



Vollzugshilfe

Bedarfsnachweis für Kühlung und/oder Befeuchtung

Ausgabe Dezember 2007

1. Zweck und Abgrenzung

Für den Vollzug der energierechtlichen Anforderungen der Kantone sind eine Reihe von Vollzugshilfen geschaffen worden. Diese Vollzugshilfe behandelt die Anforderungen an Anlagen zur Kühlung und/oder Befeuchtung. Behandelt werden insbesondere die Anforderungen und Hinweise zu:

- Bewilligungen
- Befreiung vom Bedarfsnachweis
- Erklärungen zum Bedarfsnachweis

Im Weiteren zu beachten sind die anerkannten Regeln der Technik, insbesondere die Normen und Regeln der Fachverbände.

Die Lüftungstechnischen Anlagen sind in einer weiteren Vollzugshilfe behandelt.

2. Anforderungen

2.1 Anlagen zur Kühlung und/oder Befeuchtung

Siehe auch 3.1

Für den Einbau von Anlagen zur Kühlung und/oder Befeuchtung von Räumen ist ein Bedarfsnachweis zu erbringen. Vorbehalten bleiben die Befreiungen gemäss Absatz 2.3.

Bedarfsnachweis

2.2 Bedarfsnachweis für Anlagen zur Kühlung und/oder Befeuchtung

Siehe auch 3.2

Der Bedarf für eine Kühlung und/oder Befeuchtung bestimmter Räume ist gegeben, wenn trotz baulicher Massnahmen angemessene Komfortbedingungen oder die einem allfälligen speziellen Verwendungszweck entsprechenden Raumklimabedingungen nicht sichergestellt werden können. Die baulichen Massnahmen richten sich nach der Norm SIA 180, Ausgabe 1999, Ziffer 5.1; bei bestehenden

Definition

Gebäuden sind sie zu realisieren, soweit sie technisch möglich, der Aufwand wirtschaftlich tragbar und keine überwiegenden Interessen des Denkmalschutzes entgegenstehen.

Siehe auch 3.3

2.3 Ausnahmen

Befreiungen

Kein Bedarfsnachweis ist erforderlich für:

- a) die Kühlung, wenn die gesamte Kälteleistung eines Gebäudes weniger als 20 kW beträgt;
- b) die Kühlung, wenn die Kälteleistung mit erneuerbaren Energien bereitgestellt ist;
- c) die Kühlung, wenn die spezifische elektrische Leistung für Kälteerzeugung und Medienförderung zusammen 5 W/m^2 gekühlter Nutzfläche nicht übersteigt;
- d) die Befeuchtung, wenn die dafür notwendige gesamte Heizleistung weniger als 20 kW beträgt;
- e) Bauten, die den MINERGIE-Standard erfüllen.

3. Erläuterungen

3.1 Bedarfsnachweis als Voraussetzung für eine Bewilligung

Bedarfsnachweis und Bewilligung

Der Einbau einer Anlage zur Kühlung und/oder Befeuchtung benötigt eine energierechtliche Bewilligung. Diese energierechtliche Bewilligung wird erteilt, wenn der Bedarf nachgewiesen wird.

Verhältnis zu anderen Anforderungen

Die energierechtliche Bewilligung ist unabhängig von einer allfälligen bau-, arbeitsrechtlichen oder lufthygienischen Bewilligung. Die anderen energetischen Anforderungen sind auch bei diesen Anlagen zu beachten.

Unbekannte künftige Raumnutzung

Bei der Baueingabe sind in vielen Bauvorhaben die künftigen Nutzungen noch unbekannt (insbesondere bei Räumen, welche vermietet werden sollen). In solchen Fällen kann für den späteren Einbau einer Klimaanlage die Grobverteilung der Kälte ohne eine Bewilligung eingebaut werden. Der Bedarfsnachweis ist einzureichen, sobald die Nutzung bekannt ist, möglicherweise erst nach Fertigstellung des Gebäudes. Die Erteilung der Bewilligung und der Einbau von Feinverteilung und Kältemaschine können jedoch erst erfolgen, wenn die Nutzung im Einzelnen bekannt ist. Die baulichen Massnahmen müssen vom Anfang an vorgesehen werden.

Reparatur und Unterhalt

Bei Reparatur und Unterhaltmassnahmen an Anlagen zur Kühlung und/oder Befeuchtung sowie der Ersatz einzelner Elemente sind für neue Elemente die heute gültigen Anforderungen z.B. die maximalen Luftgeschwindigkeiten (vgl. Vollzugshilfe "Lüftungstechnische Anlagen") und die Wärmerückgewinnung einzuhalten.

Anlagen, welche die Wärme aus dem Raum nicht über die Luft sondern über ein Wassersystem abführen, benötigen ebenfalls einen Bedarfsnachweis.

Wasserführende Systeme

Ein neuer Bedarfsnachweis ist notwendig, wenn im Zuge von bewilligungspflichtigen Umbauten die Nutzung oder die räumliche Einteilung der klimatisierten Zone verändert oder auf zusätzliche Räume ausgedehnt wird. Der Bedarf muss in diesen Fällen für die zusätzlichen bzw. für die vom Umbau oder der Umnutzung direkt betroffenen Räume nachgewiesen werden. Der Bedarfsnachweis ist nicht nötig, wenn der Umbau lediglich unbedeutende Eingriffe an der Bausubstanz umfasst (z.B. Verschieben einzelner Wände innerhalb des klimatisierten Bereichs).

**Umnutzungen
Erweiterungen**

Ein neuer Bedarfsnachweis ist ebenfalls notwendig, wenn eine bestehende Klimaanlage (Kälteerzeugung und -verteilung) weitgehend ersetzt wird.

Ersatz einer Klimaanlage

3.2 Bedarfsnachweis

Der Bedarf für eine Kühlung und/oder Befeuchtung bestimmter Räume ist gegeben, wenn trotz baulicher Massnahmen angemessene Komfortbedingungen oder die einem allfälligen speziellen Verwendungszweck entsprechenden Raumklimabedingungen nicht sichergestellt werden können.

Bedarfsnachweis

Im Merkblatt "Arbeitshilfe zum Bedarfsnachweis Kühlung und Befeuchtung" des Bundesamts für Energie und der Konferenz der kantonalen Energiefachstellen sind die Grundlagen für einen Bedarfsnachweis detailliert aufgeführt: Ziffer 3 für Räume mit spezieller Zweckbestimmung bzw. Ziffer 4, wenn der Bedarf aufgrund der thermischen Behaglichkeit (angemessene Komfortbedingungen) nachgewiesen wird.

Vorgehen siehe Merkblatt

Die energetischen Vorschriften verlangen meist die Erfüllung der baulichen Massnahmen nach der Norm SIA 180, Ausgabe 1999, Ziffer 5.1. Diese Anforderungen sollen durch die neue Norm SIA 382/1, Ausgabe 2007, Ziffer 2.1; abgelöst werden. Bei bestehenden Gebäuden sind sie zu realisieren, soweit sie technisch möglich, der Aufwand wirtschaftlich tragbar und keine überwiegenden Interessen des Denkmalschutzes entgegenstehen.

Bauliche Voraussetzungen für eine Kühlung

Mit wenig Aufwand können die baulichen Anforderungen nachgewiesen werden durch Erfüllung der "einfachen Anforderungen" gemäss Ziffer 5.1.4 der Norm SIA 180, Ausgabe 1999. Diese umfassen:

Vereinfachter Nachweis

- Die Wärmedämmung des Dachs und derjenigen Wände, die der Sonne ausgesetzt sind, müssen den Einzelanforderungen gemäss Norm SIA 380/1 entsprechen.
- Die im Sommer der Sonne ausgesetzten, durchsichtigen oder durchscheinenden Teile der Gebäudehülle müssen mit wirksamen Sonnenschutzeinrichtungen versehen werden (Gesamtenergiedurchlassgrad g nach Norm SIA 382/1, Ausgabe 2007, Ziffer 2.1.3).

Wärmeschutz

Sonnenschutz

Aussen angebrachte Lamellenstoren oder Markisen bieten solche Kennwerte. Gemäss SIA 382/1 Ziffer 2.1.3.9 müssen bewegliche Sonnenschutzrichtungen auch bei mittlerem Wind in abgesenkter Stellung verbleiben können, solange die Sonne scheint.

Wärmespeicherfähigkeit

- Die Baukonstruktion muss in täglich oder dauernd belegten Räumen eine genügende Wärmeträgheit aufweisen. Bauten mit inneren Massivbauteilen sind genügend wärmeträge, sofern die Innenflächen nicht mit Teppichbelag, Täfer, Doppelböden oder Doppeldecken versehen sind.

Genügende Lüftungsöffnungen

- In nicht mechanisch belüfteten Räumen sind an geeigneten Stellen Lüftungsöffnungen vorzusehen, die nachts offen bleiben können und die auch bei Windstille zu einer für die Auskühlung des Raums ausreichenden Belüftung führen. Dafür können Fenster und Dachöffnungen verwendet werden.

Dachflächen

- Dachflächen müssen nicht nur gut wärmegeklämt werden ($U < 0.25 \text{ W}/[\text{m}^2\text{K}]$), sondern auch einen dynamischen Wärmedurchgangskoeffizienten U_T (gem. SIA 180, Ausgabe 1999) von maximal $0.2 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ für eine Periode von 24 Stunden aufweisen. Wenn dies nicht der Fall ist, muss unter der obersten Dachschicht ein genügend hoher belüfteter Hohlraum vorgesehen werden, um den Grossteil der aufgenommenen Sonnenwärme abzuführen.

Raumbezogene Bewilligung

Der Bedarfsnachweis muss vom Gesuchsteller im Rahmen des Baugesuchs erbracht werden, ist also Vorbedingung zur Erteilung der Baubewilligung. Der Bedarfsnachweis muss für jeden Raum bzw. für jede Raumgruppe (Räume gleicher Nutzung) einzeln erbracht werden. Die Bewilligung für die Installation einer Klimaanlage bleibt dementsprechend eingeschränkt auf die Räume, für welche der Bedarfsnachweis akzeptiert wird (vgl. "Unbekannte künftige Raumnutzungen").

Umbauten

Bei Umbauten, Umnutzungen und beim Ersatz bestehender Klimaanlage kann die baurechtliche Bewilligung verlangen, dass Verbesserungen gegenüber dem bestehenden Zustand vorgenommen werden, die nach den Umständen zumutbar sind. Der Bedarfsnachweis kann in diesen Fällen als erbracht gelten, wenn der gesamte Energieverbrauch (für Luftförderung, Kälte und Wärme) um 50 % reduziert wird oder wenn die spezifische installierte elektrische Leistung für Luftförderung und Kälteerzeugung nach dem Umbau $10 \text{ W}/\text{m}^2$ gekühlter Nutzfläche nicht übersteigt.

3.3 Befreiung vom Bedarfsnachweis

Kantonale Regelung beachten

Die Befreiung vom Bedarfsnachweis ist nicht in allen Kantonen genau identisch geregelt. Die nachfolgend aufgeführten Anlagentypen [a) bis e)] befreien nicht in jedem Kanton vom Bedarfsnachweis.

a) geringe Leistung

a) Anlagen für die Kühlung, deren vorgesehene gesamte Kälteleistung weniger als 20 kW pro Gebäude beträgt.

Massgebend für die 20 kW-Grenze ist die thermische Kälteleistung. Bei einer üblichen Leistungsziffer einer Kältemaschine entspricht dies etwa einer elektrischen Anschlussleistung von 8 kW.

Kälteleistung

Die Abgrenzung eines Gebäudes (z.B. bei zusammengebauten Einheiten) ist durch die Nummerierung der Gebäudeversicherung gegeben.

Abgrenzung

Bei bestehenden Gebäuden muss die bereits installierte Kälteleistung und Befeuchtungswärmeleistung deklariert werden. Die 20 kW-Nachweisgrenze Kälteleistung bezieht sich auf die gesamte Leistung, also inklusive bereits anderswo im Gebäude installierter Leistung. Bei vermieteten Objekten ist es Sache des Hauseigentümers, die innerhalb der Bagatellgrenze zulässigen Anlagen auf die Mieter aufzuteilen. Wird durch eine zusätzliche Anlage die Bagatellgrenze überschritten, so ist ein Bedarfsnachweis zu erbringen.

Mehrere Kleinanlagen pro Gebäude

Bei Anlagen mit Absorptionskältemaschinen gilt die Kälteleistung als massgebendes Kriterium. Ein Bedarfsnachweis ist nötig, wenn sie 20 kW und mehr beträgt.

Absorptionskältemaschinen

b) Anlagen für die Kühlung, bei denen die Kälteleistung direkt mit erneuerbaren Energien bereitgestellt wird, das heisst ohne Einsatz einer Kältemaschine (z.B. Erdsonde, Seewasser, Kühlung im Erdreich).

b) Kälte mit erneuerbarer Energie

Der Energieverbrauch bei Verdunstungskühlung (Luftkühlung durch Befeuchtung der Abluft) ist stark von den verwendeten Komponenten, insbesondere für die Befeuchtung abhängig. Bei Verwendung von Luftwäschern liegt er in der gleichen Grössenordnung wie bei Kühlung mit Kältemaschinen. Die Verdunstungskühlung mit Luftwäschern unterliegt daher dem Bedarfsnachweis. Bei Verwendung von Kontaktbefeuchtern oder Kaltdampfgeneratoren ergeben sich äquivalente Leistungszahlen >7 .

Adiabatische Befeuchtung

Wenn im Sommer Wärme mittels einer Wärmepumpe erzeugt wird (z.B. Warmwasser für Hotel), darf die dabei entstehende Kälte auch ohne Bedarfsnachweis der Zuluft der Lüftungsanlage übertragen werden. Der Kältekreislauf darf in diesem Fall nicht über Elemente zur Wärmeabgabe an die Umgebung (z.B. Aussenluft) verfügen.

Nutzung von Kälte als Nebenprodukt

c) Anlagen für die Kühlung, deren spezifische installierte elektrische Leistung für Kälteerzeugung und Medienförderung zusammen 5 Watt pro m^2 gekühlter Nutzfläche nicht übersteigt.

c) geringe spezifische Leistung

Massgebend ist die Energiebezugsfläche, die von der Kühlung betroffen ist.

Bezugsfläche

Der Nachweis, dass die spezifische installierte elektrische Leistung weniger als 5 W/m^2 beträgt, 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) notwendigen Apparate zu erbringen.

Nachweis

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 Klimaanlage (Tag- und Nachtlüftung), Pumpen und sonstige Hilfsantriebe für Kühlzwecke, Ventilatoren für Free-Cooling-Systeme, usw.
Bestimmung der elektrischen Leistungsaufnahme	<p>Die Bestimmung der effektiven elektrischen Leistungsaufnahme der verwendeten Komponenten kann im Normalfall über die Angaben des Typenschildes des Motors erfolgen:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Kompaktapparate < 1 kW (Pumpen, kleine Ventilatoren, ...): max. aufgenommene Wirkleistung gemäss Typenschild. 2) Normmotoren (Drehstrommotoren) mit Typenschildangabe des $\cos \varphi$: 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 $\cos \varphi$: Leistungsbedarf im Nennarbeitspunkt bei Nennbelastung des Motors: $P = \text{Wellenleistung} \times 1,15$.
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.
Keine separate Kältemaschine	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.
d) geringe Leistung für Befeuchtung	d) Anlagen für die Befeuchtung, wenn die dafür notwendige gesamte Heizleistung weniger als 20 kW pro Gebäude beträgt.
Massgebende Leistung	Massgebend für die 20 kW-Grenze ist die Heizleistung, die für die Nachwärmung der befeuchteten Luft erforderlich ist resp. bei Dampfbefeuchtern die Leistung für die Dampferzeugung.
e) MINERGIE-Label	e) MINERGIE-Bauten
Beleg	MINERGIE-Bauten dürfen für Heizung und Klimatisierung deutlich weniger Energie verbrauchen als auf Grund der energetischen Vorschriften zulässig wäre. Diese Bauten werden deshalb vom Bedarfsnachweis befreit. Für den Nachweis ist eine Kopie der Zusicherung des MINERGIE-Labels für das betreffende Gebäude beizulegen.