)
- ☐ Das Bauvorhaben ist klar umschrieben.
- ☐ Es liegt eine Projektdokumentation bei: Pläne 1:100 oder verkleinerte Grundrisse und Schnitte mit Markierung der beheizten Flächen und deren umschliessenden Bauteile. Mit Vorteil werden auch die Angaben betreffend Heizungs- und Lüftungsanlagen in die gleichen Pläne eingetragen.

Abschnitt Angaben zum Gebäude (alle Formulare)
- ☐ Auf Grund der Skizzen oder beiliegender Pläne ist der Nachweis nachvollziehbar, vgl. Projektdokumentation. Die für die Wärmedämmung massgebende Gebäudehülle (d.h. die thermische Gebäudehülle) muss die beheizten Räume lückenlos umschliessen und darf keine Löcher aufweisen (z.B. Entlüftungsöffnungen bei Aufzügen mit einer Klappe verschliessen, vgl. Merkblatt im Register 10 des Vollzugsordners).

Zur Berechnung der U-Werte (alle Formulare)
- ☐ Die nachgewiesenen Bauteilflächen (Berechnungen auf separaten Beilagen, Kopien aus einem Bauteilekatalog, PC-Programmausdrucke etc.) zuzüglich der Flächen zu bestehenden beheizten Räumen bilden einen geschlossenen Körper.
- ☐ Baustoffangaben: Die Wärmeleitfähigkeiten λ_r sind auf Grund der Baustoff-Spezifikation plausibel (gemäss SIA 279, SIA Merkblatt 2001 oder Herstellerangaben).
- ☐ Inhomogene Bauteile: Die Inhomogenitäten (Schrägdach, Fachwerk etc.) sind gemäss den anerkannten Rechenmethoden, z.B. dem Bauteilekatalog BFE oder Herstellerangaben berücksichtigt.
- ☐ Fenster: Rahmen- und Glasrandverbund sind berücksichtigt.
- ☐ Die Erhöhung der Anforderungen für Bauteile mit Heizflächen (insbesondere bei Fenstern mit dahinterliegenden Heizkörpern) wurde berücksichtigt.
- ☐ Bei Bodenheizungen: Die Schichten über der Bodenheizung (inkl. h_i) sind im U-Wert nicht berücksichtigt.
- ☐ Die Auflistung der Bauteile ist vollständig.

Zum Einzelbauteilnachweis (Formular EN-2a)
- ☐ Bei der Verwendung von Vorhangfassaden und Sonnenschutzgläsern mit einem Gesamtenergiedurchlassgrad kleiner 0,3 ist der Einzelbauteilnachweis nicht zulässig (Systemnachweis erforderlich).

- ☐ Für die Nutzung wurde die richtige Standardnutzung gewählt.
- ☐ Es wurde die richtige Grenzwertart gewählt: „Norm SIA 380/1“ resp. bei Neubauten inkl. allfälliger Verbesserungen für die Einhaltung von § 10a EnG (betr. Höchstanteil nichterneuerbare Energie, vgl. Formular EN-1a) „Standardlösung 1“, „Standardlösung 2“ oder „Standardlösung 3“.
- ☐ Alle U-Werte erfüllen die Einzelanforderungen. Andernfalls: Systemnachweis.
- ☐ Die Wärmebrücken (Balkonplatten, Sockel, etc.) wurden berücksichtigt: Entweder erfüllen alle einzelnen Wärmebrücken die Einzelanforderungen für Wärmebrücken (Formular: Checkliste Wärmebrücken) oder es werden die verschärften Einzel-U-Werte eingehalten, die vom „Nachweis der Wärmebrücken“ befreien (auf Formular EN-2a zu deklarieren).
- ☐ Die Anforderungen an den sommerlichen Wärmeschutz wurden eingehalten.

Zum Systemnachweis (Formular EN-2b):

- ☐ Die Berechnung des Heizwärmebedarfs erfolgte nach den Vorgaben der Norm SIA 380/1 (vgl. Wärmedämmvorschriften der Baudirektion im Vollzugsordner, Register 8). Insbesondere:
- ☐ Die Gebäudekategorien und die Standardnutzungen entsprechen der Norm SIA 380/1.
- ☐ Es wurde die Klimastation Zürich-MeteoSchweiz eingesetzt.
- ☐ Die Bestimmung der Energiebezugsfläche erfolgte gemäss Norm SIA 416/1.
- ☐ Die Berechnung der Gebäudehüllfläche liegt nachvollziehbar bei. (Tipp → Plausibilitätsrechnungen durchführen: z.B. Boden gegen Erdreich + Boden gegen Unbeheizt + Boden gegen Aussen ≥ EBF des grössten Geschosses, etc.)
- ☐ Bei Bauteilen mit Heizflächen (Fussbodenheizung etc.) ist die mittlere Temperaturdifferenz gemäss Norm SIA 380/1 erhöht worden.
- ☐ Fenster: Der Gesamtenergiedurchlassgrad (g-Wert) entspricht der Verglasungsart. Insbesondere ist zu berücksichtigen, dass Sonnenschutzgläser einen deutlich tieferen g-Wert als Wärmeschutzgläser aufweisen.
- ☐ Fenster: Ohne speziellen Nachweis ist für den Glasanteil der Fenster der Faktor $F_F = 0,7$ (vgl. Norm SIA 380/1) einzusetzen.
- ☐ Die Faktoren für Verschattung entsprechen der Norm SIA 380/1.
- ☐ b-Faktoren der Bauteile gegen unbeheizte Räume und gegen Erdreich entsprechen der Norm SIA 380/1 oder der Norm SN EN 13370 resp. EN 13789.
- ☐ Für die Ermittlung der Lüftungsverluste wurde der Aussenluftvolumenstrom gemäss den Standardnutzungen der Norm SIA 380/1 eingesetzt. (Kontrollgrösse: Bei Wohnbauten betragen die Lüftungswärmeverluste rund 80 MJ/m^2, mit einer Komfortlüftung mit Zuluft, Abluft und WRG etwa bei 40 MJ/m^2.
- ☐ Für die Nutzung der freien Wärme wurde, falls nötig, die Art der Heizungsregelung berücksichtigt.
- ☐ Die Berechnung des Grenzwerts $Q_{h,li}$ erfolgte gemäss Norm SIA 380/1 (vgl. Wärmedämmvorschriften der Baudirektion).
- ☐ Die Wärmebrücken (Sockelauflager, Deckenstirnen, Balkonanschlüsse, Sturz etc.) wurden eingerechnet.
- ☐ Der Heizwärmebedarf Q_h ist kleiner oder höchstens gleich gross wie der Grenzwert $Q_{h,li}$.
- ☐ Die Berechnung des Heizwärmebedarfs liegt mitsamt einem nachvollziehbaren Flächenauszug bei (z.B. Flächenangaben auf den Plänen). Diese Beilagen sind auf Formular EN-2b aufgeführt.
- ☐ Die Anforderungen an den sommerlichen Wärmeschutz wurden eingehalten.
- ☐ Auf Formular EN-2b angeben, ob die Berechnung des Heizwärmebedarfs mit einem zertifizierten Programm gerechnet wurde. Falls nicht, ist auch zu überprüfen, ob das Programm richtig rechnet.

Höchstanteil nichterneuerbarer Energien (Formular EN-1a-c)

- ☐ Falls Wärmedämm-Massnahmen zur Zielerreichung vorgesehen sind: Die Zuständigkeiten der Privaten Kontrolle sind angegeben und korrekt.
- ☐ Bei einem rechnerischen Nachweis ist die Bilanz-Bedingung erfüllt. Die anderen Fachplaner haben ihre Angaben ergänzt.
- ☐ Für den rechnerischen Nachweis wurde der Warmwasserbedarf der Standardnutzung gemäss Norm SIA 380/1 übernommen.

Hinweis: Von der Internet-Homepage www.endk.ch kann eine Excel-Tabelle heruntergeladen werden, die aufgrund der Resultate der SIA 380/1-Berechung eine Darstellung als Hilfe für den rechnerischen Nachweis erstellt.

Kühlräume (Formular EN-6) / Gewächshäuser (Formular EN-7) / Traglufthallen (Formular EN-8)

- ☐ Falls Kühlräume, Gewächshäuser oder Traglufthallen vorhanden sind: Die nötigen Daten sind deklariert.

Wenn der Wärmedämm-Nachweis (alle aufgeführten Formulare) und alle obigen Fragen in Ordnung sind:

- ☐ Name und Adresse auf jedem Formular ausfüllen.
- ☐ Unterschreiben auf jedem Formular: Projektverfasser/-in und evtl. Private/r Kontrolleur/-in. Die Bauherrschaft muss auf dem Übersichtsblatt auf der zweiten Seite unten für alle Fachbereiche nur einmal unterschreiben.
- ☐ Die Bauherrschaft ist informiert, dass auch eine Private Ausführungskontrolle erfolgen muss, wenn das Projekt privat kontrolliert wird.

Wenn nicht alle Vorschriften eingehalten sind, ist die Baubehörde gemäss § 4 Abs. 4 BBV I **ausdrücklich** darauf aufmerksam zu machen. Die Gemeinde muss allfällige Abweichungen explizit genehmigen.

2.2 Checkliste Ausführungskontrolle

Unter dem nachvollziehbaren Bericht gemäss § 4 BBV I versteht man das Formular „Bericht: Private Ausführungskontrolle Fachbereich Wärmedämmung“, das Bestandteil der „Anmeldung zur Bezugsabnahme“ ist.

Die Ausführungskontrolle kann nicht die Qualität der Detailmassnahmen (z.B. Mörtel zwischen den Wärmedämmplatten) sicherstellen. Sie soll sicherstellen, dass die energetisch relevanten Eckdaten korrekt sind. Aus diesem Grund ist nicht eine lückenlose Überwachung der Baustelle erforderlich. Mit gelegentlichen Baustellenbesuchen (z.B. im Rahmen der Bauleitung) oder mit Plausibilitätstests (entsprechen die Ausführungspläne dem Nachweis und wird auch nach diesen gebaut; stimmen die Material-Rechnungen mit dem Nachweis überein) können fast alle wichtigen Daten überprüft werden.

Übereinstimmung mit dem Projektnachweis

- ☐ Bei den aufgeführten Bauteilen entspricht die Ausführung den Angaben im „Nachweis der energetischen und schalltechnischen Massnahmen (Papagei)“. Bei jedem Bauteil muss mindestens eine Stelle angekreuzt sein.
- ☐ Bei Abweichungen vom bewilligten Projekt: Die Vorschriften sind noch eingehalten. Die Berechnungen liegen bei.
- ☐ Wenn etwas nicht kontrolliert werden konnte: Auf Grund von Fertigmassen, Rechnungen, Ausmasslisten oder Auftragsbestätigungen kann angenommen werden, dass die Bauteile dem Projekt entsprechen.

Die Gemeinde ist gemäss § 4 Abs. 4 BBV I **ausdrücklich** darauf aufmerksam zu machen, z.B. im Begleitbrief mit der „Anmeldung zur Bezugsabnahme“:

- wenn noch nicht alle Arbeiten abgeschlossen sind, z.B. wenn die Wärmedämmung der Untergeschossdecke noch nicht ausgeführt worden ist (Ausführungstermin angeben!).
- wenn gegenüber dem eingereichten Projekt Änderungen vorgenommen wurden. (Je nach Art und Umfang müssen die Abweichungen von der Gemeinde genehmigt werden.)

Wenn der Bericht und alle obigen Fragen in Ordnung sind:

- ☐ Die Bauherrschaft oder die legitimierte Vertretung muss den Bericht zur Kenntnis nehmen (unterschreiben).
- ☐ Unterschreiben (Private Kontrolle).
- ☐ Eine Kopie des Berichts soll der Bauherrschaft gesandt werden, wenn eine Vertretung anstelle der Bauherrschaft den Nachweis unterzeichnet.

3. Der Privaten Kontrolle unterstellte Bestimmungen

Im Folgenden werden nun die einzelnen Bestimmungen der Besonderen Bauverordnung I (BBV I) sowie des Energiegesetzes (EnerG) aufgeführt, die der Privaten Kontrolle im Fachbereich Wärmedämmung unterstehen:

§ 15 BBV I. Bauten und Anlagen sind so zu projektieren und auszuführen, dass sie mit möglichst wenig Energie genutzt werden können. Die Anforderungen guter Raumlufthygiene sind dabei zu berücksichtigen.

§ 16 BBV I. [1]*Die Baudirektion erlässt die Wärmedämmvorschriften. Diese gelten für*
a) Bauten und Anlagen, die beheizt oder gekühlt werden,

[2]*Die Baubewilligungsbehörde kann Erleichterungen von den Bestimmungen der Wärmedämmvorschriften über den winterlichen Wärmeschutz gewähren für Bauten und Anlagen, die auf weniger als 10 °C aktiv beheizt werden oder die für höchstens drei Jahre bewilligt werden.*

[3]*Die Bestimmungen der Wärmedämmvorschriften über den sommerlichen Wärmeschutz gelten nicht für*
a) Bauten und Anlagen, die für höchstens drei Jahre bewilligt werden,
b) Bauvorhaben, für die mit einem anerkannten Rechenverfahren nachgewiesen wird, dass durch das Abweichen von diesen Bestimmungen der Energieverbrauch insgesamt nicht ansteigt.

§ 18 BBV I. Andere Vorkehren sind zulässig, wenn mit einer fachgerechten Wärmehaushaltberechnung nachgewiesen wird, dass kein erhöhter Energieverbrauch auftritt.

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

§ 47a BBV I. Die Baudirektion legt den zulässigen Wärmebedarf für Neubauten fest. Massgebend sind der Grenzwert für den Heizwärmebedarf und der Wärmebedarf für Warmwasser. Sie kann für einen vereinfachten Nachweis Standardlösungen festlegen.

Anhang zur Besonderen Bauverordnung I

1. Als Verordnungsbestimmungen gelten

1.1 Wärmedämmung
1.11 Wärmedämmvorschriften der Baudirektion, Ausgabe 2009

Die „Wärmedämmvorschriften der Baudirektion“ (vgl. Vollzugsordner, Register 8) sind für die Private Kontrolle im Fachbereich Wärmedämmung massgebend, soweit Bauten und Anlagen betroffen sind. Die Wärmedämmung von Ausrüstungen wird von der Privaten Kontrolle im Fachbereich Heizungsanlagen erfasst.

Zur Privaten Kontrolle wurde in Zusammenarbeit mit der Kommission Private Kontrolle die folgende Serie von sechs Merkblättern erarbeitet:

1. Grundlagen der Privaten Kontrolle
2. Private Kontrolle Fachbereich Schutz vor Lärm
3. **Private Kontrolle Fachbereich Wärmedämmung**
4. Private Kontrolle Fachbereich Heizungsanlagen
5. Private Kontrolle Fachbereich Klima-/Lüftungsanlagen
6. Private Kontrolle Fachbereich Beleuchtungsanlagen

Bezug: AWEL, Abt. Energie, Sekretariat Private Kontrolle, Stampfenbachstr. 12, 8090 Zürich, Telefax: 043 259 51 59, Internet: www.energie.zh.ch

Zürich im Juni 2013

Private Kontrolle Fachbereich Heizungsanlagen

1. Ausgangslage

Im Anhang Abschnitt 3.3 der BBV I wird definiert, was der Privaten Kontrolle im Fachbereich Heizungsanlagen unterstellt ist:

Der Privaten Kontrolle werden hinsichtlich Projekt und Ausführung unterstellt (im Fachbereich Heizungsanlagen)
- *die Bestimmungen über die Luftreinhaltung (§§ 19, 21 und Anhang Ziffern 2.22, 2.23, 2.25) (ohne Vorhaben, die gemäss Anhang zur Bauverfahrensverordnung der Zuständigkeit des Staates unterstehen).*
- *die Bestimmungen über Heizungsanlagen und Wassererwärmung (§§ 22a, 23-26,30a),*
- *die Bestimmungen über die Wärmedämmung von Ausrüstungen (§§ 15, 16 Abs.1 lit. b, 18, Anhang Ziffer 1.1 sowie Anhang 2.1 der Energieverordnung des Bundes),*
- *die Bestimmungen über die Installationspflicht von Messgeräten zur Erfassung des individuellen Wärmeverbrauchs (§ 42-43, § 9 EnerG),*
- *die Bestimmungen über ortsfeste elektrische Widerstandsheizungen (§ 45 a sowie § 10 b EnerG), beheizte Freiluftschwimmbäder (§ 46 sowie § 12 Abs. 3 + 4 EnerG), Heizungen im Freien (§ 46 a sowie § 12 Abs. 1 + 2 EnerG), und Elektrizitätserzeugungsanlagen (§ 12 b EnerG),*
- *die Bestimmungen über den Höchstanteil an nichterneuerbaren Energien (§ 47 a, § 10 a EnerG und Anhang Ziffer 1.1 Abschnitt II Teil 2), sofern die Zielerreichung ausschliesslich mittels heizungstechnischen Massnahmen erfolgt; sind zur Zielerreichung auch andere Massnahmen erforderlich, gilt die Bestätigung nur in Kombination mit der Bestätigung der entsprechenden Fachbereiche.*
- *die Bestimmungen über den Lärm von Luft/Wasser-Wärmepumpen (§§ 13–14), sofern sie mittels einfacher Massnahmen gemäss Formular LN-1a eingehalten werden können.*

Die Private Kontrolle im Fachbereich Heizungsanlagen darf nicht mit der privaten Feuerungskontrolle verwechselt werden: Die Private Kontrolle im Fachbereich Heizungsanlagen bestätigt die Einhaltung der Vorschriften bei Planung und Bau einer Heizungsanlage. Die privatisierte Feuerungskontrolle überwacht die Emissionen einer Feuerungsanlage im Betrieb.

2. Aufgaben der Befugten zur Privaten Kontrolle

Im Folgenden werden die Arbeiten aufgezählt, die bei der Erstellung eines Nachweises zu beachten und von den „Befugten zur Privaten Kontrolle“ zu prüfen sind.

2.1 Checkliste Projektkontrolle

Unter dem nachvollziehbaren Bericht gemäss § 4 BBV I versteht man das Formular „Nachweis der energetischen und schalltechnischen Massnahmen“ (Projektkontrolle). Die nachfolgenden Abschnitte geben Hinweise zu den Formularen
EN-1a „Höchstanteil – Standardlösung“,
EN-1b „Höchstanteil – Rechnerische Lösung“,
EN-1c „Höchstanteil – RechNach“,
EN-3 „Heizungs- und Warmwasseranlagen“,
EN-9 „Elektrizitätserzeugungsanlage“,
EN-10 „Heizung im Freien“,
EN-11 „Freiluftbäder“ und
LN-1a „Lärmschutznachweis Wärmepumpe, einfach“.

Der Nachweis kann auch von nicht befugten Fachleuten erstellt und als Grundlage für die Private Kontrolle durch einen Befugten oder für die behördliche Kontrolle verwendet werden. Der/die Ersteller/-in des Nachweises unterschreibt in jedem Fall in der Rubrik Projektverfasser/-in (auf jedem Formular einzeln).

Zum Abschnitt Wärmeerzeugung (Formular EN-3)
- ☐ Die Art des Wärmeerzeugers ist beschrieben, die Energieträger sind aufgeführt und plausibel.
- ☐ Allfällige Auflagen in der Baubewilligung betreffend des Energieträgers sind erfüllt (z.B. Vorgaben aufgrund einer kommunalen Energieplanung).
- ☐ Ein mit fossilen Brennstoffen betriebener Heizkessel (mit Absicherungstemperatur unter 110 °C) muss die Kondensationswärme ausnutzen.
- ☐ Die Wärmeleistungsangaben sind plausibel. Der spezifische Wärmeleistungsbedarf und die spezifische installierte Wärmeleistung liegen in einem vernünftigen Bereich: Bei Neubauten ca. 20-30 W/m^2, bei bestehenden Bauten 60-80 W/m^2.
- ☐ Die Instrumentierung der Anlage ist vollständig (vgl. § 24 BBV I) und die eingesetzten Komponenten sind typengeprüft.
- ☐ Der gewählte Brenner darf mit dem gewählten Kessel kombiniert werden.
- ☐ Die elektrische Notzheizung liefert keinen Beitrag zur Haupt- und Zusatzheizung.

Zum Abschnitt Abwärmenutzung (Formular EN-3)
- ☐ Die Abwärme, insbesondere jene aus Kälteerzeugung sowie aus gewerblichen und industriellen Prozessen, wird genutzt oder es wird nachgewiesen, dass eine Abwärmenutzung wirtschaftlich nicht zumutbar ist (§ 30a Abs. 1 BBV I).
- ☐ Bei Hallenbädern: Bei der Lüftungsanlage ist eine Wärmerückgewinnung vorgesehen. Bei grösseren Anlagen erfolgt eine Wärmerückgewinnung aus Becken- und Duschenabwasser.

Zum Abschnitt Wärmeverteilung (Formular EN-3)
- ☐ Neue Leitungen, Armaturen und Pumpengehäuse werden entsprechend den Wärmedämmvorschriften gedämmt, bestehende Leitungen sind gedämmt. Die Wärmedämmung der Wärmespeicher etc.: Entweder Zulassung gemäss Anhang 2.1 der Energieverordnung des Bundes (Hersteller oder Importeur muss eine Konformitätserklärung vorlegen können) oder Wärmedämmung vor Ort gemäss den Anforderungen der Wärmedämmvorschriften).

- ☐ Die maximalen Vorlauftemperaturen betragen höchstens 50°C, für Fussbodenheizungen höchstens 35°C.

Zum Abschnitt Wärmeabgabe (Formular EN-3)
- ☐ Es werden nur diejenigen Räume mit einer Wärmeabgabeeinrichtung (Heizkörper, Flächenheizung, Lufterhitzer, ...) ausgerüstet, die von der Wärmedämmung umschlossen werden.
- ☐ Die maximalen Vorlauftemperaturen betragen höchstens 50°C, bei Fussbodenheizungen höchstens 35°C.
- ☐ Die Temperatur pro Raum wird selbsttätig reguliert (z.B. mittels Thermostatventilen) oder die Flächenheizung wird auf eine Vorlauftemperatur von höchstens 30 °C ausgelegt.

Zum Abschnitt Warmwasser (Formular EN-3)
- ☐ In Wohnbauten wird das Brauchwarmwasser nicht ausschliesslich direkt-elektrisch erwärmt,
- ☐ Die Warmwasserverteilung ist entsprechend den Wärmedämmvorschriften gedämmt.
- ☐ Die Wärmedämmung der Speicher, Wassererwärmer, Leitungen, Armaturen, Pumpen, etc. entspricht den Anforderungen: Entweder Zulassung gemäss Anhang 2.1 der Energieverordnung des Bundes (Hersteller oder Importeur muss eine Konformitätserklärung vorlegen können) oder Wärmedämmung vor Ort gemäss den Wärmedämmvorschriften).
- ☐ Die maximale Warmwasser-Temperatur beträgt höchstens 60 °C.

Zum Abschnitt verbrauchsabhängige Heizkostenabrechnung (Formular EN-3)
- ☐ Die Anzahl der Nutzungseinheiten stimmt mit den Plänen überein (Anz. Wohnungen, Nutzungsbereiche für separate Vermietung).
- ☐ Bei Installationspflicht sind sowohl Messgeräte für Heizung als auch für Warmwasser installiert.
- ☐ Falls Befreiungsgrund Minergie für Heizwärmeverbrauchsmessung: Das provisorische Label liegt vor.
- ☐ Der individuelle Warmwasserverbrauch wird auch bei allfälliger Befreiung von der Heizwärmeverbrauchsmessung erfasst.
- ☐ Bei einer wesentlichen Erneuerung (Gesamterneuerung Warmwasser- resp. Heizungssystem, oder Gebäudehüllensanierung im Wärmeverbund) werden die nötigen Messgeräte installiert.
- ☐ Die vorgesehenen Geräte für die VHKA erlauben eine korrekte Abrechnung.

Zum Kamin (Formular EN-3)
- ☐ Die Kaminhöhe entspricht den BAFU-Empfehlungen.

Zum Abschnitt Höchstanteil nichterneuerbarer Energien (Formular EN-1a bis EN-1c)
- ☐ Falls Heizungs-Massnahmen zur Zielerreichung vorgesehen sind: Die Zuständigkeiten der Privaten Kontrolle sind angegeben und korrekt.
- ☐ Die Heizungsangaben bezüglich Wärmeerzeugung (Solaranlagen, Wärmepumpen, Holzheizungen, ...) und Abwärmenutzung stimmen mit den Angaben auf Formular EN-3 überein.
- ☐ Rechnerischer Nachweis: Der Warmwasserbedarf entspricht Standardnutzung gemäss Norm SIA 380/1.

Zu Elektrizitätserzeugungsanlagen mit fossilen Brennstoffen (Formular EN-9)
- ☐ Bei WKK-Anlagen mit fossilen Brennstoffen: Die erzeugte Wärme wird fachgerecht und vollständig genutzt (wärmegeführter Betrieb, kein Kühlturm).
- ☐ Bei WKK-Anlagen mit erneuerbaren Brennstoffen: Die erzeugte Wärme wird fachgerecht und weitgehend genutzt (wärmegeführter Betrieb)

Zum Abschnitt Heizung im Freien (Formular EN-10)
- ☐ Eine allfällige Heizung im Freien (z.B. Rampenheizung, Dachrinnenheizung, ...) erfolgt nur mit erneuerbaren Energien (ohne Einsatz einer Wärmepumpe) oder nicht anders nutzbarer Abwärme.
- ☐ Falls nein: Es liegt eine Bewilligung vor.

Zum Abschnitt Freiluftbad (Formular EN-11)
- ☐ Das Freiluftbad wird nur mit Abwärme resp. erneuerbarer Energie beheizt.
- ☐ Falls elektrische Wärmepumpe: Es hat eine Abdeckung der Wasseroberfläche gegen Wärmeverluste.

Zum Abschnitt Lärm von Luft/Wasser-Wärmepumpen (Formular LN-1a)
- ☐ Die Angaben zum Schallleistungspegel oder zum Schalldruckpegel in einem bestimmten Abstand beziehen sich auf verbindliche Herstellerangaben bzw. auf Messungen von einem zertifizierten Prüfinstitut (Beilage: techn. Datenblatt).
- ☐ Für die Beurteilung werden die kritischsten und relevanten Immissionsorte berücksichtigt (Beilage: Situationsplan).
- ☐ Die Richtwirkungskorrektur ist korrekt eingesetzt.
- ☐ Der Aufstellungsort der schallemittierenden Anlagekomponenten ist so optimiert, dass die Lärmbelastung in der Nachbarschaft möglichst gering ist.
- ☐ Es wurde ein möglichst leises Gerät ausgewählt.

Zur Vollständigkeit der Unterlagen (alle Formulare)
- ☐ Das Bauvorhaben ist bezüglich den Massnahmen an den Heizungsanlagen klar umschrieben.
- ☐ Das Prinzipschema der Heizungsanlage liegt bei.
- ☐ Die Auslegungs-Raumtemperaturen sind aus den Plänen und Unterlagen ersichtlich (wenn möglich in die gleichen Pläne wie für Nachweis Wärmedämmung eintragen).

Wenn der Heizungs-Nachweis und alle obigen Fragen in Ordnung sind:
- ☐ Name und Adresse auf jedem Formular ausfüllen
- ☐ Unterschreiben auf jedem Formular: Projektverfasser/-in und evtl. Private/r Kontrolleur/-in. Die Bauherrschaft muss auf dem Übersichtsblatt auf der zweiten Seite unten für alle Fachbereiche nur einmal unterschreiben.

☐ Die Bauherrschaft ist informiert, dass auch eine Private Ausführungskontrolle erfolgen muss, wenn das Projekt privat kontrolliert wird.

Wenn nicht alle Vorschriften eingehalten sind, ist die Baubehörde gemäss § 4 Abs. 4 BBV I **ausdrücklich** darauf aufmerksam zu machen. Die Gemeinde muss allfällige Abweichungen explizit genehmigen.

2.2 Checkliste Ausführungskontrolle

Unter dem nachvollziehbaren Bericht gemäss § 4 BBV I versteht man das Formular „Bericht: Private Ausführungskontrolle Fachbereich Heizungsanlagen“, das Bestandteil der „Anmeldung zur Bezugsabnahme“ ist.

Übereinstimmung mit dem Projektnachweis
- ☐ Bei den aufgeführten Anlagenteilen entspricht die Ausführung den Angaben im „Nachweis der energetischen und schalltechnischen Massnahmen (Papagei)“. Bei jedem Anlagenteil muss mindestens eine Stelle angekreuzt werden.
- ☐ Bei Abweichungen vom bewilligten Projekt: Die Vorschriften sind noch eingehalten, die entsprechenden Berechnungen liegen bei.
- ☐ Wenn etwas nicht kontrolliert werden konnte: Auf Grund von Plausibilitätstests kann bestätigt werden, dass es korrekt sein sollte.

Spezielle Fragen, die im Projektnachweis noch nicht in jedem Fall beurteilt werden können:
- ☐ Es sind keine Freiluftbäder, Garagen, Heizungen im Freien (Rampen, ...) an der Heizung angeschlossen, oder es liegen die erforderlichen Bewilligungen vor.
- ☐ Das Gebäude ist nicht VHKA-pflichtig (z.B. weniger als 5 Wärmebezüger, Baujahr vor 1986), oder die Geräte für die VHKA sind richtig eingebaut (Plausibilitätskontrollen!), so dass eine korrekte Abrechnung möglich ist.
- ☐ Die Warmwassertemperatur ist auf höchstens 60 °C, die Vorlauftemperatur zu den Heizflächen auf höchstens 50 °C bzw. 35 °C eingestellt.
- ☐ Lärmschutz bei Wärmepumpen: Körperschall wird durch elastische Lagerung des Geräts sowie Entkopplung von Rohrleitungen und Luftkanälen gegenüber dem Gerät und dem Gebäude vermieden.

Die Gemeinde ist gemäss § 4 Abs. 4 BBV I **ausdrücklich** darauf aufmerksam zu machen, z.B. im Begleitbrief mit der „Anmeldung zur Bezugsabnahme“, wenn:
- noch nicht alle Arbeiten abgeschlossen sind, z.B. wenn die Wärmedämmung der Rohrleitungen und Armaturen noch nicht ausgeführt worden ist (Ausführungstermin angeben!).
- gegenüber dem eingereichten Projekt Änderungen vorgenommen wurden. (Je nach Art und Umfang müssen die Abweichungen von der Gemeinde genehmigt werden.)

Wenn der Bericht und alle obigen Fragen in Ordnung sind:
- ☐ Die Bauherrschaft oder die legitimierte Vertretung muss den Bericht zur Kenntnis nehmen (unterschreiben).
- ☐ Unterschreiben (Private Kontrolle).
- ☐ Eine Kopie des Berichts soll der Bauherrschaft gesandt werden, wenn eine Vertretung anstelle der Bauherrschaft den Nachweis unterzeichnet.

3. Der Privaten Kontrolle unterstellte Bestimmungen

Im Folgenden werden nun die einzelnen Bestimmungen aufgeführt, die der Privaten Kontrolle im Fachbereich Heizungsanlagen unterstehen. Sofern bei einem zitierten Paragraphen keine Quelle angegeben ist, stammt die Bestimmung aus der BBV I. Sinngemäss zusammengehörende Vorschriften werden untereinander aufgeführt.

§ 13 (ohne 13a) und § 14 Abs. 3 unterstehen der Privaten Kontrolle im Fachbereich Heizungsanlagen in Bezug auf den Lärmschutz bei Luft/Wasser-Wärmepumpen, sofern mittels Formular LN-1a abhandelbar:

§ 13. Der Schutz gegen schädlichen oder lästigen Lärm bei der Anwendung des Planungs- und Baugesetzes richtet sich nach dem Umweltschutzgesetz und seinen Ausführungsbestimmungen.

§ 14. [3]Sind für den Vollzug der Lärmschutzverordnung weitere für Grundeigentümer oder andere Betroffene verbindliche Anordnungen erforderlich, werden sie, soweit der Vollzug im kommunalen Zuständigkeitsbereich liegt, von der Gemeindebehörde, im übrigen von der zuständigen Direktion des Regierungsrates getroffen.

§ 13 der BBV I verweist auf das Umweltschutzgesetz und seine Ausführungsbestimmungen. Dazu gehört insbesondere die eidg. Lärmschutz-Verordnung (LSV) vom 15. Dezember 1986. Für die Private Kontrolle betreffend den Lärmschutz bei Luft/Wasser-Wärmepumpen sind insbesondere die folgenden Artikel relevant:

Art. 2 LSV. [1]Ortsfeste Anlagen sind Bauten, Verkehrsanlagen, haustechnische Anlagen und andere nichtbewegliche Einrichtungen, die beim Betrieb Aussenlärm erzeugen.

[3]Emissionsbegrenzungen sind technische, bauliche, betriebliche, verkehrslenkende, -beschränkende oder -beruhigende Massnahmen an Anlagen sowie bauliche Massnahmen auf dem Ausbreitungsweg der Emissionen. Sie sind geeignet, die Erzeugung oder Ausbreitung des Aussenlärms zu verhindern oder zu verringern.

Art. 7 LSV. Emissionsbegrenzungen bei neuen ortsfesten Anlagen

[1] Die Lärmemissionen einer neuen ortsfesten Anlage müssen nach den Anordnungen der Vollzugsbehörde so weit begrenzt werden:
- *a. als dies technisch und betrieblich möglich sowie wirtschaftlich tragbar ist und*
- *b. dass die von der Anlage allein erzeugten Lärmimmissionen die Planungswerte nicht überschreiten.*

Art. 32 LSV.[1] (nur betreffend den Innenlärm haustechnischer Anlagen)
Der Bauherr eines neuen Gebäudes sorgt dafür, dass der Schallschutz bei Aussenbauteilen und Trennbauteilen lärmempfindlicher Räume sowie bei Treppen und haustechnischen Anlagen den anerkannten Regeln der Baukunde entspricht. Als solche gelten beim Lärm der zivilen Flugplätze mit Verkehr von Grossflugzeugen insbesondere die erhöhten Anforderungen und beim Lärm der übrigen ortsfesten Anlagen insbesondere die Mindestanforderungen nach der SIA-Norm 181 des Schweizerischen Ingenieur- und Architekten-Vereins.

[3]*Die Anforderungen gelten auch für Aussenbauteile, Trennbauteile, Treppen und haustechnische Anlagen, die umgebaut, ersetzt oder neu eingebaut werden. Die Vollzugsbehörde gewährt auf Gesuch hin Erleichterungen, wenn die Einhaltung der Anforderungen unverhältnismässig ist.*

Anhang 6 LSV: → siehe Lärmschutzverordnung

§ 15. Bauten und Anlagen sind so zu projektieren und auszuführen, dass sie mit möglichst wenig Energie genutzt werden können. Die Anforderungen guter Raumlufthygiene sind dabei zu berücksichtigen

§ 16. [1]*Die Baudirektion erlässt die Wärmedämmvorschriften. Diese gelten für*
b) Ausrüstungen zur Bereitstellung und zur Verteilung von Wärme und Brauchwarmwasser, soweit diese nicht durch das Bundesrecht geregelt sind.

§ 18. [1]*Andere Vorkehren sind zulässig, wenn mit einer fachgerechten Wärmehaushaltberechnung nachgewiesen wird, dass kein erhöhter Energieverbrauch auftritt.*

§ 21. [1]*Feuerungen sind alle Anlagen, mit denen feste, flüssige oder gasförmige Stoffe zur Wärme- bzw. Krafterzeugung oder Abfallbeseitigung verbrannt werden; als solche gelten auch stationäre Verbrennungsmotoren und Gasturbinen, die gleichen Zwecken dienen.*

[2]*Grossfeuerungsanlagen sind Feuerungen mit einer Feuerungswärmeleistung von mehr als 350 kW.*

§ 22a. [1]*Wird bei einer Neubaute ein mit fossilen Brennstoffen betriebener Heizkessel eingebaut, der eine Absicherungstemperatur unter 110 °C aufweist, muss der Kessel die Kondensationswärme ausnützen.*

[2]*Beim Einbau eines solchen Kessels in eine bestehende Baute gilt diese Anforderung, wenn dies technisch und betrieblich möglich und wirtschaftlich tragbar ist.*

§ 23. [1]*Wird ein Wärmeabgabesystem neu eingebaut oder ersetzt, darf die Vorlauftemperatur bei der massgebenden Auslegetemperatur höchtens 50 °C, bei Fussbodenheizungen höchstens 35 °C betragen. Ausgenommen sind Hallenheizungen mit Bandstrahlern sowie Heizungssysteme für Spezialbauten wie Gewächshäuser, die nachgewiesenermassen eine höhere Vorlauftemperatur benötigen.*

[2] *In beheizten Räumen sind Einrichtungen zu installieren, die es ermöglichen, die Raumlufttemperatur einzeln einzustellen und selbsttätig zu regeln. Ausgenommen sind Räume, die überwiegend mittels träger Flächenheizungen mit einer Vorlauftemperatur von höchstens 30 °C beheizt werden.*

§ 24. Grossfeuerungsanlagen für flüssige und gasförmige Brennstoffe müssen mindestens mit einem Mengenzähler für die Erfassung des gesamten Brennstoffverbrauchs ausgerüstet sein.

§ 26. [1]*Die Temperatur des Brauchwassers darf 60 °C nicht übersteigen, ausser wenn höhere Werte aus betrieblichen Gründen unerlässlich sind.*

[2] *Beim Neubau oder beim vollständigen Ersatz einer Anlage zur Versorgung von Wohnbauten mit Brauchwarmwasser darf das Wasser nur dann direkt-elektrisch erwärmt werden, wenn es*
a) während der Heizperiode mit dem Wärmeerzeuger für die Raumheizung erwärmt oder vorgewärmt wird oder
b) zu einem wesentlichen Anteil mittels erneuerbarer Energie oder nicht anders nutzbarer Abwärme erwärmt oder vorgewärmt wird.

§ 30a. [1]*Im Gebäude anfallende Abwärme, insbesondere jene aus Kälteerzeugung sowie aus gewerblichen und industriellen Prozessen, ist zu nutzen, soweit dies technisch und betrieblich möglich und wirtschaftlich tragbar ist.*

§ 9 EnerG. [1]*Neue Gebäude und Gebäudegruppen mit zentraler Wärmeversorgung für mindestens fünf Nutzeinheiten sind mit Geräten zur Erfassung des individuellen Wärmeverbrauchs für Heizung und Warmwasser auszurüsten.*

[2]*Bestehende Gebäude mit zentraler Wärmeversorgung für mindestens fünf Nutzeinheiten sind bei einer Gesamterneuerung des Heizungsoder des Warmwassersystems mit Geräten zur Erfassung des individuellen Wärmeverbrauchs für Heizung und Warmwasser auszurüsten.*

[3]*Bestehende Gebäudegruppen mit zentraler Wärmeversorgung sind mit Geräten zur Erfassung des Heizwärmeverbrauchs pro Gebäude auszurüsten, wenn an einem oder mehreren Gebäuden die Gebäudehülle zu über 75% wärmetechnisch saniert wird.*

[4]*Gebäude und Gebäudegruppen können von der Ausrüstungs- und Abrechnungspflicht befreit werden, wenn besondere Verhältnisse es rechtfertigen.*

§ 42 [1]*Dauert die Miete in der Regel mehr als ein Jahr, gelten als Nutzeinheit:*
a. Wohnungen mit eigener Kücheneinrichtung,
b. Betriebe, Büros, Verkaufsläden und dergleichen mit eigenem Stromzähler,
[2]*Alterssiedlungen mit einem überwiegenden Anteil an Gemeinschaftsräumen gelten als eine Nutzeinheit.*

§ 42 a [1]*Von der Ausrüstungs- und Abrechungspflicht des Heizwärmeverbrauchs befreit sind Gebäude und Gebäudegruppen,*
a. deren installierte Wärmeerzeugerleistung (einschliesslich Warmwasser) weniger als 20 Watt pro m² Energiebezugsfläche beträgt,
b. die den Minergie-Standard einhalten.

§ 43. Die Baudirektion legt die für die Abrechnung zulässigen Geräte fest.

§ 10b EnerG. [1]*Ortsfeste elektrische Widerstandsheizungen zur Gebäudebeheizung dürfen nicht*
a. neu installiert werden,
b. als Ersatz von ortsfesten elektrischen Widerstandsheizungen installiert werden,
c. als Zusatzheizung eingesetzt werden.

[2]*Notheizungen sind in begrenztem Umfang zulässig.*

§ 45 a. [1]*Eine Heizung gilt als Zusatzheizung, wenn die Hauptheizung nicht den ganzen Leistungsbedarf decken kann.*

[2] *Bei Wärmepumpen dürfen ortsfeste elektrische Widerstandsheizungen als Notheizungen insbesondere bei Aussentemperaturen unter der Auslegetemperatur eingesetzt werden.*

[3] *Bei handbeschickten Holzheizungen sind ortsfeste elektrische Widerstandsheizungen als Notheizungen bis zu einer Leistung von 50% des Leistungsbedarfs zulässig.*

§ 12 EnerG. [3]*Der Bau neuer und die Sanierung bestehender beheizter Freiluftbäder sowie der Ersatz und die wesentliche Änderung der technischen Einrichtungen zu deren Beheizung sind nur zulässig, wenn die Beheizung ausschliesslich mit erneuerbarer Energie oder mit nicht anderweitig nutzbarer Abwärme erfolgt.*

[4]*Elektrische Wärmepumpen dürfen zur Beheizung von Freiluftbädern eingesetzt werden, wenn eine Abdeckung der Wasserfläche gegen Wärmeverluste vorhanden ist.*

§46 [1]*Als Freiluft- und Hallenbäder gelten Wasserbecken mit einem Inhalt von mehr als 8 m³.*

§ 12 EnerG. [1]*Heizungen im Freien dürfen nur mit erneuerbarer Energie oder nicht anders nutzbarer Abwärme betrieben werden.*

[2]*Die Verordnung kann Abweichungen zulassen, wenn gewichtige Interessen vorliegen und die zumutbaren Massnahmen für eine effiziente Energienutzung getroffen werden.*

§ 46 a. [1]*Mobile Heizungen im Freien dürfen ohne Bewilligung eingesetzt werden bei Anlässen von kurzer Dauer, insbesondere bei Marktständen, Gewerbeausstellungen, Festanlässen und Sportveranstaltungen.*

[2]*Der Bau neuer sowie der Ersatz und die Änderung bestehender Heizungen im Freien kann für den Betrieb mit nicht erneuerbaren Energien bewilligt werden, wenn*
a. die Sicherheit von Personen, Tieren und Sachen oder der Schutz von technischen Einrichtungen den Betrieb einer Heizung im Freien mit nichterneuerbaren Energien erfordert,
b. bauliche Massnahmen (z.B. Überdachungen) und betriebliche Massnahmen (z.B. Schneeräumungen) nicht ausführbar oder unverhältnismässig sind und
c. die Heizung im Freien mit einer temperatur- und feuchteabhängigen Regelung ausgerüstet ist.

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

§ 47a. Die Baudirektion legt den zulässigen Wärmebedarf für Neubauten fest. Massgebend sich der Grenzwert für den Heizwärmebedarf und dem Wärmebedarf für Warmwasser. Sie kann für einen vereinfachten Nachweis Standardlösungen festlegen.

Anhang zur Besonderen Bauverordnung I

1. Als Verordnungsbestimmungen gelten

1.1 Wärmedämmung
1.11 Wärmedämmvorschriften der Baudirektion, Ausgabe 2009

2. Als Richtlinien und Normalien sind zu beachten

2.2 Feuerungen
2.22 Richtlinien der Baudirektion über die Abgasverluste von Feuerungsanlagen mit Prozesstemperaturen über 110 °C. Ausgabe 1992.
2.23 Empfehlungen des Bundesamtes für Umwelt, Emissionsmessung bei Feuerungen für Öl, Gas und Holz, Ausgabe 2013.
2.25 Empfehlungen des Bundesamtes für Umwelt, Mindesthöhe von Kaminen über Dach, Ausgabe 2018

Die "Wärmedämmvorschriften der Baudirektion" (vgl. Vollzugsordner, Register 8) sind für die Private Kontrolle im Fachbereich Heizungsanlagen massgebend soweit Ausrüstungen (z.B: Heizungsanlagen) betroffen sind. Die Wärmedämmung von Bauten und Anlagen wird von der Privaten Kontrolle im Fachbereich Wärmedämmung erfasst.

Zur Privaten Kontrolle wurde in Zusammenarbeit mit der Kommission Private Kontrolle die folgende Serie von sechs Merkblättern erarbeitet:

1. Grundlagen der Privaten Kontrolle
2. Private Kontrolle Fachbereich Schutz vor Lärm
3. Private Kontrolle Fachbereich Wärmedämmung
4. Private Kontrolle Fachbereich Heizungsanlagen
5. Private Kontrolle Fachbereich Klima-/Lüftungsanlagen
6. Private Kontrolle Fachbereich Beleuchtungsanlagen

Bezug: AWEL, Abt. Energie, Sekretariat Private Kontrolle, Stampfenbachstr. 12, 8090 Zürich, Telefax: 043 259 51 59, Internet: www.energie.zh.ch

Zürich im Oktober 2019

Private Kontrolle Fachbereich Klima-/ Lüftungsanlagen

1. Ausgangslage

Im Anhang Abschnitt 3.4.1 der BBV I wird definiert, was der Privaten Kontrolle im Fachbereich Klima- und Belüftungsanlagen unterstellt ist:

Der Privaten Kontrolle werden hinsichtlich Projekt und Ausführung unterstellt (im Fachbereich Klima- und Belüftungsanlagen):
- *die Bestimmungen über Klima- und Belüftungsanlagen (§§ 16 Abs. 1 lit. c, 29, 30, 37, 45 Abs. 2 und 3, 48c sowie Anhang Ziffer 1.2 und 2.3),*
- *die Bestimmungen über den Wärmeschutz von Bauten und An-lagen (§§ 15, 16 Abs. 1 lit. c, 18 und Wärmedämmvorschriften),*
- *die Bestimmungen über den Höchstanteil an nichterneuerbaren Energien (§ 47a, § 10a EnerG und die entsprechenden Bestimmungen der Wärmedämmvorschriften), sofern die Zielerreichung ausschliesslich mittels lüftungstechnischen Massnahmen erfolgt; sind zur Zielerreichung auch andere Massnahmen erforderlich, gilt die Bestätigung nur in Kombination mit der Bestätigung der entsprechenden Fachbereiche.*
- *die Bestimmungen über Abluftanlagen von Wirtschaftsküchen (§ 41 sowie Anhang Ziff. 2.25);*

2. Aufgaben der Befugten zur Privaten Kontrolle

Im Folgenden werden die Arbeiten aufgezählt, die bei der Erstellung eines Nachweises zu beachten und von den „Befugten zur Privaten Kontrolle“ zu prüfen sind.

2.1 Checkliste Projektkontrolle

Unter dem nachvollziehbaren Bericht gemäss § 4 BBV I versteht man das Formular „Nachweis der energetischen und schalltechnischen Massnahmen“ (Projektkontrolle). Die nachfolgenden Abschnitte geben Hinweise zu den Formularen

EN-1a bis EN-1c „Höchstanteil nichterneuerbare Energie“,
EN-4 „Lüftungstechnische Anlagen“,
EN-5 „Kühlen, Be- und Entfeuchten“ und
EN-13 „Elektrische Energie, SIA 380/4: Teil Lüftung-/Klimatisierung“

Der Nachweis kann auch von nicht befugten Fachleuten erstellt und als Grundlage für die Private Kontrolle durch Befugte oder für die behördliche Kontrolle verwendet werden. Der/die Ersteller/-in des Nachweises unterschreibt in jedem Fall in der Rubrik Projektverfasser/-in (auf allen Formularen).

Zum Abschnitt Höchstanteil nichterneuerbare Energie (Formular EN-1)

☐ Falls Lüftungs-Massnahmen zur Zielerreichung vorgesehen sind: Die Zuständigkeiten der Privaten Kontrolle sind korrekt angegeben.

☐ Die Lüftungsangaben (insbesondere auch für die Berechnung des Heizwärmebedarfs) stimmen mit den Angaben auf Formular EN-4 überein.

Hinweis: Von der Internet-Homepage www.endk.ch kann eine Excel-Tabelle heruntergeladen werden, die aufgrund der Resultate der SIA 380/1-Berechung eine Darstellung als Hilfe für den rechnerischen Nachweis erstellt.

Für alle Arten von Anlagen (Formular EN-4)

☐ Es wurde für jede Anlage (evtl. gleiche Anlagen zusammengefasst) ein Blatt ausgefüllt.

☐ Aufgrund der belüfteten Fläche und dem max. Volumenstrom ergibt sich eine vernünftige Luftwechselrate.

☐ Liegt die belüftete Fläche über 500 m^2, so ist zu klären, ob der Elektrizitätsbedarf für Lüftung nachzuweisen ist.

Hinweis: Von der Internet-Homepage www.endk.ch kann ein Excel-Programm heruntergeladen werden, anhand dessen die spez. elektrische Leistung (Einzelanforderung für Lüftungsanlagen ohne Klimatiserung) ermittelt wird.

Zum Abschnitt Art der Anlage / Wärmerückgewinnung (Formular EN-4)

☐ Bei Anlagen mit Aussenluft und Fortluft ist eine Wärmerückgewinnung (WRG) vorgesehen.

☐ Die Wärmerückgewinnung weist einen Temperaturänderungsgrad entsprechend der Energieeffizienzverordnung EnEV und/oder der Norm SIA 382/1 auf.

☐ Es gibt keine Abluftanlagen, die Luft aus beheizten Räumen absaugen und (allenfalls zusammen) mehr als 1'000 m^3/h fördern und mehr als 500 Betriebsstunden pro Jahr aufweisen. Bei solchen Anlagen müsste gemäss § 29 Abs. 3 BBV I entweder eine WRG und damit auch eine Zuluft oder dann eine Abwärmenutzung aus der Abluft eingebaut werden.

Zum Abschnitt Luftgeschwindigkeiten (Form. EN-4):

☐ Die maximalen Luftgeschwindigkeiten in Apparaten sind auf die Nettoflächen bezogen, Beispiele:
- Rotierende Wärmetauscher: Halbe Kreisfläche zwischen Nabe und Aussendurchmesser des Rades. Stege vor oder im Rad nicht abziehen.
- Filter: Summe der Anströmfläche der Filterelemente, berechnet mit den Rahmeninnenmassen pro Filterelement.
- Schalldämpfer: Gesamte Anströmfläche inkl. der Kulissen, auch der äussersten.
- Wärmetauscher: berippte Stirnfläche.

Eine gute Vergleichsgrösse ist die Luftgeschwindigkeit bezogen auf die Blech-Innenmasse des Monoblocs: bei guter Platzausnutzung < ca. 1.5 m/s.

☐ Die maximalen Luftgeschwindigkeiten in Kanälen entsprechen den Vorschriften. Der für den Druck-

verlust massgebende Kanalstrang ist in den Plänen bezeichnet (in diesem müssen die Luftgeschwindigkeiten eingehalten werden; in Nebensträngen sind höhere Luftgeschwindigkeiten zulässig, wenn damit Druckreduzierklappen ersetzt werden). Die Unterlagen sind diesbezüglich nachvollziehbar.
- ☐ Sofern die Anlage weniger als 1000 Betriebsstunden pro Jahr betrieben wird, sind entsprechend höhere Luftgeschwindigkeiten zulässig. Die eingesetzten Betriebsstunden und die erhöhten Luftgeschwindigkeiten sind realistisch. (In den Plänen und im Nachweis ist ausdrücklich darauf hinzuweisen!)
- ☐ Bei der elektrischen Antriebsleistung sind sowohl Zuluft- und Abluftventilatoren wie auch Hilfsantriebe berücksichtigt.
- ☐ Das Verhältnis von elektrischer Antriebsleistung zu Zuluft-/Abluftvolumenstrom (Mittelwert aus ZUL und ABL) in [W/(m³/h)] ist plausibel (typische Werte siehe Norm SIA 382/1).

Zum Abschnitt Wärmedämmung (Formular EN-4):
- ☐ Die Wärmedämmung der lüftungstechnischen Einrichtungen entspricht den Anforderungen.

Zum individuellen Betrieb (Formular EN-4)
- ☐ Räume oder Raumgruppen mit wesentlich unterschiedlichen Nutzungen oder Betriebszeiten sind individuell zu regeln.
- ☐ Die Lüftungsanlage kann mit der vorgesehenen Regelung bedarfsgerecht betrieben werden.

Falls Klimaanlagen geplant sind (identisch in Formular EN-4 und EN-5, Rückseite)
- ☐ Die min./max. Werte für die Raumtemperatur und -feuchte sind vernünftig/zulässig.
- ☐ Die Werte für die Kaltwassertemperatur und die Leistungszahl der Kältemaschine sind zulässig.
- ☐ Der g-Wert mit Sonnenschutz erfüllt die Anforderungen gemäss Norm SIA 382/1, Ausgabe 2007. Die in Norm SIA 382/1 geforderte Windsicherheit des Sonnenschutzes und dessen automatische Steuerung ist erfüllt.
- ☐ Die Anforderungen an die Wärmespeicherfähigkeit der Baumasse gemäss Norm SIA 382/1 sind erfüllt. Die speziellen Anforderungen an Dachräume sind eingehalten.

Installierte Leistung (Formular EN-5)
- ☐ Es wurde für jede Anlage (evtl. gleiche Anlagen zusammengefasst) ein Blatt ausgefüllt.
- ☐ Es ist nur die klimatisierte Fläche gezählt.
- ☐ Falls EBF grösser als 1000 m² (ohne Wohnnutzung): Es ist ein Nachweis für den Elektrizitätsbedarf Lüftung/Klimatisierung (Formular EN-13) einzureichen.
- ☐ Die elektrische Leistung der Kältemaschine ist plausibel.
- ☐ Die Angaben betreffend der Befeuchtungstechnik und der für die Befeuchtung benötigten Wärmeleistung sind sinnvoll (überprüfen anhand der Aussenluftmenge und den Temperatur- und Feuchtigkeitsanforderungen).
- ☐ Die elektrische Leistung der einzelnen Anlagen-Elemente für Kühlung/Befeuchtung sind plausibel und nachvollziehbar, entsprechend den Angaben in den Plänen.

Anforderungen an Kälteerzeugung (Formular EN-5)
- ☐ Die Kaltwassertemperatur entspricht der geplanten Anlage.
- ☐ Der COP der Kälteanlage wird inklusive Rückkühlung (Pumpen und Ventilatoren) angegeben.
- ☐ Die Kondensatorwärme der Kältemaschine wird für die Wassererwärmung und/oder Raumheizung genutzt (siehe auch Prinzipschema Heizung). Andernfalls ist eine nachvollziehbare Begründung beizulegen (vgl. Abwärmenutzungspflicht § 30a BBV I).
- ☐ Bei Kälteverteilung durch eine Lüftungsanlage ist der Nachweises für „Lüftungstechnische Anlagen“ zu erbringen.

Anforderungen an Elektrizitätsbedarf (Formular EN-13)
- ☐ Ist die Energiebezugsfläche grösser als 1000 m², ist ein Nachweis für den Elektrizitätsbedarf Lüftung/Klimatisierung zu erbringen.

Zu Vollständigkeit der Unterlagen (alle Formulare)
- ☐ Das Bauvorhaben ist bezüglich den Massnahmen an den Lüftungs- und Klimaanlagen klar umschrieben.
- ☐ Das Prinzipschema der Anlagen liegt bei.
- ☐ Die belüfteten und klimatisierten Räume sind aus den Plänen ersichtlich (wenn möglich in die gleichen Pläne wie für Nachweis Wärmedämmung eintragen).

Wenn der Nachweis im Fachbereich Klima- und Belüftungsanlagen und alle obigen Fragen in Ordnung sind:
- ☐ Name und Adresse auf jedem Formular ausfüllen
- ☐ Unterschreiben auf jedem Formular: Projektverfasser/-in und evtl. Private/r Kontrolleur/-in. Die Bauherrschaft muss auf dem Übersichtsblatt auf der zweiten Seite unten für alle Fachbereiche nur einmal unterschreiben.
- ☐ Die Bauherrschaft ist informiert, dass auch eine Private Ausführungskontrolle erfolgen muss, wenn das Projekt privat kontrolliert wird.

Wenn nicht alle Vorschriften eingehalten sind, ist die Baubehörde gemäss § 4 Abs. 4 BBV I **ausdrücklich** darauf aufmerksam zu machen. Die Gemeinde muss allfällige Abweichungen explizit genehmigen.

2.2 Checkliste Ausführungskontrolle

Unter dem nachvollziehbaren Bericht gemäss § 4 BBV I versteht man das Formular „Bericht: Private Ausführungskontrolle Fachbereich Klima- und Belüftungsanlagen“, das Bestandteil der „Anmeldung zur Bezugsabnahme“ ist.

Übereinstimmung mit dem Projektnachweis

- ☐ Bei den aufgeführten Anlagenteilen entspricht die Ausführung den Angaben im „Nachweis der energetischen und schalltechnischen Massnahmen (Papagei)". Bei jeder Position muss mindestens eine Stelle angekreuzt werden.
- ☐ Bei Abweichungen vom bewilligten Projekt: Die Vorschriften sind noch eingehalten, die erforderlichen Berechnungen liegen bei.
- ☐ Wenn etwas nicht kontrolliert werden konnte: Auf Grund von Plausibilitätstests kann bestätigt werden, dass es korrekt sein sollte.

Spezielle Fragen, die im Projektnachweis noch nicht in jedem Fall beurteilt werden können:

- ☐ Die spez. Luftförderleistung in [W/(m³/h)] (Berechnung anhand der Typenschildangaben) stimmt mit dem Wert im Nachweis überein.

Die Gemeinde ist gemäss § 4 Abs. 4 BBV I **ausdrücklich** darauf aufmerksam zu machen, z.B. im Begleitbrief mit der „Anmeldung zur Bezugsabnahme":

- wenn noch nicht alle Arbeiten abgeschlossen sind, z.B. wenn noch nicht alle Anlagen ausgeführt und in Betrieb sind (Ausführungstermin angeben!).
- wenn gegenüber dem eingereichten Projekt Änderungen vorgenommen wurden. (Je nach Art und Umfang müssen die Abweichungen von der Gemeinde genehmigt werden.)

Wenn der Bericht und alle obigen Fragen in Ordnung sind:

- ☐ Die Bauherrschaft oder die legitimierte Vertretung muss den Bericht zur Kenntnis nehmen (unterschreiben).
- ☐ Unterschreiben (Private Kontrolle).
- ☐ Eine Kopie des Berichts soll der Bauherrschaft gesandt werden, wenn eine Vertretung anstelle der Bauherrschaft den Nachweis unterzeichnet.

3. Der Privaten Kontrolle unterstellte Bestimmungen

Im Folgenden werden nun die einzelnen Bestimmungen der Besonderen Bauverordnung I (BBV I), des Energiegesetzes (EnerG) und der Wärmedämmvorschriften 2009 (WDV) aufgeführt, die der Privaten Kontrolle im Fachbereich Klima- und Belüftungsanlagen unterstehen.

§ 16 BBV I. [1]Die Baudirektion erlässt Wärmedämmvorschriften. Diese gelten für
c) lüftungstechnische Anlagen.

§ 29 BBV I. [1]Klima-, Belüftungs- und Beleuchtungsanlagen sind so zu erstellen und zu unterhalten, dass baurechtlich einwandfreie Verhältnisse herrschen.

[2]Lüftungstechnische Anlagen mit Aussen- und Fortluft sind mit einer Wärmerückgewinnung auszurüsten, die einen Temperatur-Änderungsgrad nach dem Stand der Technik aufweist. Lüftungstechnische Anlagen für Räume oder Raumgruppen mit wesentlich abweichenden Nutzungen oder Betriebszeiten sind mit Einrichtungen auszurüsten, die einen getrennten Betrieb ermöglichen.

[3]Einfache Abluftanlagen von beheizten Räumen sind mit einer Anlage zur Nutzung der Abluftwärme auszurüsten, sofern der Abluftvolumenstrom mehr als 1'000 m³/h und die Betriebsdauer mehr als 500 Stunden pro Jahr beträgt. Dabei gelten mehrere getrennte Abluftanlagen im gleichen Gebäude als eine Anlage.

[4]Die Luftgeschwindigkeit in Lüftungs- und Klimaanlagen von Bauten sind nach dem jeweiligen Stand der Technik zu wählen. Sie dürfen in Apparaten, bezogen auf die Nettofläche, 2m/s und in Kanälen folgende Werte nicht überschreiten:

bis	*1'000*	*m³/h*	*3 m/s*
bis	*2'000*	*m³/h*	*4 m/s*
bis	*4'000*	*m³/h*	*5 m/s*
bis	*10'000*	*m³/h*	*6 m/s*
über	*10'000*	*m³/h*	*7 m/s*

Grössere Luftgeschwindigkeiten sind zulässig, wenn mit einer fachgerechten Energieverbrauchsrechnung nachgewiesen wird, dass kein erhöhter Energieverbrauch auftritt, ebenso bei weniger als 1000 Jahresbetriebsstunden und wenn sie wegen einzelner räumlicher Hindernisse nicht vermeidbar sind.

§ 30 BBV I. [1]Für baurechtlich notwendige Klima- und Belüftungsanlagen können periodische Kontrollen angeordnet werden.

§ 37 BBV I. Einstellräume für Motorfahrzeuge sind so zu belüften, dass keine schädlichen Abgaskonzentrationen entstehen können; nötigenfalls sind künstliche Belüftungen einzurichten.

§ 45 BBV I. [2]Klimaanlagen sind nach dem Stand der Technik zu planen und zu erstellen. Die Baudirektion legt für Komfortklimaanlagen die Verfahren und die einzuhaltenden Werte für die Kaltwassertemperaturen und für die Leistungszahlen der Kälteerzeugung fest.

[3]Bei Neubauten, Umbauten und Umnutzungen mit einer Energiebezugsfläche von mehr als 1000 m² sind die Grenzwerte für den jährlichen Elektrizitätsbedarf für Beleuchtung, Lüftung und Klimatisierung gemäss dem Stand der Technik einzuhalten. Ausgenommen sind Wohnnutzungen. Die Baudirektion legt die Verfahren und die Grenzwerte fest.

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

§ 47a BBV I. [1]Der zulässige Energiebedarf für Neubauten ergibt sich aus dem Grenzwert für den Heizenergiebedarf und dem Energiebedarf für Warmwasser gemäss den Wärmedämmvorschriften der Baudirektion. Die Baudirektion kann für einen vereinfachten Nachweis Standardlösungen festlegen.

Übergangsbestimmungen zum Energiegesetz
3. Bestehende lüftungstechnische Anlagen sind spätestens fünf Jahre nach Inkrafttreten dieser Gesetzesänderung mit Wärmerückgewinnungseinrichtungen auszurüsten, soweit dies im Einzelfall wirtschaftlich ist. (→ Termin: 30.9.2002)

Die Wärmedämmung von lüftungstechnischen Anlagen ist in den „Wärmedämmvorschriften der Baudirektion" geregelt.

Anhang zur Besonderen Bauverordnung I

1. Als Verordnung gelten

1.2 Klima-, Belüftungs- und Beleuchtungsanlagen
1.21 Verordnung der Baudirektion über energetische Anforderungen bei Klima-, Belüftungs- und Beleuchtungsanlagen vom 7. Februar 2013.

2. Als Richtlinien und Normalien sind zu beachten

2.3 Klima-, Belüftungs- und Beleuchtungsanlagen

2.31 Richtlinie SWKI VA 103-01, Lüftungsanlagen für Parkhäuser (Mittel- und Grossgaragen), Ausgabe 2017, mit folgender Ergänzung:

- *Fahrzeugeinstellräume, die nichtgewerblichen Zwecken dienen, dürfen nur mit Abwärme, die nicht anderweitig genutzt werden kann, beheizt werden.*

Zur Privaten Kontrolle wurde in Zusammenarbeit mit der Kommission Private Kontrolle die folgende Serie von sechs Merkblättern erarbeitet:

1. Grundlagen der Privaten Kontrolle
2. Private Kontrolle Fachbereich Schutz vor Lärm
3. Private Kontrolle Fachbereich Wärmedämmung
4. Private Kontrolle Fachbereich Heizungsanlagen
5. **Private Kontrolle Fachbereich Klima-/Lüftungsanlagen**
6. Private Kontrolle Fachbereich Beleuchtungsanlagen

Bezug: AWEL, Abt. Energie, Sekretariat Private Kontrolle, Stampfenbachstr. 12, 8090 Zürich, Telefax: 043 259 51 59, Internet: www.energie.zh.ch

Zürich im Oktober 2019

Private Kontrolle Fachbereich Beleuchtungsanlagen

1. Ausgangslage

Im Anhang Abschnitt 3.4.2 der BBV I wird definiert, was der Privaten Kontrolle im Fachbereich Beleuchtungsanlagen unterstellt ist:

Der Privaten Kontrolle werden hinsichtlich Projekt und Ausführung unterstellt: (im Fachbereich Beleuchtungsanlagen) die Bestimmungen über Beleuchtungsanlagen (§§ 29 Abs. 1 und 45 Abs. 3 sowie Anhang Ziff. 1.2).

Normalerweise werden in einer Baubewilligung keine Auflagen gestellt, die einen Projekt- und Ausführungsnachweis für den Fachbereich Beleuchtungsanlagen erfordern.

2. Aufgaben der Befugten zur Privaten Kontrolle

Im Folgenden werden die Arbeiten aufgezählt, die bei der Erstellung eines Nachweises zu beachten und von den „Befugten zur Privaten Kontrolle“ zu prüfen sind.

Die fachlichen Grundlagen sind:
- Norm SIA 380/4 „Elektrische Energie im Hochbau“
- Vollzugshilfe EN-12 und Formular EN-12

2.1 Checkliste Projektkontrolle

Unter dem nachvollziehbaren Bericht gemäss § 4 BBV I versteht man das Formular „Nachweis der energetischen und schalltechnischen Massnahmen“ (Projektkontrolle). Die nachfolgenden Abschnitte geben Hinweise zum Formular: EN-12 „Beleuchtung“

Der Nachweis kann auch von nicht befugten Fachleuten erstellt und als Grundlage für die Private Kontrolle durch einen Befugten oder für die behördliche Kontrolle verwendet werden. Der/die Ersteller/-in des Nachweises unterschreibt in jedem Fall in der Rubrik Projektverfasser/-in (auf jedem Formular einzeln).

Einzelnachweis, spezifische elektrische Leistung
(Formular EN-12)
- ☐ Die Berechnung der spezifischen elektrischen Leistung p_{Li} [W/m2] erfolgte nach den Vorgaben der Norm SIA 380/4.
- ☐ Ein Ausdruck der Berechnung liegt bei (Empfohlen wird das Berechnungsprogramm „Lumi-Tool.xls“, kostenlos erhältlich unter www.endk.ch → Fachleute → Hilfsmittel).
- ☐ Der flächengewichtete Projektwert p_{Li} [W/m^2] ist kleinergleich dem Zielwert in der Norm SIA 380/4.
- ☐ Die Grundrisspläne zeigen die farblich markierte Nutzung sowie das Beleuchtungskonzept (Leuchten).
- ☐ Aus den Grundrissplänen und aus dem Berechnungsausdruckmuss ist die Anzahl der Leuchten pro Raum nachvollzuiehbar erkenntlich.
- ☐ Die Ermittlung der Nettogeschossfläche ist nachvollziehbar.
- ☐ Die eingesetzten Leuchten sind auf den Leuchtendatenblättern ersichtlich.

Systemnachweis, spezifischer Elektrizitätsbedarf
(Formular EN-12)
- ☐ Die Berechnung des spezifischen Elektrizitätsbedarfs E_{li} [kWh/m^2] erfolgte nach den Vorgaben der Norm SIA 380/4.
- ☐ Ein Ausdruck der Berechnung liegt bei (Empfohlen wird das Berechnungsprogramm „ReluxEnergyCH“, kostenpflichtig erhältlich unter www.energytools.ch).
- ☐ Der flächengewichtete Projektwert E_{li} [W/m^2] ist kleinergleich dem Grenzwert in der Norm SIA 380/4.
- ☐ Die Grundrisspläne zeigen die farblich markierte Nutzung sowie das Beleuchtungskonzept (Leuchten und Steuerungskonzept).
- ☐ Die Volllaststunden der Raumbeleuchtung sind auf Grund der Nutzungsstunden, der Tageslichtverhältnisse, der erforderlichen Beleuchtungsstärke und Lichtregelung plausibel bestimmt.
- ☐ Aus den Grundrissplänen und aus dem Berechnungsausdruckmuss ist die Anzahl der Leuchten pro Raum nachvollzuiehbar erkenntlich.
- ☐ Die Ermittlung der Nettogeschossfläche ist nachvollziehbar.
- ☐ Die eingesetzten Leuchten sind auf den Leuchtendatenblättern ersichtlich.

Wenn nicht alle Vorschriften eingehalten sind, ist die Baubehörde gemäss § 4 Abs. 3 BBV I **ausdrücklich** darauf aufmerksam zu machen. Die Gemeinde muss allfällige Abweichungen explizit genehmigen.

2.2. Checkliste Ausführungskontrolle

Unter dem nachvollziehbaren Bericht gemäss § 4 BBV I versteht man das Formular „Bericht: Private Ausführungskontrolle Fachbereich Beleuchtungsanlagen“, das Bestandteil der „Anmeldung zur Bezugsabnahme“ ist.

Übereinstimmung mit dem Projektnachweis
- ☐ Bei den aufgeführten Anlagenteilen entspricht die Ausführung den Angaben im „Nachweis der energetischen und schalltechnischen Massnahmen (Papagei)“. Bei jeder Position muss mindestens eine Stelle angekreuzt werden.
- ☐ Bei Abweichungen vom bewilligten Projekt: Die Vorschriften sind noch eingehalten, die erforderlichen Berechnungen liegen bei.

☐ Wenn etwas nicht kontrolliert werden konnte: Auf Grund von Plausibilitätstests kann bestätigt werden, dass es korrekt sein sollte.

Die Gemeinde ist gemäss § 4 Abs. 4 BBV I **ausdrücklich** darauf aufmerksam zu machen, z.B. im Begleitbrief mit der „Anmeldung zur Bezugsabnahme“:

- wenn noch nicht alle Arbeiten abgeschlossen sind, z.B. wenn noch nicht alle Anlagen ausgeführt und in Betrieb sind (Ausführungstermin angeben!).
- wenn gegenüber dem eingereichten Projekt Änderungen vorgenommen wurden. (Je nach Art und Umfang müssen die Abweichungen von der Gemeinde genehmigt werden.)

Wenn der Bericht und alle obigen Fragen in Ordnung sind:

☐ Die Bauherrschaft oder die legitimierte Vertretung muss den Bericht zur Kenntnis nehmen (unterschreiben).
☐ Unterschreiben (Private Kontrolle).
☐ Eine Kopie des Berichts soll der Bauherrschaft gesandt werden, wenn eine Vertretung anstelle der Bauherrschaft den Nachweis unterzeichnet.

3. Der Privaten Kontrolle unterstellte Bestimmungen

Die folgende Bestimmung der Besonderen Bauverordnung I (BBV I) untersteht der Privaten Kontrolle im Fachbereich Beleuchtungsanlagen:

§ 29. [1]Klima-, Belüftungs- und Beleuchtungsanlagen sind so zu erstellen und zu unterhalten, dass baurechtlich einwandfreie Verhältnisse herrschen.

§ 45. [3]Bei Neubauten, Bei Neubauten, Umbauten und Umnutzungen mit einer Energiebezugsfläche von mehr als 1000 m^2 sind die Grenzwerte für den jährlichen Elektrizitätsbedarf für Beleuchtung, Lüftung und Klimatisierung gemäss dem Stand der Technik einzuhalten. Ausgenommen sind Wohnnutzungen. Die Baudirektion legt die Verfahren und die Grenzwerte fest.

Anhang zur Besonderen Bauverordnung I

1. Als Verordnungsbestimmung gelten

1.2 Klima-, Belüftungs- und Beleuchtungsanlagen
1.21 Verordnung der Baudirektion über energetische Anforderungen bei Klima-, Belüftungs- und Beleuchtungsanlagen vom 7. Februar 2013.

Zur Privaten Kontrolle wurde in Zusammenarbeit mit der Kommission Private Kontrolle die folgende Serie von sechs Merkblättern erarbeitet:

1. Grundlagen der Privaten Kontrolle
2. Private Kontrolle Fachbereich Schutz vor Lärm
3. Private Kontrolle Fachbereich Wärmedämmung
4. Private Kontrolle Fachbereich Heizungsanlagen
5. Private Kontrolle Fachbereich Klima-/Lüftungsanlagen
6. **Private Kontrolle Fachbereich Beleuchtungsanlagen**

Bezug: AWEL, Abt. Energie, Sekretariat Private Kontrolle, Stampfenbachstr. 12, 8090 Zürich, Telefax: 043 259 51 59, Internet: www.energie.zh.ch

Zürich im Juni 2013

Übersicht Energievollzug Kanton St.Gallen (Stand Nov. 2013)

Massgebliche Erlasse	• Gesetz über die Raumplanung und das öffentliche Baurecht (Baugesetz; sGS 731.1; abgekürzt BauG) • Kantonales Energiegesetz (sGS 741.1 abgekürzt EnG) • Kantonale Energieverordnung (sGS 741.11 abgekürzt EnV) • Norm SIA 380/1 (Ausgabe 2009) gilt, soweit EnV nichts anderes bestimmt • Kantonale Verordnung über Förderungsbeiträge nach dem Energiegesetz (sGS 741.12 abgekürzt EnFöV)
Spezielle Bestimmungen herausgegriffen	• Die **verbrauchsabhängige Wärmekostenabrechnung** (VHKA) muss in Gebäuden mit mindestens 7 Nutzeinheiten erfolgen, ausser das Gebäude sei vor dem 1. Januar 1991 rechtskräftigt bewilligt worden (Art. 8 Abs. 1 Bst. a EnG). In Gebäuden, die vor 1991 bewilligt worden sind und die über mindestens 9 Nutzeinheiten verfügen, muss die VHKA bei einer Gesamterneuerung des Heizungs- und Warmwassersystems nachträglich eingeführt werden (Art. 8 Abs. 1 Bst. b EnG). • Einer **Bewilligung nach Energiegesetz** bedürfen (Art. 10-12c EnG): - thermische Elektrizitätserzeugungsanlagen (Wärmekraft-Kopplung) (Art. 12 EnG); - ortsfeste elektrische Widerstandsheizungen (Art. 12a EnG); - Heizungen im Freien (Art. 12b EnG); - Beheizte Freiluftbäder ab 8 m^3 Inhalt (Art. 12c EnG). • **Befreiung von Anforderungen** (Art. 13 Bst. a EnV): Ersatz, Änderung und Instandstellung energetisch wichtiger Bauteile sind von der Einhaltung von Art. 5 EnG und der Vorschriften der EnV befreit, wenn die Baukosten weniger als Fr. 25'000.-- betragen (Kosten für Material und Arbeit für Einbau der energetisch wichtigen Bauteile). • **Befreiung von der Nachweispflicht** (Art. 4 Abs. 3 EnG): Wenn bei Umbauten und Umnutzungen die voraussichtlichen Baukosten nach BKP 2 höchstens Fr. 200'000.-- und gleichzeitig höchstens 30 Prozent des aktuellen Gebäudezeitwerts betragen, muss kein Energienachweis eingereicht werden. Stattdessen ist auf dem kantonalen Baugesuchsformular G1 (herunterladen auf: www.baugesuch.sg.ch) eine Bestätigung abzugeben.
Ablauf der Privaten Kontrolle	Siehe Rückseite
Formulare	Alle Formulare sind elektronisch verfügbar. Sie können heruntergeladen werden unter www.energie.sg.ch → Vollzugshilfsmittel Energie → Energienachweis → Formulare
Vollzugshilfen	Das St.Galler Vollzugshilfsmittel ist elektronisch verfügbar: www.energie.sg.ch → Vollzugshilfsmittel Die gesamtschweizerischen Vollzugshilfen können unter www.endk.ch heruntergeladen werden.
Auskünfte	Telefonisch: 058 229 30 88 oder schriftlich: info.afu@sg.ch

Zur Privaten Kontrolle befugte Person
(durch Bauherrschaft beauftragt)

Fachbereiche

Wärme-dämmung	Heizung	Klima / Lüftung	Beleuch-tung
	Basisformular		
EN-1a-c, 6, 2a-b, 7, 8	EN-3, 9, 10, 11, 16	EN-4, 5, 13	EN-12

Kontrolle Energienachweis

- Sind die Nachweise korrekt?
- Sind die Unterlagen vollständig und beide Unterschriften vorhanden?

Ausführungskontrolle

- Wurde der Bau bzw. die Anlage nach den bewilligten Projektunterlagen erstellt?
- Falls Abweichungen vorhanden: Begründung und Nachweis über die Einhaltung der Vorschriften erstellen

Ausführungsbestätigung

- Sind die Unterlagen vollständig und unterschrieben?

Gemeinde

Prüfung Baugesuch im Energiebereich

- Sind die Unterlagen vollständig und beide Unterschriften vorhanden?
- Besitzt die unterzeichnende Person die Zulassung zur Privaten Kontrolle?
- Rechnerische Kontrolle von 10% der mit Privater Kontrolle eingereichten Nachweise (Stichproben)
- Falls Anlage nach Art. 10 EnG vorgesehen: Sind Voraussetzungen für Bewilligung erfüllt?
- Falls Anlage zur Elektrizitätserzeugung vorgesehen: Weiterleitung der Gesuchsunterlagen an das kantonale Amt für Umwelt und Energie zwecks kantonaler Bewilligung
- Sind Voraussetzungen für Bewilligung/Ausnahmebew. gegeben?

Baubewilligung im Energiebereich

- Baubewilligung erteilen (bzw. Bau-freigabe, falls Baubew. bereits erteilt)

Prüfung der Ausführungskontrolle

- Ist Bestätigung vollständig und unterschrieben?
- Falls nicht unterschrieben: behördliche Kontrolle durchführen (Nachweis und Ausführungskontrolle)
- Inhaltliche Kontrolle von 10% anlässlich der Bauabnahme (Stichproben)
- Bei Abweichungen von Bewilligung: nachträgl. Bewilligung erteilen oder Wiederherstellung verfügen

Appenzell Ausserrhoden

Übersicht Energievollzug (gültig ab 1.1.2012)

Massgebliche Erlasse	• Gesetz über die Raumplanung und das Baurecht (Baugesetz; bGS 721.1; abgekürzt BauG) • Kantonale Bauverordnung (Bauverordnung; bGS 721.11; abgekürzt BauV) • **Kantonales Energiegesetz (bGS 750.1; abgekürzt kEnG)** • **Kantonale Energieverordnung (bGS 750.11; abgekürzt kEnV)** • **Normen: SIA 380/1 Thermische Energie im Hochbau** (2009); **SIA 380/4 Elektrische Energie im Hochbau** (2006)
Spezielle Bestimmungen herausgegriffen	• Der **Höchstanteil** für **nicht erneuerbare Energie** (Art. 10 kEnG) beträgt bei Neubauten und einem Neubau gleichzusetzende Umbauten und Anbauten **höchstens 80%** des zulässigen Wärmebedarfs für Heizung und Warmwasser. • Die **VHKA** muss in Gebäuden mit mindestens **5 Nutzeinheiten** erfolgen (Art. 11 kEnG). Davon befreit sind Bauten, die den MINERGIE-Standard einhalten oder wenn die installierte Wärmeerzeugerleistung weniger als 20 W/m^2 Energiebezugsfläche beträgt (Art. 22 kEnV) • Folgende **Anlagen** bedürfen einer **Bewilligung** nach dem Energiegesetz (Art. 12 kEnG): - thermische **Elektrizitätserzeugungsanlagen**; - ortsfeste **elektrische Widerstandsheizung**; - ortsfeste **Heizungen im Freien**; - beheizte **Freiluftbäder**. • Ortsfeste **elektrische Widerstandsheizungen** (dazu zählen auch Infrarotheizungen) zur **Gebäudebeheizung** sind grundsätzlich **verboten** (Art. 12c kEnG). • **Nichtwohnbauten** mit einer Energiebezugsfläche grösser 1000 m^2 haben ihren **Elektrizitätsbedarf** für Beleuchtung und Belüftung **nachzuweisen** (Art. 19.b kEnV) • **Befreiung von Anforderungen:** Alle energierelevanten Massnahmen haben sich am Stand der Technik zu orientieren. Der Stand der Technik wird in der Energieverordnung definiert (Art. 1 kEnV). Liegen ausserordentliche Verhältnisse vor (z.B. Denkmalpflege) kann die zuständige Behörde Ausnahmen von einzelnen Vorschriften gewähren. Ausnahmen sind ebenfalls bewilligungspflichtig! (Art. 7 kEnG)
Ablauf der Privaten Kontrolle	Siehe Rückseite
Formulare	• Alle Formulare bestehen in elektronischer Form: siehe unter http://www.endk.ch/energienachweis.html
Vollzugshilfen/Hilfsmittel	• Vollzugshilfsmittel und Hilfsmittel bestehen in elektronischer Form: siehe unter http://www.endk.ch/vollzugshilfen.html oder http://www.endk.ch/hilfsmittel.html
Auskünfte	Vollzugsberatung: 071 353 65 35; afu@ar.ch; siehe auch www.energie.ar.ch

Ablaufschema Baubewilligung im Bereich Energie mit Privater Kontrolle

Zur Privaten Kontrolle befugte Person
(durch Bauherrschaft beauftragt)

Fachbereiche

Wärme-dämmung	Heizung	Klima / Lüftung

Energiedossier EN-AR, EN-12

EN-1a/b/c, 2a/2b, 6, 7, 8	EN-3, 9, 10, 11	EN-4, 5, 13

Kontrolle Energienachweis

- Sind die Nachweise korrekt ?
- Sind die Unterlagen vollständig und beide Unterschriften vorhanden?

Ausführungskontrolle

- Wurde der Bau bzw. die Anlage nach den bewilligten Projektunterlagen erstellt?
- Falls Abweichungen vorhanden: Begründung und Nachweis über die Einhaltung der Vorschriften erstellen

Ausführungsbestätigung

- Sind die Unterlagen vollständig und unterschrieben?

Gemeinde

Prüfung Baugesuch im Energiebereich

- Sind die Unterlagen vollständig und beide Unterschriften vorhanden?
- Besitzt die unterzeichnende Person die Zulassung zur Privaten Kontrolle?
- Rechnerische Kontrolle von 10% der mit Privater Kontrolle eingereichten Nachweise (Stichproben)
- Falls Anlagen nach Art. 12 kEnG vorgesehen: Sind die Voraussetzungen für Bewilligung erfüllt?
- Falls Anlage zur Elektrizitäts erzeugung vorgesehen ist: Weiterleitung der Gesuchsunterlagen an das Kantonale Amt für Umwelt
- Sind Voraussetzungen für eine Bewilligung resp. Ausnahme gegeben?

Baubewilligung im Energiebereich

- Baubewilligung erteilen (Baufreigabe, falls Baubewilligung schon erteilt)

Prüfung der Ausführungskontrolle

- Ist die Bestätigung vollständig und unterschrieben ?
- Falls nicht unterschrieben: behördliche Kontrolle durchführen (Nachweis und Ausführungskontrolle)
- Inhaltliche Kontrolle von 10% anlässlich der Bauabnahme (Stichproben)
- Bei Abweichungen von der Bewilligung: nachträgliche Bewilligung erteilen oder Wiederherstellung verfügen

kanton glarus

Übersicht Energievollzug

April 2016

Massgebliche Erlasse	● Raumentwicklungs- und Baugesetz Erlassen von der Landsgemeinde am 2. Mai 2010 ● Energiegesetz Erlassen an der Landsgemeinde am 7. Mai 2000 (EnG) Änderung LG Mai 2010 VII E/1/1 ● Verordnung zum Energiegesetz Erlassen vom Landrat am 23. September 2009 ● Vollzugsverordnung zur Energiegesetzgebung Erlass vom Regierungsrat am 17. November 2009 ● Normen SIA 380/1 (Ausgabe 2009) und SIA 380/4 (Ausgabe 2006) gelten, soweit EnV nichts anderes bestimmt
Spezielle Bestimmungen herausgegriffen	● **Höchstanteil an nichterneuerbaren Energien:** Neubauten und wesentliche Umbauten müssen so ausgerüstet sein, dass Höchstens 80 Prozent des zulässigen Energiebedarfs für Heizung und Warmwasser mit nicht erneuerbaren Energien Gedeckt sind. Die restlichen 20 Prozent sind mit erneuerbaren Energien oder besserer Wärmedämmung zu erzielen. (VII E/1/1 Art. 16a) ● **Ortsfeste elektrische Widerstandsheizungen:** Die Neuinstallation und der Ersatz ortsfester elektrischer Widerstandsheizungen ab 2,5 kW pro Bezüger zur Gebäudebeheizung, falls der spezifische Heizleistungsbedarf mehr als 28 Watt/m^2 Energiebezugsfläche beträgt, sind nur mit Ausnahmebewilligung zulässig. (VII E/1/1 Art. 16c) (Art. 4, V EnG). ● **Warmwasser – Erwärmer und Wärmespeicher:** Der Neubau einer direkt-elektrischen Erwärmung des Brauch-warmwassers in Wohnbauten ist nur erlaubt, wenn a. das Brauchwarmwasser während der Heizperiode mit dem Wärmeerzeuger für die Raumheizung erwärmt oder vorgewärmt wird oder b. das Brauchwarmwasser primär mittels erneuerbarer Energie oder nicht anders nutzbarer Abwärme erwärmt wird. (VII E/1/2 Art. 9) ● **Stand der Technik:** Alle notwendigen energetischen und raumlufthygienischen Massnahmen sind nach dem Stand der Technik zu planen und auszuführen. (VII E/1/3 Art. 2)
Ablauf der Privaten Kontrolle	Siehe Beiblatt
Formulare	Alle Formulare sind elektronisch verfügbar. Sie können heruntergeladen werden unter www.endk.ch
Vollzugshilfen	www.energie.gl.ch / Vollzugshilfen
Auskünfte	Energiefachstelle des Kantons Glarus, Tel. 055 646 64 70 urs.fischli@gl.ch; Tel. 055 646 64 66 remo.gasser@gl.ch

kanton glarus

Ablaufschema Baubewilligung im Bereich Energie mit Privater Kontrolle

Zur Privaten Kontrolle befugte Person

(durch Bauherrschaft beauftragt)

Fachbereiche

Wärme-dämmung	Heizung	Klima / Lüftung	Beleuch-tung
	Basisformular EN-GL		
EN-1 a-c EN-2 a/b EN-6/7/8	EN-3/9 EN-10/11	EN-4/5 EN-13	EN-12

Kontrolle Energienachweis

- Sind die Nachweise korrekt?
- Sind die Unterlagen vollständig und beide Unterschriften vorhanden?

Ausführungskontrolle

- Wurde der Bau bzw. die Anlage nach den bewilligten Projektunterlagen erstellt?
- Falls Abweichungen vorhanden: Begründung und Nachweis über die Einhaltung der Vorschriften erstellen

Ausführungsbestätigung

- Sind die Unterlagen vollständig und unterschrieben?

Gemeinde

Prüfung Baugesuch im Energiebereich

- Sind die Unterlagen vollständig und beide Unterschriften vorhanden?
- Besitzt die unterzeichnende Person die Zulassung zur Privaten Kontrolle?
- Rechnerische Kontrolle von 10% der mit Privater Kontrolle eingereichten Nachweise (Stichproben)
- Falls Anlagen zur Kühlung oder Befeuchtung vorgesehen: Sind die Voraussetzungen für Bewilligung erfüllt?
- Falls mit fossilen Energieträgern betriebene Anlagen zur Elektrizitätserzeugung vorgesehen: Weiterleitung der Gesuchsunterlagen an das Departement Bau und Umwelt
- Sind Voraussetzungen für eine Bewilligung. bzw. Ausnahmebew. gegeben?

Baubewilligung im Energiebereich

- Baubew. erteilen (bzw. Baufreigabe, falls Baubewilligung schon erteilt)

Prüfung der Ausführungskontrolle

- Ist die Bestätigung vollständig und unterschrieben ?
- Falls nicht unterschrieben: behördliche Kontrolle durchführen (Nachweis und Ausführungskontrolle)
- Inhaltliche Kontrolle von 10% anlässlich der Bauabnahme (Stichproben)
- Bei Abweichungen von der Bewilligung: nachträgliche Bewilligung erteilen oder Wiederherstellung verfügen

Baudepartement
Hochbauamt
Dammstrasse 2, Ibach / Postfach 1252 / 6431 Schwyz / Telefon 041 819 15 40

kantonschwyz

Übersicht Energievollzug

Rechtsgrundlagen	• Planungs- und Baugesetz (PBG 400.100) • Vollzugsverordnung zum Planungs- und Baugesetz (PBV 400.111)) • Kantonales Energiegesetz (EnG 420.100) • Energieverordnung (EnV 420.111) • Norm SIA 380/1 (Ausgabe 2009) gilt, soweit EnV nichts anderes bestimmt
Wichtigste Neuerungen	• **Gebäudehülle**, neue Grenzwerte (Systemnachweis und Einzelbauteilnachweis) nach SIA 380/1 Ausgabe 2009 • Der **Höchstanteil** für **nicht erneuerbare Energie** (EnV § 8 Abs. a) darf bei Neubauten und Erweiterungen höchstens 80% betragen • Sommerlicher Wärmeschutz **nur** bei gekühlten Räumen • Verbot reiner Elektroboiler in neuen Wohnbauten sowie bei vollständigem Ersatz der Warmwassererzeugung bei bestehenden Wohnbauten • Vorgaben Heizsystem (Kondensationstechnik, max. Vorlauftemperaturen 35°C) • Bedarfsnachweis für Kühlung entfällt, Fokus auf Technik gem. SIA Norm 382/1) • Die VHKA muss in Neubauten mit mindestens 5 Nutzeinheiten erfolgen (§ 25 EnV). Davon befreit sind Bauten, die weniger als 20 W/m2 EBF verbrauchen oder den MINERGIE-Standard einhalten (§ 27 Abs. c) • Befreiung von der Energie-Nachweispflicht (§ 3 EnV Abs. 1) Das MINERGIE-Zertifikat ersetzt im Baubewilligungsverfahren den Energienachweis. (§ 3 EnV Abs.2) Umbauten und Umnutzungen mit Baukosten unter Fr. 250'000.-, sind vom Nachweis der energetischen Anforderungen befreit (Zürcher Baukostenindex Stand April 2009
Ablauf der Privaten Kontrolle	Siehe Ablaufschema folgende Seite
Formulare und Vollzugshilfen	Alle Formulare und Vollzugshilfen sind elektronisch verfügbar. Sie können diese herunterladen unter: www.energie.sz.ch/formulare
Auskünfte	Kantonale Energiefachstelle: www.energie.sz.ch oder energie.hba@sz.ch

Baudepartement
Hochbauamt/Energiefachstelle
Rickenbachstrasse 136, Rickenbach / Postfach 1252 / 6431 Schwyz / Telefon 041 819 15 40

kantonschwyz

Ablaufschema: Baubewilligung im Bereich Energie mit Privater Kontrolle

Dezember 2013

Zur Privaten Kontrolle befugte Person
(durch Bauherrschaft beauftragt)

Fachbereiche

Wärme-dämmung	Heizung	Klima / Lüftung
Deckblatt EN-SZ-001		
EN-1a-c, 2a-b,6,7,8	EN-3, 9	EN-4, 5

Kontrolle Energienachweis

- Sind die Nachweise korrekt ?
- Sind die Unterlagen vollständig und beide Unterschriften vorhanden?

Ausführungskontrolle

- Wurde der Bau bzw. die Anlage nach den bewilligten Projektunterlagen erstellt ?
- Falls Abweichungen vorhanden: Begründung und Nachweis über die Einhaltung der Vorschriften erstellen

Ausführungsbestätigung

- Sind die Unterlagen vollständig und unterschrieben?

Gemeinde

Prüfung Baugesuch im Energiebereich

- Sind die Unterlagen vollständig und beide Unterschriften vorhanden?
- Besitzt die unterzeichnende Person die Zulassung zur Privaten Kontrolle?
- Rechnerische Kontrolle von 10% der mit Privater Kontrolle eingereichten Nachweise (Stichproben)
- Falls Anlagen zur Kühlung oder Befeuchtung vorgesehen: Sind die Voraussetzungen für Bewilligung erfüllt?
- Falls mit fossilen Energieträgern betriebene Anlagen zur Elektrizitätserzeugung vorgesehen: Weiterleitung der Gesuchsunterlagen an die kantonale Baugesuchszentrale
- Sind Voraussetzungen für eine Bewilligung. bzw. Ausnahmebew. gegeben?

Baubewilligung im Energiebereich

- Baubew. erteilen (bzw. Baufreigabe, falls Baubewilligung schon erteilt)

Prüfung der Ausführungskontrolle

- Ist die Bestätigung vollständig und unterschrieben ?
- Falls nicht unterschrieben: behördliche Kontrolle durchführen (Nachweis und Ausführungskontrolle)
- Inhaltliche Kontrolle von 10% anlässlich der Bauabnahme (Stichproben)
- Bei Abweichungen von der Bewilligung: nachträgliche Bewilligung erteilen oder Wiederherstellung verfügen

EnFK
Konferenz Kantonaler Energiefachstellen
Conférence des services cantonaux de l'énergie

7.4

Vollzugshilfe EN-15

Grossverbraucher

Ausgabe Juli 2009

Inhalt, Zweck und Abgrenzung

Ziel

Bei grossen Energieverbrauchern sind teilweise komplexe, energieverbrauchende Prozesse vorhanden. Mit Einzelvorschriften kann daher den spezifischen Umständen nicht Rechnung getragen werden. Um eine Steigerung der Energieeffizienz zu erreichen, sind andere Vollzugsmodelle sinnvoll. Mit einer Zielvereinbarung können Grossverbraucher von Einzelvorschriften befreit werden und müssen „nur" noch ein Verbrauchsziel einhalten. Damit erhalten sie einen grösseren Spielraum in der Wahl der Massnahmen. Mit diesem besonderen Vollzugsmodell können energetische Massnahmen optimiert und sogar im Rahmen von Gruppen von Unternehmen kompensiert werden.

Diese Vollzugshilfe ist wie folgt gegliedert:

1. Grossverbraucher
2. Verbrauchsanalyse: zumutbare Massnahmen
3. Vereinbarungen, Gruppen
4. Bauvorhaben von Grossverbrauchern mit Vereinbarung

1. Grossverbraucher

Definition Grossverbraucher

Als Grossverbraucher gilt, wer einen jährlichen Wärmeverbrauch von mehr als 5 GWh oder einen jährlichen Elektrizitätsverbrauch von mehr als 0,5 GWh hat.

Verbrauchsstätte

Massgebend für die Systemabgrenzung der Verbrauchsstätte ist entweder der Elektrizitätszähler oder die Heizzentrale, welche(r) den Grenzwert für Grossverbraucher erreicht. Zu einer Verbrauchsstätte gehören somit sämtliche Gebäude und Anlagen, welche über diese Messstelle Energie beziehen. Gehört ein Verbraucher infolge des Wärme- und Elektrizitätsverbrauchs zur Kategorie Grossverbraucher, so gehören alle Gebäude und Anlagen in die Systemgrenze, die entweder über den Stromzähler oder über die Heizzentrale oder über beide versorgt werden.

Systemgrenze Verbrauchsanalyse

Die Systemgrenze für die Verbrauchsanalyse wird zudem aufgrund der Eigentumsverhältnisse gezogen. Hat eine Firma, die wegen ihres Stromverbrauchs Grossverbraucher ist, z.B. ein Gebäude gemietet, so

kann sie nur zu Massnahmen an jenen Einrichtungen verpflichtet werden, welche in ihrem Eigentum sind. Die Gebäudehülle bleibt in diesem Fall von der Analyse ausgeklammert.

2. Verbrauchsanalyse: zumutbare Massnahmen

Verbrauchsanalyse

Grossverbraucher können durch die zuständige Behörde verpflichtet werden, ihren Energieverbrauch zu analysieren und zumutbare Massnahmen zur Verbrauchsoptimierung zu realisieren.

Zumutbare Massnahmen

Die aufgrund einer Verbrauchsanalyse zu realisierenden Massnahmen sind für Grossverbraucher zumutbar, wenn sie dem Stand der Technik entsprechen sowie über die Nutzungsdauer der Investition wirtschaftlich und nicht mit wesentlichen betrieblichen Nachteilen verbunden sind.

Voraussetzungen

Die Bestimmung enthält drei Voraussetzungen (1. Stand der Technik; 2. Wirtschaftlichkeit über Nutzungsdauer der Investition; 3. Keine wesentlichen ***oder in einer Gruppe von der zuständigen Behörde vorgegebene*** betrieblichen Nachteile), die *kumulativ* erfüllt sein müssen.

3. Vereinbarungen, Gruppen

Befreiung von der Verbrauchsanalyse

Grossverbraucher, die sich verpflichten, individuell oder in einer Gruppe von der zuständigen Behörde vorgegebene Ziele für die Entwicklung des Energieverbrauchs einzuhalten, sind von der Verbrauchsanalyse befreit. Überdies kann die zuständige Behörde sie von der Einhaltung näher zu bezeichnender energietechnischer Vorschriften entbinden.

Zielvereinbarung

Die zuständige Behörde kann im Rahmen der vorgegebenen Ziele mit einzelnen oder mit Gruppen von Grossverbrauchern mittel- und langfristige Verbrauchsziele vereinbaren. Dabei wird die Effizienz des Energieeinsatzes zum Zeitpunkt der Zielfestlegung und die absehbare technische und wirtschaftliche Entwicklung der Verbraucher mitberücksichtigt. Für die Dauer der Vereinbarung sind diese Grossverbraucher von der Einhaltung verschiedener Anforderungen (genaue Bezeichnung siehe kantonale Gesetzgebung*) entbunden. Die zuständige Behörde kann die Vereinbarung aufheben, wenn die Verbrauchsziele nicht eingehalten werden.*

Gruppenbildung

Grossverbraucher können sich zu Gruppen zusammenschliessen. Sie organisieren sich selber und regeln die Aufnahme und den Ausschluss von Mitgliedern.

Zielvereinbarung

Als Alternative zur Verbrauchsanlayse können Grossverbraucher eine Zielvereinbarung abschliessen. Der Zusammenschluss zu einer Gruppe bringt zusätzliche Flexibilität, denn das Ziel gilt für die ganze Gruppe.

Zuständige Behörde

Es ist vom Kanton festzulegen, wer die Vereinbarungen abschliesst. Die Ziele richten sich in der Regel nach den Vorgaben des Regierungsrates / Staatsrates.

Unternehmerische Freiheit gewahrt

Für die Vertragsdauer (z.B. 15 Jahre) wird eine Verbesserung der Energieeffizienz festgelegt (z.B. mindestens 2 % jährlich im Durschnitt über die Laufzeit). Ob das Ziel primär mit Massnahmen im Wärme- oder im Elektrizitätsbereich erreicht wird, bleibt dem Entscheid des einzelnen Unternehmens überlassen.

Vorleistungen

Bei Abschluss der Vereinbarung können bisherige Massnahmen (im Sinne von Vorleistungen) für die Berechnung der Energieeffizienz berücksichtigt werden.

Indikatoren

In bisher abgeschlossenen kantonalen Zielvereinbarungen sind im Sinne von Beispielen folgende Indikatoren definiert:

- Hotel: kWh pro Dienstleistungseinheit. Eine Dienstleistungseinheit ist z.B. eine Logiernacht oder 3 warme Gäste-Mahlzeiten oder 9 Konzertbesucher etc.
- Flughafen: kWh pro Dienstleistungseinheit. Eine Dienstleistungseinheit entspricht einem abfliegenden oder ankommenden Passagier oder 100 kg umgeschlagener Fracht.
- Die Effizienz im Raumwärmebereich wird durch die Energiekennzahl Wärme ($MJ/m^2 \cdot a$ oder $MJ/m^3 \cdot a$) definiert.

CO_2-Gesetz

Die kantonale Zielvereinbarung kann mit den Anforderungen des CO_2-Gesetz (SR 641.71) gekoppelt werden. Unternehmensgruppen können Zielvereinbarungen zur Reduktion des Energieverbrauchs und der CO_2-Emissionen abschliessen.

Energie-Agentur der Wirtschaft

Die Energie-Agentur der Wirtschaft (EnAW) wirkt als Bindeglied zwischen dem Bund und den Mitgliedern der Agentur und koordiniert die Anstrengungen der Wirtschaft zur Erfüllung des CO_2-Gesetzes.

Mehrere Filialbetriebe

Ein Unternehmen mit mehreren Filialbetrieben kann sich als Grossverbraucher anmelden, wenn eine der Filialien Grossverbraucher ist. Sind die Filialbetriebe über verschiedene Kantone verteilt, kann ein Zusammenfassen möglich sein unter Vorbehalt der Genehmigung der betroffenen kantonalen Behörden.

Ausscheiden eines Gruppenmitgliedes

Bei einer Zielvereinbarung können Gruppenmitglieder unter Einhaltung einer Kündigungsfrist von z.B. 6 Monaten jeweils auf Ende Jahr austreten. Sie unterliegen dann wieder den Bestimmungen des Artikels 2.1 Absatz 1 (Verbrauchsanalyse und Anordnung von Massnahmen). Das gilt auch, wenn die ganze Gruppe beschliesst, die Vereinbarung zu kündigen. Die Gruppe kann in eigener Kompetenz den Ausschluss eines Mitglieds beschliessen. Das betreffende Unternehmen profitiert dann nicht mehr von den festgelegten Vereinfachungen und Befreiungen und wird durch die zuständige Behörde zur Durchführung einer detaillierten Verbrauchsanalyse aufgefordert werden.

4. Bauvorhaben von Grossverbrauchern mit Vereinbarung

Befreiung von Vorschriften

Für den Vollzug der Energievorschriften bei Bauvorhaben ist relevant, dass bei einer Zielvereinbarung verschiedene energietechnische Einzelvorschriften nicht eingehalten werden müssen. Dies kann beispielsweise folgende Punkte umfassen:

- Ortsfeste elektrische Widerstandsheizungen
- Wassererwärmer und Wärmespeicher
- Wärmeverteilung und -abgabe
- Abwärmenutzung
- Lüftungstechnische Anlagen, Anlagen zur Kühlung und/oder Be-/ Entfeuchtung
- Höchstanteil an nichterneuerbaren Energien
- Wärmenutzung bei mit fossilen Brennstoffen betriebenen Elektrizitätserzeugungsanlagen
- Grenzwerte für den Elektrizitätsbedarf
- Heizungen im Freien
- Beheizte Freiluftbäder

Der genaue Umfang bzw. Wortlaut der Befreiung im Rahmen von Zielvereinbarungen ist der kantonalen Gesetzgebung zu entnehmen.

Nachweis

Wer eine Befreiung geltend macht, muss der Bewilligungsbehörde eine Kopie der gültigen Zielvereinbarung mit Auflistung aller integrierten Gebäude und Anlagen vorlegen.

8. Rechtsgrundlagen

Wärmedämmvorschriften der Baudirektion

Besondere Bauverordnung I (BBV I)

Verfügung der Baudirektion über die Befreiung von lüftungstechnischen Anlagen von der Pflicht zur Nachrüstung mit WRG-Einrichtungen

Verordnung der Baudirektion über energetische Anforderungen bei Klima-, Belüftungs- und Beleuchtungsanlagen

Energiegesetz Kanton Zürich (EnerG)

Energieverordnung Kanton Zürich (EnerV)

Verordnung zum Massnahmenplan Luftreinhaltung

Richtlinien der Baudirektion über die Abgasverluste von Feuerungsanlagen mit Prozesstemperaturen über 110° C

Kamin-Empfehlungen „Mindesthöhe von Kaminen über Dach“ (BAFU)

Allgemeine Bauverordnung (ABV) *)

Bauverfahrensverordnung (BVV)

*) Zurzeit sind zwei Versionen der Allgemeine Bauverordnung (ABV) in Kraft. Grund dafür ist die durch die Kantone beschlossene gesamtschweizerische Harmonisierung der Baubegriffe. In Gemeinden, welche ihre Bau- und Zonenordnung (BZO) bereits auf die neuen Baubegriffe angepasst haben, ist die neue Version der ABV vom 1. März 2017 anwendbar. In allen anderen Gemeinden gilt noch die ABV in der alten Fassung vom 1. Juli 2009. Weitere Informationen dazu sind zu finden unter: www.bd.zh.ch/harmonisierung.

9. Formulare

Nachweis der energetischen Massnahmen (Formular „Papagei“)

Nummer	Formular	Datum
EN-ZH	Hauptformular Kanton ZH	Januar 2016
EN-1a	Höchstanteil - Standardlösung	Januar 2011
EN-1b	Höchstanteil - Rechnerische Lösung	Januar 2011
EN-1c	Höchstanteil - Rechnerische Lösung (calc)	Version 7.0
EN-2a	Einzelbauteilnachweis	Januar 2009
EN-2b	Systemnachweis	Januar 2009
EN-3	Heizungs- und Warmwasseranlagen	Dezember 2010
EN-4	Lüftungstechnische Anlagen	Januar 2011
EN-5	Kühlung/Befeuchtung	Januar 2011
EN-6	Kühlräume	Januar 2009
EN-7	Gewächshäuser	Januar 2009
EN-8	Traglufthallen	Januar 2009
EN-9	Elektrizitätsanlagen	Januar 2009
EN-10	Heizung im Freien	Januar 2009
EN-11	Freiluftbad	Juni 2013
EN-12	Beleuchtung	Januar 2009
EN-13	Lüftung/Klimatisierung	Januar 2014

Weitere Formulare

Schallschutznachweis (Formular S)	Juni 2009
Lärmschutznachweis Wärmepumpe (LN-1a, LN-1b)	August 2015
Energienutzungs-Deklaration für geringfügige Umbauten	Januar 2014
Anmeldung zur Bezugsabnahme (Ausführungskontrolle)	Januar 2016
Gesuch für Erstellung, Umbau und Betrieb von Feuerungsanlagen	2019
Meldeformular Solaranlagen	2015
Gesuch um Erteilung der Befugnis zur Privaten Kontrolle (nat. Person)	2018
Gesuch um Erteilung der Befugnis zur Privaten Kontrolle (jur. Person)	2018
Fahrzeugeinstellhallen, Lüftungstechnische Anlagen	2019
Abluft aus Wirtschaftsküchen	2010

10. Merkblätter und Hilfsmittel

Merkblatt des Kantonalen Steueramtes Zürich über die steuerliche Behandlung von Investitionen, die dem Energiesparen und dem Umweltschutz dienen, bei Liegenschaften des Privatvermögens	13.11.2009
Untergeschosse besser dämmen (Ratgeber)	Jan. 2003
Wintergarten aus rechtlicher Sicht im Kanton Zürich (Merkblatt AWEL Abt. Energie)	Juli 2009
Gebäudeeingänge mit grossem Publikumsverkehr (BFE-Merkblatt)	Nov. 1998

Merkblatt des kantonalen Steueramtes über die steuerliche Behandlung von Investitionen, die dem Energiesparen und dem Umweltschutz dienen, bei Liegenschaften des Privatvermögens

(vom 13. November 2009)
(ZStB I Nr. 18/851)

Vorbemerkung

Das vorliegende Merkblatt, das vom **kantonalen Steueramt** erstellt wurde, ist Bestandteil des vom Amt für Abfall, Wasser, Energie und Luft (AWEL), Abteilung Energie, Baudirektion, herausgegebenen Vollzugsordners Energie für Baufachleute im Energiebereich.

Das Merkblatt berücksichtigt die Änderungen gemäss Bundesgesetz über die steuerliche Behandlung von Instandstellungskosten bei Liegenschaften (Abschaffung der sogenannten „Dumont-Praxis"), wie sie sich gemäss Antrag des Regierungsrats an den Kantonsrat vom 7. Mai 2009 auch in § 30 Abs. 2 Satz 1 StG niederschlagen werden, und gilt ab Steuerperiode 2010.

1. Allgemeines zum Abzug der Unterhaltskosten für Liegenschaften des Privatvermögens

a) Regelung im zürcherischen Steuergesetz

Nach § 30 Abs. 2 Satz 1 des zürcherischen Steuergesetzes vom 8. Juni 1997 (StG) können bei Liegenschaften im Privatvermögen die Unterhaltskosten, die Kosten der Instandstellung von neu erworbenen Liegenschaften, die Versicherungsprämien und die Kosten der Verwaltung durch Dritte abgezogen werden.

Den Unterhaltskosten sind Investitionen gleichgestellt, die dem Energiesparen und dem Umweltschutz dienen, soweit sie bei der direkten Bundessteuer abzugsfähig sind (§ 30 Abs. 2 Satz 2 StG).

b) Unterhaltskosten im Allgemeinen

Zu den Unterhaltskosten im Sinn von § 30 Abs. 2 Satz 1 StG gehören allgemein Aufwendungen für Reparaturen und Renovationen, einschliesslich des Ersatzes von Einrichtungen und Anlagen, soweit damit keine Wertvermehrung verbunden ist.

Soweit die Renovation einer Liegenschaft oder der Ersatz von Einrichtungen und Anlagen zu einer Wertvermehrung führt, ist eine Aufteilung vorzunehmen in bei der Einkommenssteuer abzugsfähige Unterhaltskosten (so genannte werterhaltende Aufwendungen) und in nicht abzugsfähige Anlagekosten (so genannte wertvermehrende Aufwendungen).

Zu den letzteren gehören solche Aufwendungen, die nicht bloss dem Erhalt der bisherigen Liegenschaft bzw. dem Ersatz von bestehenden Einrichtungen und Anlagen dienen, sondern mit einem Mehrwert verbunden sind bzw. zu einer neuen, höheren Kategorie von Liegenschaft führen. Solche Aufwendungen können bei einer späteren Veräusserung, im Rahmen der Berechnung des steuerbaren Grundstückgewinns für die Grundstückgewinnsteuer als Anlagekosten berücksichtigt werden.

Zu weiteren Fragen der steuerlichen Abzugsfähigkeit von Kosten und für den Unterhalt und die Verwaltung von Liegenschaften kann auf das entsprechende Merkblatt des kantonalen Steueramtes vom 13. November 2009 verwiesen werden.

Für Investitionen, die dem Energiesparen und dem Umweltschutz dienen, gelten Sonderbestimmungen (vgl. dazu Ziffer 2).

c) Pauschalabzug

Anstelle der tatsächlichen Kosten und Prämien sowie der den Unterhaltskosten gleichgestellten Investitionen, die dem Energiesparen und Umweltschutz dienen, kann der Steuerpflichtige einen **Pauschalabzug** geltend machen (§ 30 Abs. 5 StG).

Dieser Pauschalabzug beträgt 20 Prozent vom Brutto-Mietertrag bzw. -Mietwert. Der Steuerpflichtige kann in jeder Steuerperiode und für jede Liegenschaft zwischen dem Abzug der tatsächlichen Kosten und dem Pauschalabzug wählen. Ein Pauschalabzug kommt jedoch nicht in Betracht für Liegenschaften, die ganz oder vorwiegend geschäftlich genutzt werden (Merkblatt des kantonalen Steueramtes über die steuerliche Abzugsfähigkeit von Kosten für den Unterhalt und die Verwaltung von Liegenschaften, Abschnitt I.).

d) Gleiche Regeln für Staats- und Gemeindesteuern und direkte Bundessteuer

Die vorstehenden Regeln gelten grundsätzlich auch bei der direkten Bundessteuer.

2. Zum Abzug von Investitionen, die dem Energiesparen und dem Umweltschutz dienen, im Besonderen

a) Verweis auf die direkte Bundessteuer

Gemäss § 30 Abs. 2 Satz 2 StG sind den Unterhaltskosten Investitionen gleichgestellt, die dem Energiesparen und dem Umweltschutz dienen, **soweit sie bei der direkten Bundessteuer abzugsfähig sind**.

Der Abzug von Investitionen, die dem Energiesparen und dem Umweltschutz dienen, richtet sich somit auch bei den Staats- und Gemeindesteuern nach dem Recht der direkten Bundessteuer; mit anderen Worten gelten auch insoweit für Staats- und Gemeindesteuern und direkte Bundessteuer die gleichen Regeln.

b) Massnahmen zur rationellen Energieverwendung oder zur Nutzung erneuerbarer Energien

Als Investitionen, die dem Energiesparen und dem Umweltschutz dienen, gelten Aufwendungen für **Massnahmen, welche zur rationellen Energieverwendung oder zur Nutzung erneuerbarer Energien beitragen**. Diese Massnahmen beziehen sich auf den Ersatz von veralteten und die erstmalige Anbringung von neuen Bauteilen oder Installationen in bestehenden Gebäuden (Art. 5 der Verordnung des Bundesrates zur direkten Bundessteuer über den Abzug der Kosten von Liegenschaften des Privatvermögens bei der direkten Bundessteuer vom 24. August 1992 [VAKLP]; SR 642.116). Diese Massnahmen dürfen – im Gegensatz zu allgemeinen Unterhaltskosten (vgl. vorne Ziffer 1/b) – wertvermehrenden Charakter haben.

Das **Eidgenössische Finanzdepartement** hat – in Artikel 1 seiner Verordnung über die Massnahmen zur rationellen Energieverwendung und zur Nutzung erneuerbarer Energien vom 24. August 1992 (SR 642.116.1) – festgelegt, **was unter Massnahmen zur rationellen Energieverwendung und zur Nutzung erneuerbarer Energien zu verstehen ist**:

„Massnahmen zur rationellen Energieverwendung und zur Nutzung erneuerbarer Energien sind insbesondere:

a. Massnahmen zur Verminderung der Energieverluste der Gebäudehülle, wie:

1. Wärmedämmung von Böden, Wänden, Dächern und Decken gegen Aussenklima, unbeheizte Räume oder Erdreich;

2. Ersatz von Fenstern durch energetisch bessere Fenster als vorbestehend;

3. Anbringen von Fugendichtungen;

4. Einrichten von unbeheizten Windfängen;

5. Ersatz von Jalousieläden, Rollläden;

b. Massnahmen zur rationellen Energienutzung bei haustechnischen Anlagen, wie z.B.:

1. Ersatz des Wärmeerzeugers, ausgenommen ist der Ersatz durch ortsfeste Widerstandsheizungen;

2. Ersatz von Wassererwärmern, ausgenommen der Ersatz von Durchlauferhitzern durch zentrale Wassererwärmer;

3. Anschluss an eine Fernwärmeversorgung;

4. Einbau von Wärmepumpen, Wärme-Kraft-Kopplungsanlagen und Anlagen zur Nutzung erneuerbarer Energien;

5. Einbau und Ersatz von Installationen, die in erster Linie der rationellen Energienutzung dienen, wie:

- Regelungen, thermostatische Heizkörperventile, Umwälzpumpen, Ventilatoren,

- Wärmedämmungen von Leitungen, Armaturen oder des Heizkessels,

- Messeinrichtungen zur Verbrauchserfassung und zur Betriebsoptimierung,

- Installationen im Zusammenhang mit der verbrauchsabhängigen Heiz- und Wasserkostenabrechnung;

6. Kaminsanierung im Zusammenhang mit dem Ersatz eines Wärmeerzeugers;

7. Massnahmen zur Rückgewinnung von Wärme, z.B. bei Lüftungs- und Klimaanlagen;

c. Kosten für energietechnische Analysen und Energiekonzepte;

d. Kosten für den Ersatz von Haushaltgeräten mit grossem Stromverbrauch, wie Kochherden, Backöfen, Kühlschränken, Tiefkühlern, Geschirrspülern, Waschmaschinen, Beleuchtungsanlagen usw., die im Gebäudewert eingeschlossen sind.“

c) Weitere Bestimmungen

Ferner ist zu beachten:

• Massnahmen zur rationellen Energieverwendung und zur Nutzung erneuerbarer Energien sind nur abzugsfähig, soweit sie **nicht subventioniert** werden (Art. 6 VAKLP).

• Wenn der Steuerpflichtige, anstelle der tatsächlichen Unterhaltskosten, den Pauschalabzug geltend macht, so können keine zusätzlichen Kosten für Massnahmen zur rationellen Energieverwendung oder zur Nutzung erneuerbarer Energien geltend gemacht werden (vgl. oben Ziffer 1/c).

Untergeschosse
besser dämmen

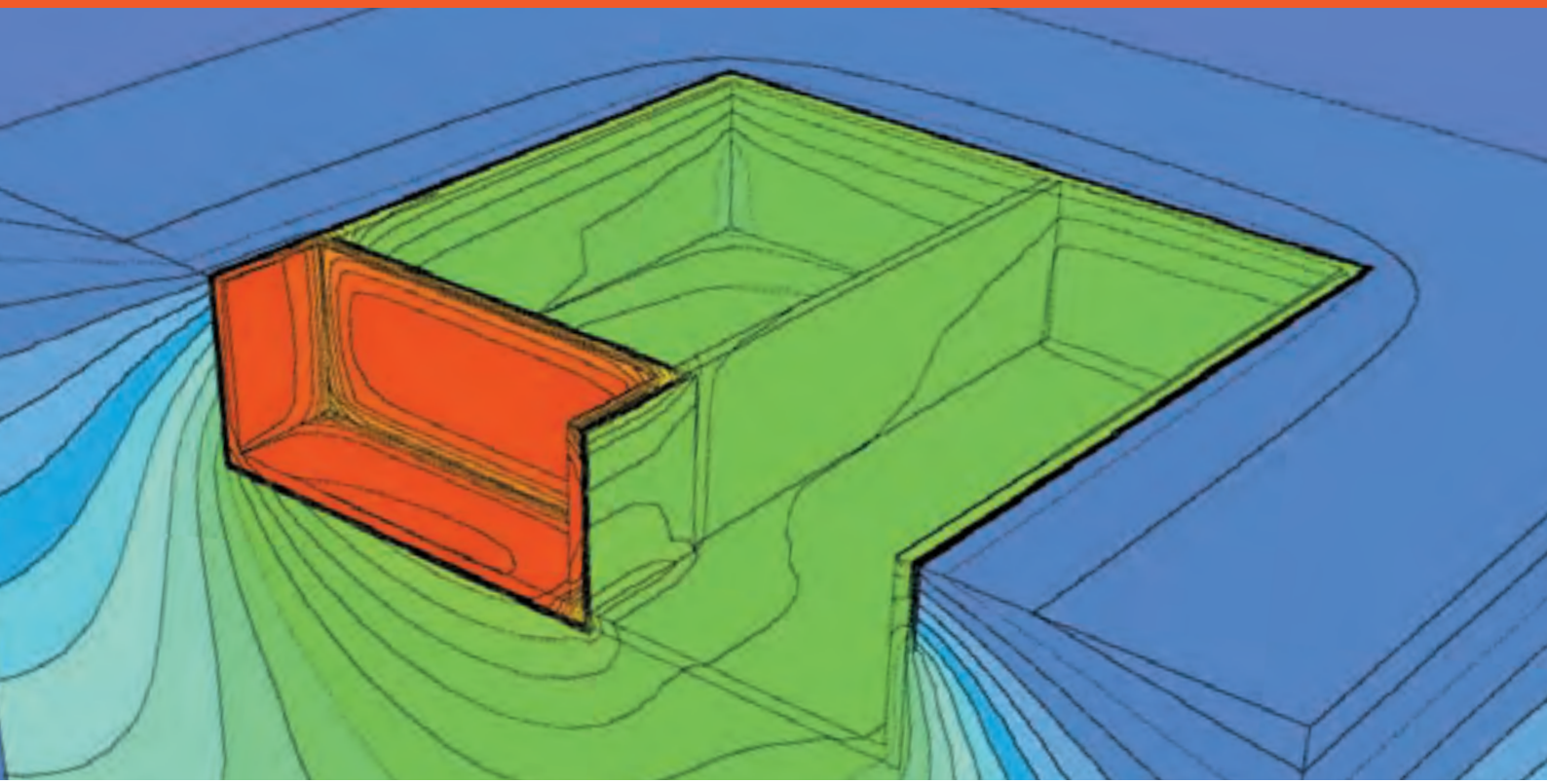


Abbildung 1: Isothermenberechnung rund um einen auf 20 °C beheizten Kellerraum, rechts gegen unbeheizten Keller, links gegen Erdreich.

In ungedämmten Untergeschossen bildet sich oft Kondenswasser. Die Folge sind Räume mit nur geringem Nutzwert und Schimmelpilze an Wänden und Böden. Mit einer intelligenten Dämmstrategie lässt sich dies verhindern.

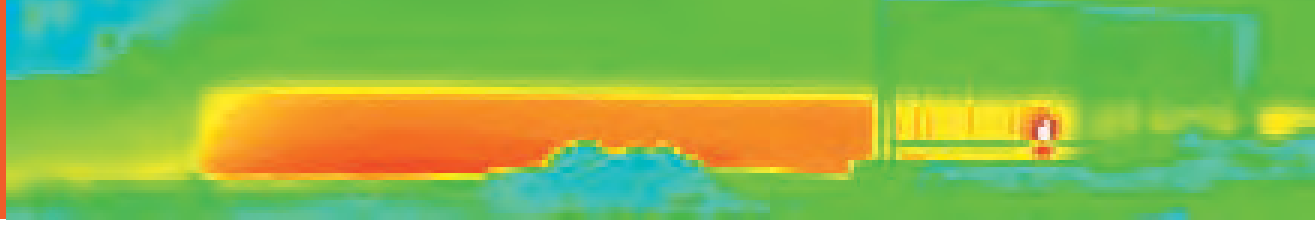
Ein brisantes Thema

Unhygienische Verhältnisse oder gar Bauschäden in Untergeschossen sind heute häufiger als noch vor einigen Jahren. Die Gründe:

- Weil das Dachgeschoss als Wohnraum genutzt wird, fehlt der Estrich und damit Abstellraum. Bücher, Kleider und Sportausrüstung sind aber in feuchten Kellern denkbar schlecht aufgehoben.
- Die Versickerung von Meteorwasser erhöht den Feuchtegehalt des umgebenden Erdreiches, was die Wärmeabfuhr aus Untergeschossen steigert und damit die Kondenswassergefahr verschärft (Erhöhung der Wärmeleitfähigkeit und Abkühlung des Erdreiches).
- Nicht nur der Wasserdruck von aussen, auch von innen droht Gefahr: Vor allem im Frühjahr und im Sommer trägt Aussenluft Feuchte in den Keller, die an den kalten Aussenwänden kondensiert.

KONFERENZ KANTONALER ENERGIEFACHSTELLEN

energieschweiz



Woher kommt die Feuchte?

Der in warmer Luft enthaltene Wasserdampf kondensiert an kalten inneren Oberflächen.

Ungedämmte Aussenbauteile – auch erdberührte – führen zu kalten inneren Oberflächen. An diesen Flächen kondensiert der in warmer Luft enthaltene Wasserdampf teilweise. Das Kondensat bildet einen Wasserfilm, der kaum oder erst nach langer Zeit austrocknet – ein Nährboden für Schimmelpilze. Im Frühjahr und im Sommer ist der Feuchteeintrag über die Luft am grössten. Aufgrund von Wärmebrücken kann dieser Effekt ebenfalls entstehen. Typisch dafür sind ungedämmte Deckenstirnen, die zu feuchten Ecken in ansonsten völlig trockenen Räumen führen.

Versickerndes Meteorwasser, Grund- und Hangwasser kühlen Aussenbauteile zusätzlich aus. Dadurch wird die bauphysikalische Problematik – insbesondere die Kondensationsgefahr – verschärft.

Lüftung: Die Norm SIA 180 gibt vor: Luftzufuhr von aussen ist erforderlich, um die Raumluft zu erneuern und um dadurch die Anreicherung von Schad- und Geruchsstoffen sowie zu hohe Raumluftfeuchte zu vermeiden. Dies ist auch im Untergeschoss nötig. Bei Räumen im Dämmperimeter gelten die Anforderungen an eine luftdichte Gebäudehülle gemäss Norm SIA 180. Bei Räumen ausserhalb des Dämmperimeters ist vor allem im Frühling und Sommer dem Eintrag von Feuchtigkeit durch Luftzufuhr (natürlich oder mechanisch) höchste Beachtung zu schenken.

Lückenlose Wärmedämmung

Alle Bauteilflächen entlang des Dämmperimeters – Wände, Böden, Decken – werden lückenlos gedämmt.

- Der Dämmperimeter zeigt den Verlauf der Dämmung eines Gebäudes. Der Perimeter ist in Grundriss- und Schnitt-Plänen einzuzeichnen.
- Die kantonalen Wärmedämmvorschriften sind zu beachten («Dämmung gegen Erdreich», «Dämmung gegen Aussenluft»).
- Die Dämmstärke entspricht – wenn möglich – derjenigen der Obergeschosse. (Das Material dagegen ist unterschiedlich.)
- Alle das Erdreich berührenden Bauteile sind aussen gegen Wasser abzudichten (Wände, Böden, Decken).
- Zusätzlich müssen Aussenbauteile von beheizten Räumen dampfdicht ausgeführt sein, da aufgrund des feuchten Erdreiches ein Dampfdruck von aussen nach innen besteht.
- Ein Schwarzanstrich schützt zwar eine Betonkonstruktion, ist aber keine genügende Abdichtung gegen Feuchtigkeit von aussen. Notwendig sind Bitumenbahnen, eine Bitumendickbeschichtung oder eine Kunststoffabdichtung.
- Bei Einfamilienhäusern verläuft die Dämmebene vorzugsweise im äusseren Perimeter. Die Dämmung umschliesst beheizte und unbeheizte Räume gleichermassen. Dadurch entfällt die Trennung zwischen gedämmten und ungedämmten Bereichen. Mit einer Temperatur von rund 17 °C bieten die gedämmten, aber unbeheizten Räume zudem mehr Komfort.

Innerhalb des Dämmperimeters				ausserhalb des Dämmperimeters
zählt zur Energiebezugsfläche EBF		zählt nicht zur Energiebezugsfläche EBF		
nicht aktiv beheizt, aber Beheizung «sonst üblich»	aktiv beheizt		nicht aktiv beheizt	
Beispiele • Treppe • Lift • Korridor • Bastelraum	Beispiele • Wohnzimmer • Schlafzimmer • Küche • Badezimmer	Beispiele • Trockenraum entfeuchtet • Waschraum entfeuchtet • Nebenräume	Beispiele • Trockenraum entfeuchtet • Waschraum entfeuchtet • Pufferräume • Kellerräume	Beispiele • Trockenraum nicht entfeuchtet • Waschraum nicht entfeuchtet • Kellerräume • Garage
A	B	C	D	E

Abbildung 2: Differenzierung von Flächen nach drei Kriterien: Dämmung, EBF und Heizung.

Planungsgrundsatz 2

Räume nutzungskonform zuordnen

Räume in Untergeschossen lassen sich nach drei Kriterien differenzieren. Räume

- sind beheizt oder unbeheizt
- liegen innerhalb oder ausserhalb des Dämmperimeters
- zählen zur Energiebezugsfläche oder nicht

■ Nur Räume beheizen, für deren Nutzung dies notwendig ist. Gedämmte Räume lassen sich aufgrund der Temperatur auch unbeheizt nutzen, zum Beispiel als Werkstätte, Abstellraum oder Archiv. (Fall D in Abbildung 2)

■ Räume, für die ein späterer Ausbau geplant ist, sind innerhalb des Dämmperimeters anzuordnen. Im Zweifelsfalle: dämmen, aber nicht heizen. Der Grund: eine Heizung lässt sich einfacher nachrüsten als eine Dämmung.

■ Das Treppenhaus und der Liftschacht sind wenn möglich innerhalb des Dämmperimeters zu positionieren. Dadurch ergibt sich in der Regel ein Kosten und Material sparender Verlauf der Dämmebene.

■ Türen und Installationsöffnungen zwischen gedämmten und ungedämmten Räumen sind luftdicht und wärmegedämmt auszuführen – auch bei Untergeschossen.

■ In den von Radon belasteten Gebieten ermöglicht eine luftdichte Trennschicht zwischen gedämmten und ungedämmten Räumen sowie eine dampfdichte Ausführung der Aussenbauteile eine wirkungsvolle Prävention.

■ Eine frühe Zuordnung von Räumen schafft Klarheit bei der Planung. Übersicht bringt eine entsprechende Schraffur der Flächen (gedämmt/ungedämmt, beheizt/unbeheizt).

Nachweis des Heizwärmebedarfes

■ Unbeheizte, aber gedämmte Räume in Untergeschossen zählen zur Energiebezugsfläche, wenn «für deren Nutzung das Beheizen sonst üblich ist».

■ Nicht zur Energiebezugsfläche zählen Räume, «für deren Nutzung ein Beheizen nicht notwendig ist». (Gemäss Norm SIA 380/1, Ausgabe 2001, Anhang F)

■ Wärmebrücken sind gleich zu behandeln wie in den übrigen Geschossen.

Planungsgrundsatz 3

Grundriss intelligent differenzieren

Durch Zusammenfassen von beheizten Räumen zu kompakten Gruppen resultiert eine einfache Geometrie des Dämmperimeters.

■ Ein einfacher Verlauf des Dämmperimeters spart Kosten, Raum und Material.

■ Sinnvollerweise verdeutlicht die Architektur die Unterscheidung zwischen beheizten und unbeheizten Räumen und macht sie für Benutzer wahrnehmbar.

■ Unbeheizte Räume sind insbesondere dann dem gedämmten Bereich zuzuschlagen, wenn dadurch eine Vereinfachung des Dämmperimeters möglich ist respektive Wärmebrücken verhindert werden.

Im Zweifelsfalle: Dämmen, aber nicht heizen.

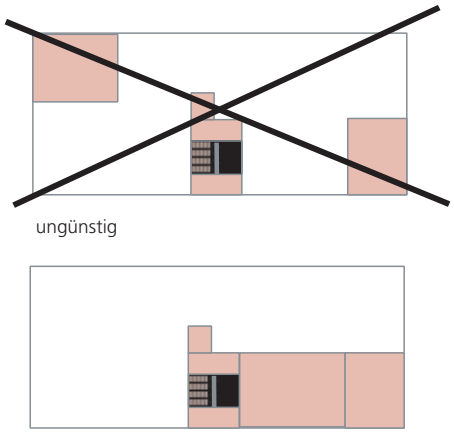


Abbildung 3: Die blockweise Anordnung von beheizten Räumen spart Kosten.

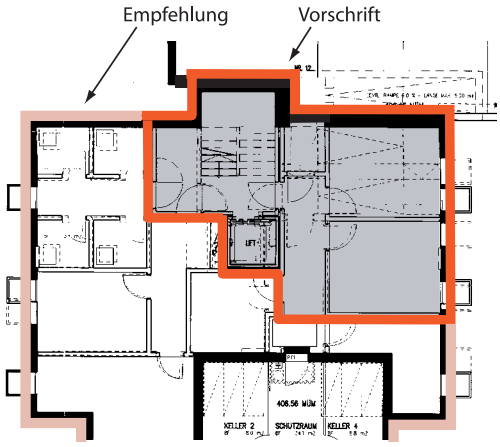


Abbildung 4: Beispiel einer intelligenten Dämmstrategie.

Spezielle Räume

Ungedämmte Kellerräume sind zur Lagerung von Gütern wenig geeignet.

Kellerräume: unbeheizt, aber gedämmt

■ Um Kellerräume als Abstellmöglichkeit für Feuchte empfindliche Gegenstände und Materialien nutzen zu können, empfiehlt es sich, deren Aussenbauteile zu dämmen. Dies gilt insbesondere für Wände und Fenster gegen das Aussenklima und Wände gegen das Erdreich bis 1,5 m unterhalb der Terrainoberkante. (Noch besser ist allerdings eine vollständige Dämmung!) Gefährdet sind auch erdberührende Bauteile, die von Grund- und Hangwasserströmen beeinträchtigt sind.

■ Für die Lagerung von hochwertigen Gegenständen sind ungedämmte Räume nicht geeignet. (Voraussetzung wäre der Betrieb eines Entfeuchters, der aufgrund der tiefen Temperatur sehr energieintensiv wäre.)

■ In den ersten zwei bis drei Jahren nach Fertigstellung eines Hauses ist das Risiko für Schimmelpilzbildung wesentlich grösser als danach.

Räume zur Wäschetrocknung: zwei Varianten

■ In Ein- und kleinen Mehrfamilienhäusern genügt ein passiver Trocknungsraum, der frei über das Fenster eines Lichtschachtes belüftet ist. Diese Räume liegen eindeutig ausserhalb des Dämmperimeters, weil für den Abtransport der Feuchte ein Fenster offen sein müsste und damit die Gebäudehülle nicht mehr dicht wäre (Norm SIA 180). Als komfortable Alternative bietet sich die Versorgung des Trocknungsraumes über die Wohnungslüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung an, sofern dieser innerhalb des Dämmperimeters liegt.

■ In Mehrfamilienhäusern empfiehlt sich die Installation eines Raumluftentfeuchters. Da die Wirkung der Entfeuchter von der Temperaturdifferenz zwischen Raumluft und Kondensator abhängig ist, sollte die Raumtemperatur während Trocknungszeiten nicht unter 17 °C fallen. Es sind also beheizte Räume, auch wenn der Entfeuchter die Wärme liefert, und sie liegen zwingend innerhalb des Dämmperimeters. Gegen aussen sowie gegen unbeheizte Räume müssen derartige Trocknungsräume gedämmt und luftdicht ausgeführt sein. An die Energiebezugsfläche sind sie aber nicht anrechenbar. Für die notwendige Lufterneuerung ist ein Anschluss an die Wohnungslüftungsanlage optimal.

■ Aus energetischer Sicht ist anstelle oder in Ergänzung eines Raumluftentfeuchters auch ein Wärmepumpentumbler zu empfehlen.

Heizungsräume und Brennstofflager: im Zweifel ungedämmt

■ Im Zweifelsfalle sind Heizungsräume und Brennstofflager ausserhalb des Dämmperimeters anzuordnen.

■ Für Heizkessel in Räumen innerhalb des Dämmperimeters muss die Zuluft geführt sein, das heisst, über ein geschlossenes Rohr in den Brennraum gelangen. Als praktisch erweist sich ein Rohr-in-Rohr-System im Kamin oder eine Leitung entlang der Fassade.

■ In ungedämmten Räumen kann der Heizkessel über eine freie Belüftung versorgt werden (z.B. Nachströmöffnung in der Aussenwand).

■ Räume mit Heizungen ohne Feuerung (Wärmepumpen oder Hausanschlüsse für Fernwärme) können innerhalb des Dämmperimeters liegen. Bei ungenügender Dämmung der Installationen kann in diesen Fällen die Abwärme allenfalls zur Überhitzung – auch benachbarter Räume – führen.

Andere UG-Räume

Garagen: Mit Toren abschliessbare Garagenräume gelten als unbeheizte Räume und liegen zwingend ausserhalb des Dämmperimeters. (Ein nicht mit Erdreich bedecktes Dach einer Tiefgarage lässt sich innen oder aussen dämmen, um abtropfendes Kondensat und damit Schäden an Fahrzeugen zu verhindern.)

Zivilschutzräume liegen in der Regel ausserhalb des Dämmperimeters. Eine allfällige Wärmedämmung muss innerhalb von 24 Stunden demontierbar sein. Im Übrigen gilt der Zivilschutzraum als unbeheizter Kellerraum.

Stand: 10. Januar 2003
BBL-Nummer: 805.150.3 d

Herausgeber: Energiefachstellen der Kantone und des Fürstentums Liechtenstein, EnergieSchweiz, Bundesamt für Energie BFE
Bezug: Energiefachstellen oder www.e-kantone.ch/de/bund/infomaterial/
Fotos: EMPA, Abteilung Bauphysik; **Grafik:** Bakus Bauphysik

Wintergarten aus rechtlicher Sicht im Kanton ZH

Dieses Merkblatt erklärt Bauherrschaften und weiteren Interessierten die Vorschriften rund um das Thema Wintergarten im Kanton Zürich.

Gliederung:
1. Definitionen
2. Die Wohnraumerweiterung
3. Der temperierte verglaste Anbau
4. Der echte Wintergarten
5. Verfahren
6. Infos auf dem Internet

1. Definitionen

Mit dem Begriff „Wintergarten“ werden umgangssprachlich neben den eigentlichen Wintergärten auch andere temperierte oder beheizte verglaste Balkone, Veranden und ähnliche Räume bezeichnet.
Aus bau- und energierechtlicher Sicht werden 3 Arten von „Wintergärten“ unterschieden:

- die Wohnraumerweiterung
- der temperierte verglaste Anbau
- der echte Wintergarten

2. Die Wohnraumerweiterung

Oft werden dem Gebäude vorgesetzte Wohnraumerweiterungen, die grosse Glasflächen aufweisen, fälschlicherweise als „beheizte Wintergärten“ bezeichnet. In der Regel werden grosse Vorbauten gegen das dahinter liegende Gebäude vollständig geschlossen. Aus bau- und energierechtlicher Sicht unterscheiden sich diese aber nicht von den „normalen“ Anbauten. Die Wärmedämmvorschriften (vgl. 6.) sind bei allen beheizten Anbauten einzuhalten. Die neuen Räume dürfen normal beheizt werden. Sie werden als Wohnräume zur Ausnützung gerechnet.

3. Der temperierte verglaste Anbau

Wenn umgangssprachlich von „temperierten Wintergärten“ gesprochen wird, sind damit verglaste Anbauten bezeichnet, die nur mit einer Frostschutzheizung (z.B. auf 4° C) ausgerüstet sind. Bei diesen Vorbauten kommen die Wärmedämmvorschriften nicht zur Anwendung. Für diese Anbauten kann jedoch kein Bonus bei der Ausnützung geltend gemacht werden. Sie werden ebenfalls wie Wohnräume zur Ausnützung gerechnet.

4. Der echte Wintergarten

4.1 Rechtliches

In der Allgemeinen Bauverordnung (ABV, vgl. 6.) wurden für Wintergarten Erleichterungen vorgesehen: Verglaste Balkone, Veranden und Vorbauten ohne heiztechnische Installationen, soweit sie dem Energiesparen dienen, können einen Bonus bei der Ausnützung erhalten. Dabei ist ent-

Juli 2009
Dieses Merkblatt ist verfügbar auf
www.energie.zh.ch → Fachinfo, Vorschriften→ Energetische Bauvorschriften

Baudirektion
Kanton Zürich
AWEL Amt für
Abfall, Wasser, Energie und Luft
Abteilung Energie

scheidend, auf welcher Basis in der Gemeinde die Ausnützung bestimmt wird:

- Bei Gemeinden mit Ausnützungsziffer: Diese Wintergärten müssen bis zu 10 % der Summe aller anrechenbaren Geschossflächen nicht zur Ausnützung angerechnet werden (vgl. § 10 lit. c ABV).
- Bei Gemeinden mit Baumassenziffer: Massgebend ist die Bau- und Zonenordnung der Gemeinde. Damit diese Wintergärten nicht angerechnet werden müssen, hat die Gemeinde eine spezielle Regelung zu erlassen (vgl. § 13 lit. c ABV). Die Gemeinden können für die Befreiung Regelungen in ähnlicher Grössenordnung wie bei der Ausnützungsziffer treffen.

4.2 «Dem Energiesparen dienend»

Ein Wintergarten dient nicht a priori dem Energiesparen. Nicht selten führt ein Wintergarten sogar zu einem Mehrverbrauch. Der Bonus bei der Ausnützung des Grundstücks wird deshalb nicht für jeden Wintergarten erteilt.

Wintergärten ohne heiztechnische Installationen werden als „dem Energiesparen dienend“ erachtet, wenn das dahinter liegende Gebäude bestimmte energetische Werte einhält. In Abschnitt VIII, Tabelle 10 der Wärmedämmvorschriften der Baudirektion werden Energiekennzahlen für das Gebäude definiert, die ohne den geplanten, verglasten Vorbau zu erfüllen sind. Wird die massgebliche Energiekennzahl nicht eingehalten, kann auch keine Befreiung von der Ausnützung geltend gemacht werden.

4.3 «Keine Heizeinrichtungen»

Wird für einen Wintergarten ein Ausnützungsbonus beansprucht, so sind sämtliche Arten von Heizinstallationen (inkl. Elektroheizungen, Bodenheizungen etc.) nicht zulässig.

4.4 Balkone Veranden und Vorbauten

In der ABV wird der Bonus explizit nur für „verglaste“ Balkone, Veranden und Vorbauten vorgesehen. Um den Bonus bei der Ausnützung in Anspruch nehmen zu können, sollte der geplante Vorbau deshalb die folgende Bedingung erfüllen:

> Mindestens 70% der vertikalen Bauhüllenteile gegen Aussenluft müssen als verglaste Elemente (Fenster, Fenstertüren, Glasfaltwände etc.) ohne übermässigen Rahmenanteil ausgebildet sein.

5. Verfahren

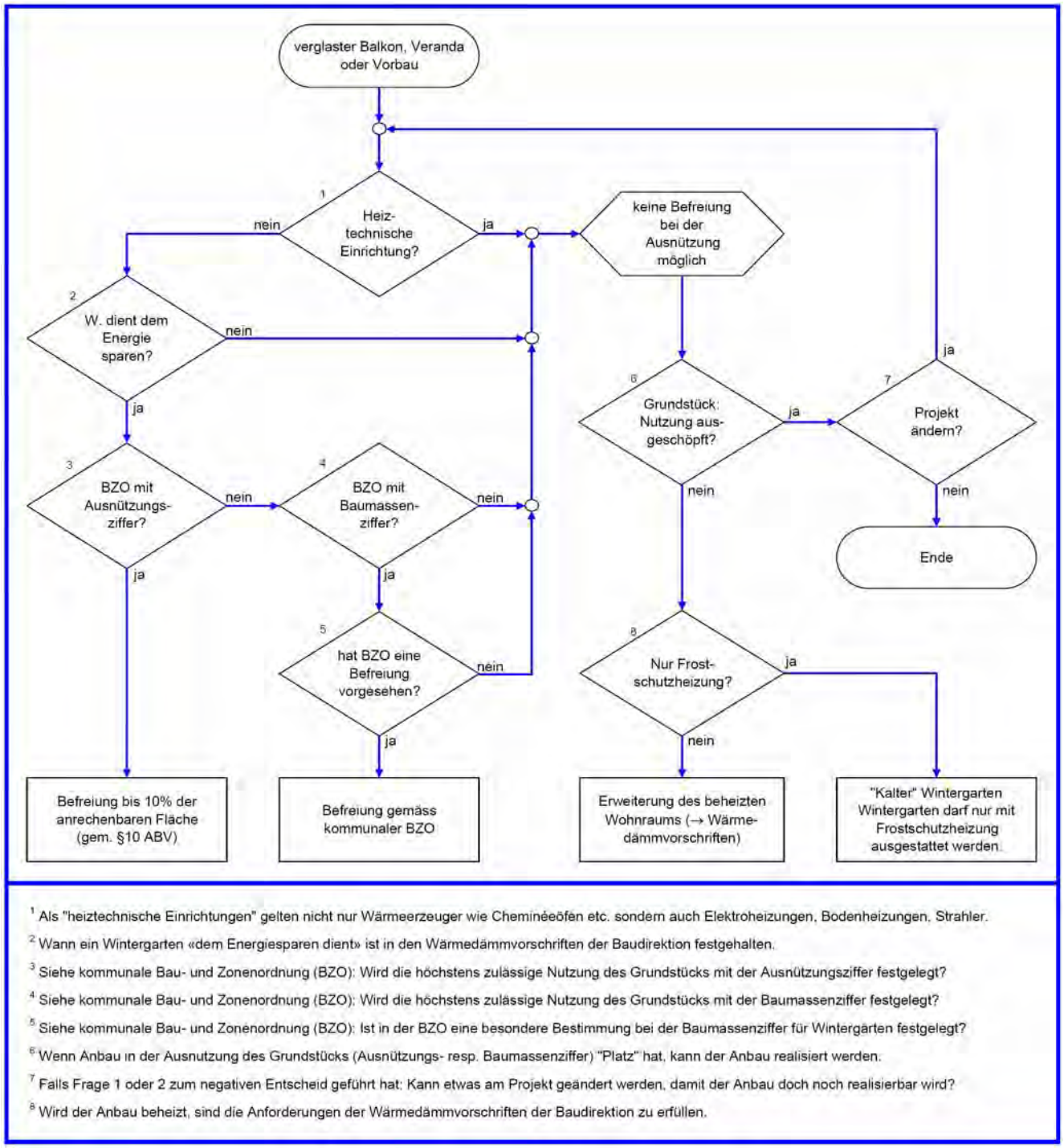
Für die Errichtung eines Wintergartens ist eine Baubewilligung der Stadt resp. Gemeinde erforderlich.

Das nebenstehende Flussdiagramm zeigt die Möglichkeiten und Einschränkungen im Überblick.

6. Infos auf dem Internet

Wärmedämmvorschriften:
www.energie.zh.ch
→ Fachinfo, Vorschriften
→ Energetische Bauvorschriften

Allgemeine Bauverordnung (ABV):
www.zhlex.zh.ch
→ Einfache Suche
→ Ord.-Nr. = 700.2



[1] Als "heiztechnische Einrichtungen" gelten nicht nur Wärmeerzeuger wie Cheminéeöfen etc. sondern auch Elektroheizungen, Bodenheizungen, Strahler.

[2] Wann ein Wintergarten «dem Energiesparen dient» ist in den Wärmedämmvorschriften der Baudirektion festgehalten.

[3] Siehe kommunale Bau- und Zonenordnung (BZO): Wird die höchstens zulässige Nutzung des Grundstücks mit der Ausnützungsziffer festgelegt?

[4] Siehe kommunale Bau- und Zonenordnung (BZO): Wird die höchstens zulässige Nutzung des Grundstücks mit der Baumassenziffer festgelegt?

[5] Siehe kommunale Bau- und Zonenordnung (BZO): Ist in der BZO eine besondere Bestimmung bei der Baumassenziffer für Wintergärten festgelegt?

[6] Wenn Anbau in der Ausnutzung des Grundstücks (Ausnützungs- resp. Baumassenziffer) "Platz" hat, kann der Anbau realisiert werden.

[7] Falls Frage 1 oder 2 zum negativen Entscheid geführt hat: Kann etwas am Projekt geändert werden, damit der Anbau doch noch realisierbar wird?

[8] Wird der Anbau beheizt, sind die Anforderungen der Wärmedämmvorschriften der Baudirektion zu erfüllen.

Zürcher Energieberatung

Merkblatt

Bundesamt für Energie
Office fédéral de l'énergie
Ufficio federale dell'energia
Uffizi federal d'energia

Gebäudeeingänge mit grossem Publikumsverkehr

Anforderungen

Die Eingangspartie muss im geschlossenen Zustand den Wärmedämmvorschriften entsprechen. Sie muss die Anforderungen der Empfehlung SIA 380/1 über die Luftdichtheit (Fugendurchlässigkeit < 0.3 $m^3/hmPa^{2/3}$) erfüllen. Diese Anforderungen gelten auch beim Ersatz oder bei grösseren Reparaturen. Bei Eingängen mit sehr hohem Publikumsverkehr (im Durchschnitt über die Betriebszeit mehr als 600 Personen pro Stunde) kann der wärmegedämmte und luftdichte Türabschluss als separate Konstruktion, die während der Betriebszeit entfernt wird, vorgesehen werden.

Das Gebäude muss luftdicht sein gemäss Norm SIA 180.

Empfehlungen

- Eingänge an windexponierten Lagen (Gebäudeecken usw.) und mehrere Eingänge an verschiedenen Fassaden oder auf verschiedenen Etagen sollen vermieden werden, wenn keine inneren Abtrennungen vorhanden sind.
- Die Türhöhe soll 2.10 m betragen. Die Türbreite soll entsprechend dem Publikumsverkehr möglichst klein gewählt werden; sie soll für die kältesten und windigsten Tage reduziert werden können.
- Die Raumlufttemperatur soll höchstens 20 °C betragen.
- Nicht hochfrequentierte Eingänge sind mit automatisch schliessenden Türen auszurüsten (autom. Schiebetüren, Normaltür mit Türschliesser oder Drehtüren mit Personensensor, max. eine Umdrehung pro Einzelperson).
- Bei über mehrere Geschosse offenen Lokalen muss verhindert werden, dass in den oberen Stockwerken die Fenster geöffnet werden.
- Eine allfällige Lüftungsanlage muss mit möglichst gut ausbalanciertem Aussenluftstrom betrieben werden. Der Luftüberschuss muss deutlich kleiner sein als der Volumenstrom des Warmluftvorhangs.
- Wenn der Eingang windexponiert, die Lüftungsanlage nicht ausbalanciert oder das Gebäude undicht ist und diese Probleme, z.B. bei einem bestehenden Gebäude, nicht korrigiert werden können, lassen sich annehmbare Komfortbedingungen nur mit Drehtüren mit innerem Luftvorhang erreichen.
- Wenn diese Problembedingungen nicht vorhanden sind, können auch Normal- oder Schiebetüren mit Luftvorhang eingesetzt werden. Normaltüren und Windfänge sind vor allem bei kleinem Publikumsverkehr vorteilhaft. Bei Gebäuden mit Eingängen an verschiedenen Fassaden oder auf verschiedenen Niveaus darf nur ein Eingang mit Normal- oder Schiebetür ausgerüstet sein; bei allen restlichen Eingängen sind dichte Drehtüren unbedingt erforderlich.
- Warmluftvorhänge sind so zu dimensionieren, dass sie die ganze Türöffnung wirksam überdecken. Zwischen dem Luftvorhang und der Türkonstruktion darf es keine Lücken geben, durch welche kalte Luft einströmen kann. Die Ausblastemperatur soll nicht mehr als 30 °C betragen. Bei steigender Aussenlufttemperatur kann die Ausblastemperatur gesenkt werden.

Untersuchungen

1. Problemstellung

Verkaufsgeschäfte haben häufig Eingänge, welche direkt vom Aussenklima in den Verkaufsraum führen. An solche Eingänge werden widersprüchliche Anforderungen gestellt. Aus der Sicht des Ladenbesitzers sollte der Eingang vor allem attraktiv sein. Ein offener, ungehinderter Zugang sollte möglichst viele Kundinnen und Kunden anziehen; vor allem auch solche, welche zufällig vorbeigehen und durch einen Blick auf die Auslagen verlockt werden einzutreten. Ein offener Zugang führt aber zu unerwünschtem Eindringen von Aussenluft. In der kalten Jahreszeit sind dadurch Komfortprobleme für das Verkaufspersonal und auch Energieverluste die Folge.

An solchen Eingängen werden häufig Warmluftvorhänge installiert. In der Annahme, dass Warmluftvorhänge grosse Energieverluste verursachen, wurde 1992 in der Energienutzungsverordnung des Bundes eine Bewilligungspflicht für Warmluftvorhänge eingeführt. Die Bewilligung darf nur unter sehr schwer zu erfüllenden Bedingungen erteilt werden. In der Praxis wird – nach Verweigerung der Bewilligung – häufig eine einfache Schiebetüre installiert oder der Eingang wird sogar dauernd offen gehalten; Lösungen, die nach heutigem Wissensstand energetisch und komfortmässig kontraproduktiv sind.

Eingänge zu Bürohäusern stellen im Allgemeinen ein kleineres Problem dar, weil der Personenverkehr weniger gross ist und weil die Eingänge nicht unmittelbar in Arbeitszonen, sondern in Verkehrszonen führen, welche als grosszügige Windfänge betrachtet werden können. Für Portierlogen können sich allerdings ebenfalls Komfortprobleme ergeben.

Das Ziel ist es daher, Lösungen für Publikumseingänge zu Verkaufsräumen vorzuschlagen, welche den Energieverlust minimieren und für das in der Nähe des Eingangs arbeitende Personal akzeptable Komfortbedingungen bieten. In der Regel führt ein Eingang mit geringen Wärmeverlusten auch zu angemessenen Komfortbedingungen. Randbedingung ist dabei die gute Zugänglichkeit der Verkaufsräume für das Publikum.

2. Wärmedämmung und Luftdichtigkeit der Eingangstüren

Verkaufsräume sind meist während mehr als der Hälfte der Wochenzeit nicht in Betrieb, d.h. die Eingangstüren sind geschlossen. Auch während der Betriebszeit sind die Türen – ausser bei grossem Publikumsverkehr – häufig zu. Es ist daher wichtig, dass die Türen im geschlossenen Zustand richtig wärmegedämmt und luftdicht sind.

Die Türen müssen im geschlossenen Zustand die Wärmedämmvorschriften erfüllen. Wenn der Nachweis mit Hilfe der Einzelbauteilvorschriften erbracht wird, gilt ein maximaler k-Wert von 2.0 W/m²K. Beim Systemnachweis kommt die Norm SIA 180 zum Tragen, welche aus hygienischen und bauphysikalischen Gründen einen maximalen k-Wert von 3.0 W/m²K (Ausgabe 1988) bzw. 2.4 W/m²K (Entwurf 1998) vorsieht. Dafür ist eine Wärmeschutzverglasung mit thermisch getrennten Profilen notwendig. Schiebetüren mit Einfach-Verglasung (k-Wert ca. 6 W/m²K) genügen diesen Vorgaben bei weitem nicht.

Bei normalen Türen ist die Luftdichtheit normalerweise kein Problem. Eine besondere gesetzliche Vorschrift dafür gibt es daher nicht. Bei Schiebetüren oder bei anderen Abschlusskonstruktionen von Publikumseingängen ist eine angemessene Luftdichtheit aber oft nicht gegeben. Nach SIA 380/1 (1988) gilt für die Fugendurchlässigkeit von Aussentüren ein Grenzwert von 0.3 $m^3/hmPa^{2/3}$.

Bei Eingängen mit sehr grossem Publikumsverkehr, z.B. bei Haupteingängen von grossen Warenhäusern, ist die Frequenz so hoch, dass allfällige Türen während der Betriebszeit praktisch nie geschlossen wären. Das ist etwa ab einer durchschnittlichen Frequenz von 600 Personen pro Stunde (d.h. alle 6 Sekunden eine Person) der Fall. In solchen Fällen kann die Wärmedämmung und Luftdichtheit während der Nicht-Betriebszeit auch durch eine separate Konstruktion, die während der Betriebszeit entfernt wird, gewährleistet werden. In allen andern Fällen müssen die Türabschlüsse auch während der Betriebszeit die Anforderungen an Wärmedämmung und Luftdichtheit erfüllen.

3. Wärmeverluste der Eingangspartie während der Betriebszeit

Die Zürcher Energieberatung, die Abteilung Energie des AWEL des Kantons Zürich und das Bundesamt für Energie haben eine Studie *Gebäudeeingänge mit grossem Publikumsverkehr* erarbeiten lassen (erhältlich gegen Schutzgebühr von Fr. 20.– bei der Zürcher Energieberatung, Postfach, 8023 Zürich, Tel. 01 / 212 24 24, Fax 01 / 212 19 30).

An rund 10 Eingängen von Verkaufslokalen wurden Messungen von Temperaturen und Luftströmungen durchgeführt. Gängige Eingangsgestaltungen wurden mit Luftströmungsberechnungen untersucht. Dabei konnten auch die Wärmeverluste berechnet werden. Die Erkenntnisse aus den Messungen und Berechnungen stimmen gut überein. Die folgenden Ausführungen und Empfehlungen basieren auf dieser Studie.

3.1 Einfluss der Lüftungsanlage, der Windexponiertheit und der Luftdichtheit des Gebäudes

Wichtigste Kriterien für einen energie- und komfortgerechten Eingang sind seine Lage, die Luftdichtheit des Verkaufsraums und die Balance der Lüftungsanlage. Luftströmungen in offenen Türen mit und ohne Luftvorhang reagieren nämlich sehr stark auf Druckdifferenzen zwischen dem Innen- und Aussenraum. Eingänge an Gebäudeecken sind oft windexponiert und führen bei Wind zu Komfortproblemen und Energieverlusten. Wind führt ebenfalls zu Komfortproblemen, wenn der Verkaufsraum Eingänge an verschiedenen Fassaden hat. Ein Luftüberschuss in der Lüftungsanlage (Überdruck im Gebäude) wird im Allgemeinen über die offene Eingangstür ausgeglichen, d.h. es ergibt sich ein Netto-Luftstrom nach aussen mit dem entsprechenden Energieverlust. Wenn der Luftüberschuss ungefähr gleich gross ist wie der Volumenstrom eines allfälligen Warmluftvorhangs, wird dieser nach aussen geblasen und am Boden kann kalte Luft einströmen. Paradoxerweise wird also in einem solchen Fall durch einen Luftüberschuss das Eindringen kalter Luft nicht verhindert, sondern geradezu begünstigt.

Bei einem Luftdefizit der Lüftungsanlage (Unterdruck) wird kalte Luft direkt über den Eingang angesogen. Eine ähnliche Wirkung hat eine undichte Gebäudehülle, wenn der Verkaufsraum sich über mehrere Stockwerke erstreckt oder offene Treppenhäuser aufweist. Durch den thermischen Auftrieb ergibt sich dann ein Luftstrom von unten nach oben. Er tritt durch den Eingang ins Gebäude ein und verlässt ihn in den oberen Etagen durch Undichtheiten bei den Fenstern, in den Lüftungsanlagen oder durch den Liftschacht. Besonders stark wird diese Luftströmung, wenn in den oberen Stockwerken die Fenster geöffnet werden oder wenn dort ein weiterer Eingang vorhanden ist. Undichte Gebäude sind die häufigste Ursache von Komfortproblemen bei Publikumseingängen! Die beste Lösung ist es, die undichten Stellen ausfindig zu machen und sie abzudichten.

Norm SIA 180 (Entwurf 1998, Ziffer 3 1 4) gibt für die Luftdurchlässigkeit $v_{a,4}$ einen Grenzwert von 0.75 m^3/hm^2 für Neubauten und von 1.5 m^3/hm^2 für Umbauten und Renovationen an. (Der spezifische Luftstrom durch die Gebäudehülle $v_{a,4}$ ist der Luftstrom bei einer Druckdifferenz von 4 Pa bezogen auf die Fläche der Gebäudehülle.) Bei einem Gebäude in Massivbauweise kann im Allgemeinen davon ausgegangen werden, dass es genügend dicht ist, wenn Fenster und Türen geschlossen und genügend dicht sind. Da Lifttüren immer undicht sind, müssen Lüftungsöffnungen in Liftschächten mit Klappen geschlossen werden und es dürfen keine Lifttüren ins Aussenklima führen (vgl. Merkblatt AWEL, Kt . Zürich: *Reduktion der Wärmeverluste bei Aufzugsanlagen*). Die Gebäudedichtheit kann durch Messungen des Luftstroms bei verschiedenen Druckdifferenzen bestimmt werden. Im Winter kann eine Abschätzung durch Bestimmen des Neutralpunkts bei der betreffenden Tür erhalten werden: Bei einem dichten Gebäude mit ausgeschalteter Lüftung ist der Punkt, bei welchem die Luft weder nach aussen noch nach innen bläst, in der Mitte der Türhöhe. Je höher der Neutralpunkt, desto undichter das Gebäude. Eindeutig undicht ist das Gebäude, wenn über die ganze Türhöhe die Luft nach innen strömt.

3.2 Gestaltung der Türöffnungen

Bei einer offenen Tür nimmt der Wärmeverlust linear mit der Türbreite und überproportional (Exponent 1.5) mit der Türhöhe zu. Besonders wichtig ist es daher, die Türhöhe auf das minimal erforderliche Mass (etwa 2.10 m) zu reduzieren. Wenn der optische Eindruck eines grosszügigen Eingangs erhalten werden soll, kann das auch mit Blenden aus Glas erreicht werden. Auch in der Breite sollte die Türöffnung auf das Notwendige beschränkt werden. Für die kältere Jahreszeit ist eine Möglichkeit zur Reduktion der Türbreite zweckmässig. Bei automatischen Schiebetüren ist eine solche «Winteröffnung» meist bereits vorgesehen.

Um Wärmeverluste und Komfortprobleme zu vermeiden, sollten Türen nur so lange wie nötig offenstehen. Um dies zu gewährleisten, sind automatische Schliessvorrichtungen notwendig (Normaltür mit Türschliesser, automatische Schiebetüren). Drehtüren sind mit einem Personensensor zu steuern, so dass sie nur drehen, wenn eine Person passieren will. Beim Durchgang einer Einzelperson sollen sie höchstens eine Umdrehung machen.

3.3 Raumlufttemperatur

Der Wärmeverlust ist auch proportional zum Temperaturunterschied zwischen der Raum- und der Aussenlufttemperatur. Die Raumlufttemperatur sollte daher nicht über 20 °C betragen. Das ist die richtige Komforttemperatur für das Verkaufspersonal und trägt dem Umstand Rechnung, dass die Einkaufenden für das Aussenklima gekleidet sind. Allfällige Klagen des Verkaufspersonals über zu tiefe Temperaturen sind in den meisten Fällen auf das Eindringen von Kaltluft durch den Eingang oder auf Lüftungen mit schlechten Ausblasöffnungen zurückzuführen und nicht auf eine zu tiefe Raumlufttemperatur.

3.4 Warmluftvorhänge

Richtig eingesetzt können Warmluftvorhänge Energieverluste vermindern helfen. Das ist sowohl mit vertikalen als auch mit horizontalen Vorhängen möglich, wenn der ausgeblasene Luftstrom gut gerichtet und stark genug ist. Horizontale Warmluftvorhänge sind aber weniger stabil und werden durch die ein- und austretenden Menschen stärker gestört. Massgeblich für die Stabilität ist neben der Ausströmgeschwindigkeit die Gestaltung der Ausströmöffnungen.

Der ausgeblasene Luftstrom muss so stark sein, dass an jedem Ort der Tür sich eine Geschwindigkeit einstellt, die grösser ist als die Geschwindigkeit der thermischen Ausgleichsströmung. Bei einem normalen Eingang ist das ungefähr 0.7 m/s. Wichtig ist besonders, dass der Warmluftvorhang die ganze Türöffnung wirksam abdeckt und seitlich und oben gut an die Konstruktion anschliesst. Warmluftvorhänge müssen daher unmittelbar hinter der Türkonstruktion angebracht werden. Zwischen dem Ausblaskasten des Warmluftvorhangs und der Konstruktion darf es keine Öffnung geben, durch welche Kaltluft in den Raum bzw. Warmluft nach aussen strömen kann. Günstig ist es auch, wenn der Warmluftvorhang durch seitliche Blenden oder Wände, z.B. in einem Windfang, gefasst wird.

Der Luftvorhang kann mit dem Türöffner ein- und ausgeschaltet werden, obwohl er ein bis zwei Sekunden braucht, bis er über die volle Öffnung wirksam wird. Er muss aber mit dem Sensor für die Türöffnung gesteuert, damit keine Verzögerung eintritt. Bei einem Windfang muss der Luftvorhang starten, sobald eine Tür geöffnet wird.

Ein Luftvorhang mit unterer Absaugung vermindert das Eindringen von Kaltluft und die Energieverluste; die Windstabilität des Luftvorhangs wird aber nicht verbessert. Da bei unterer Absaugung vorwiegend kalte Luft angesaugt wird, ist eine grosse Heizleistung des Warmluftvorhangs notwendig.

Auch bei einem gut funktionierenden Warmluftvorhang tritt am Boden kalte Luft ein. Um diese Kaltluft auf Raumlufttemperatur zu erwärmen, wird sie mit der auf 30 – 35 °C Ausblastemperatur erwärmten Luft des Warmluftvorhangs vermischt. Die Temperaturerhöhung der angesaugten Raumluft im Warmluftvorhang um 10 – 15 K entspricht bei einer Luftrate von 3000 m³/h einer thermischen Leistung von 10 – 15 kW. Wenn der Warmluftvorhang nicht ein- und ausgeschaltet wird, trägt diese Wärmeleistung bei geschlossener Tür voll zur Raumheizung bei. Bei offener Tür und bei einer Temperaturdifferenz von 20 K zwischen Raum- und Aussenlufttemperatur ist die Wärmeleistung etwa gleich gross wie der Energieverlust der Türöffnung gegen aussen (13 kW). Bei höheren Aussenlufttemperaturen und einem dementsprechend kleineren Wärmeverlust ergibt sich ein immer grösserer Beitrag zur Raumheizung. Insgesamt kann ein Warmluftvorhang, vor allem wenn er nicht ein- und ausgeschaltet ist, wesentlich zu einer Überhitzung des Verkaufsraums beitragen. In gewissen Fällen ist der Wärmeeintrag so gross, dass er auch durch Ausschalten der normalen Raumheizung nicht kompensiert werden kann. Die Ausblastemperatur des Warmluftvorhangs sollte daher in Abhängigkeit von der Aussenlufttemperatur soweit reduziert werden, wie es vom Komfort her noch verantwortet werden kann.

Es ergibt sich ein komplexes Regelproblem. Der Wärmeeintrag kann nämlich auch reduziert werden, indem die Luftmenge des Warmluftvorhangs vermindert wird. Auf Grund der Aussenlufttemperatur, der Raumlufttemperatur und der Lufttemperatur in Bodennähe müssen Luftmenge und Ausblastemperatur so optimiert werden, dass der Luftvorhang gegen aussen gut abschliesst, am Boden keine Kaltluftströmung entsteht und die Raumlufttemperatur nicht ansteigt. Leider gibt es dafür noch keine automatischen Regelungen. Wenn ein Gebäudeleitsystem vorhanden ist, kann dieses eingesetzt werden.

Bei einem «kalten» Luftvorhang, d.h. einem Vorhang ohne Erwärmung der umgewälzten Luft, reduziert sich der Wärmeverlust auf 7 kW. Ein «kalter» Luftvorhang trägt auch nicht zu einer Überhitzung des Raums bei.

3.5 Drehtüren

Drehtüren «schaufeln» kalte Luft nach innen und warme Luft nach aussen, da die Luftvolumen der Drehtürsegmente sich mit der Innenluft bzw. mit der Aussenluft weitgehend austauschen. Der Wärmeverlust bei Drehtüren pro Umdrehung nimmt daher ungefähr mit dem Volumen der Drehtür zu. Wenn man davon ausgeht, dass für den Eintritt einer Person mindestens eine halbe Umdrehung notwendig ist, ist der Wärmeverlust nicht von der Anzahl Segmente der Drehtür abhängig. Um das Eindringen kalter Luft zu reduzieren, kann eine Drehtür auch mit einem Warmluftvorhang kombiniert werden. Dieser sollte an der inneren Öffnung der Drehtür angebracht werden. Um unnötige Wärmeverluste zu verhindern, muss die Drehung durch einen Personensensor geregelt werden. Beim Durchgang einer Einzelperson soll höchstens eine volle Drehung erfolgen.

Der grosse Vorteil der Drehtüren ist, dass die Luftströmungen kaum beeinflusst werden durch den Wind, die Balance der Lüftungsanlage oder die Luftdichtheit der Gebäude. Die Luftdichtheit der Drehtüren selbst ist bei den heutigen Konstruktionen allerdings vielfach noch unbefriedigend.

Bei durchgehenden Verkaufsräumen mit mehreren Eingängen an verschiedenen Fassaden oder auf verschiedenen Stockwerken darf nur ein Eingang mit Normal- oder Schiebetür ausgerüstet sein; bei allen andern Eingängen sind dichte Drehtüren erforderlich, weil das Gebäude sonst undicht wird und der Warmluftvorhang an der Normal- bzw. Schiebetür nicht stabil bleibt.

3.6 Windfänge

Windfänge sind vom Energieverlust her betrachtet ideale Eingänge, wenn sie als echte Schleusen betrieben werden, d.h. wenn sie klein sind und dennoch die äussere und innere Tür nicht gleichzeitig geöffnet sind. In der Praxis ist das höchstens bei zwei handbedienten Normaltüren der Fall. Bei der üblichen Anordnung mit zwei automatischen Schiebetüren in 3 Meter Abstand sind sogar beim Durchgang einer Einzelperson zeitweise beide Türen offen. Bei grösserem Publikumsverkehr sind meist beide Türen offen. Luftströmungstechnisch ist dann der Unterschied zum Eingang mit einfacher Schiebetür nicht mehr gross.

Windfänge müssen daher mit einem Warmluftvorhang kombiniert werden. Er kann auf der Innenseite der inneren Tür angebracht werden. Wenn er im Windfang zwischen den beiden Türen installiert ist, wird er seitlich geführt und ist damit stabiler als wenn er im Rauminnern angebracht ist. Die äussere Tür des Windfangs muss dann den Wärmedämmvorschriften entsprechen. Damit der Windfang bei geschlossenen Türen nicht überhitzt wird, muss der Warm-

luftvorhang über die Türöffnung ein- und ausgeschaltet werden oder seine Heizleistung muss über einen Raumthermostaten im Windfang gesteuert werden.

4. Vergleich der verschiedenen Eingangsgestaltungen

Mit Hilfe von Strömungsberechnungen wurde der Wärmeverlust unter anderem für folgende Eingangsgestaltungen untersucht:

- Normaltür (Breite 1 m)
- automatische Schiebetür (AST) ohne Warmluftvorhang (Breite 1.6 m, Höhe 2.08 m)
- automatische Schiebetür (AST) mit Warmluftvorhang (Breite 1.6 m, Höhe 2.08 m)
- Drehtür (Durchmesser 4.75 m, 4 Segmente)
- Drehtür (Durchmesser 4.2 m, 2 Segmente)

Die Berechnungen erfolgten bei einer Temperaturdifferenz von 20 K zwischen Aussen- und Raumlufttemperatur und bei Vollbetrieb (Türen offen bzw. Drehtür ständig drehend). Für den Durchgang einer Einzelperson wurden folgende Türöffnungszeiten angenommen: Normaltür 2 Sekunden, automatische Schiebetür 4 Sekunden, Windfang 2.5 Sekunden beide Türen offen, Drehtür Austausch eines Segmentvolumens. Die Berechnungen wurden einerseits unter der idealen Annahme eines dichten Gebäudes (kein Druckunterschied zwischen innen und aussen) und für ein Gebäude, bei welchem in einem sich über mehrere Stockwerke erstreckenden Verkaufsraum auf 20 m Höhe ein Fenster von 1.4 m² offen steht, vorgenommen. (Solche sehr undichten Gebäude wurden bei den Untersuchungen angetroffen!)

Es muss darauf hingewiesen werden, dass diese Eingänge in Bezug auf die Personenkapazität nicht gleichwertig sind. Die kleinste Kapazität hat die Normaltür, welche der Vollständigkeit halber mitbetrachtet wurde. Die Schiebetüren mit und ohne Warmluftvorhang und der Windfang haben dieselbe Breite (1.6 m) und damit auch dieselbe Kapazität. Die kleine Drehtür hat ebenfalls eine Öffnung von 1.6 m Breite, aber eine kleinere Kapazität wegen der Behinderungen durch die Drehtür selbst. Die grössere Drehtür mit einer Eingangsbreite von 2.4 m dürfte etwa dieselbe Kapazität haben wie die Schiebetür.

Hier aufgeführt ist einerseits der konstante Wärmeverlust bei Vollbetrieb (d.h. bei offener Tür bzw. bei ständig rotierender Drehtür). Das ergibt eine Wärmeverlustleistung in kW. Im Gegensatz dazu ist der Verlust bei einer einzelnen passierenden Person eine Wärmemenge, die in kJ angegeben wird.

Vorerst betrachten wir die Resultate für ein dichtes Gebäude:

Durch einen Warmluftvorhang kann der Wärmeverlust um etwas mehr als ein Drittel reduziert werden. Bei einer Ausblastemperatur von 27 °C statt 34 °C oder mit einem doppelten Luftvorhang (aussen «kalter» Vorhang, unten nach innen fliessend, innen warmer Vorhang, unten nach aussen fliessend) kann der Verlust auf ungefähr die Hälfte reduziert werden.

Ein Windfang bringt im Vollbetrieb, wenn beide Türen offen sind, nur eine marginale Verbesserung. Bei kleinem Publikumsverkehr ist der Wärmeverlust pro Person ungefähr gleich gross wie mit einem Warmluftvorhang, da die Zeit, während der beide Türen offen sind, kleiner ist als die Türöffnungszeit bei einer einfachen Tür.

Die grosse Drehtür hat im Vollbetrieb ungefähr gleich grosse Verluste wie ein Windfang, sie sind nur wenig kleiner als bei der Schiebetür ohne Warmluftvorhang. Der Verlust für eine Einzelperson ist bei der Drehtür unverhältnismässig grösser, da eine Drehtür bei einem Einzeldurchgang eine halbe Umdrehung (d.h. ungefähr 15 Sekunden) drehen muss. Wegen des reduzierten Volumens und der kürzeren Drehzeit sind bei der kleineren Drehtür vor allem die Verluste pro Einzelperson wesentlich kleiner.

Die Reduktion des Wärmeverlusts durch einen Warmluftvorhang ist beschränkt. Immer noch kommt ein Drittel bis zwei Drittel so viel kalte Luft in den Raum wie bei der Schiebetür ohne Luftvorhang. Wesentlich verbessert werden hingegen die Komfortbedingungen, da die einströmende Kaltluft mit der erwärmten Luft des Warmluftvorhangs gemischt wird. Das heisst, der Warmluftvorhang bringt vor allem für den Komfort des Personals wesentliche Vorteile.

Heute ist hingegen das undichte Gebäude der Normalfall. Hier präsentieren sich die Resultate ganz anders: Bei der offenen Tür verfünffacht sich durch den Druckunterschied die Verlustrate. Der Warmluftvorhang reduziert den Verlust nur noch unwesentlich, da der Luftstrahl weggeblasen wird. Bei der Drehtür werden die Verluste hingegen nur unbedeutend höher als im dichten Gebäude. In einem sehr undichten Gebäude ist daher nur die Drehtür eine akzeptable Lösung.

Dichtes Gebäude

	Vollbetrieb*	Einzelperson
Normaltüre	12 kW	24 kJ
AST ohne WLV	20 kW	80 kJ
AST mit WLV	13 kW	52 kJ
Windfang	18 kW	45 kJ
Drehtüre gross	17 kW	350 kJ
Drehtüre klein	13 kW	150 kJ

Wärmeverlust von unterschiedlich gestalteten Publikumseingängen in einem dichten Gebäude.

*Türen dauernd offen bzw. Drehtüren ständig drehend.

Sehr undichtes Gebäude

	Vollbetrieb*	Einzelperson
Normaltüre	90 kW	180 kJ
AST ohne WLV	100 kW	400 kJ
AST mit WLV	85 kW	340 kJ
Windfang	95 kW	240 kJ
Drehtüre gross	19 kW	390 kJ
Drehtüre klein	15 kW	170 kJ

Wärmeverlust von unterschiedlich gestalteten Publikumseingängen in einem sehr undichten Gebäude.

*Türen dauernd offen bzw. Drehtüren ständig drehend.

Merkblatt Gebäudeeingänge mit grossem Publikumsverkehr
805.150.2 d 11.98 5000