

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 Klimaanlageanlagen 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

Die nachfolgend beschriebenen Anforderungen gelten für Neubauten, Umbauten und Umnutzungen mit einer Energiebezugsfläche (EBF) von mehr als 1000 m². Davon ausgenommen sind Wohnbauten oder Teile davon.

Abgrenzung

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

**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 m² der Gebäudekategorie 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 m² beträgt.

**Lüftung / Klimatisie-
rung: Anlagen mit
kleinem elektrischen
Leistungsbedarf**

Wird der Nachweis erbracht, dass der elektrische Leistungsbedarf für Lüftung / Klimatisierung für eine neue Anlage 7 W/m² oder für eine bestehende und sanierte Anlage 12 W/m² oder kleiner ist, kann auf den Nachweis der Einhaltung des Grenzwertes für den jährlichen Elektrizitätsbedarf 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

Der Nachweis kann auf folgende Arten erbracht werden:

Nachweisverfahren

Räume/Zonen mit Lüftungsanlagen (ohne Klimatisierung):

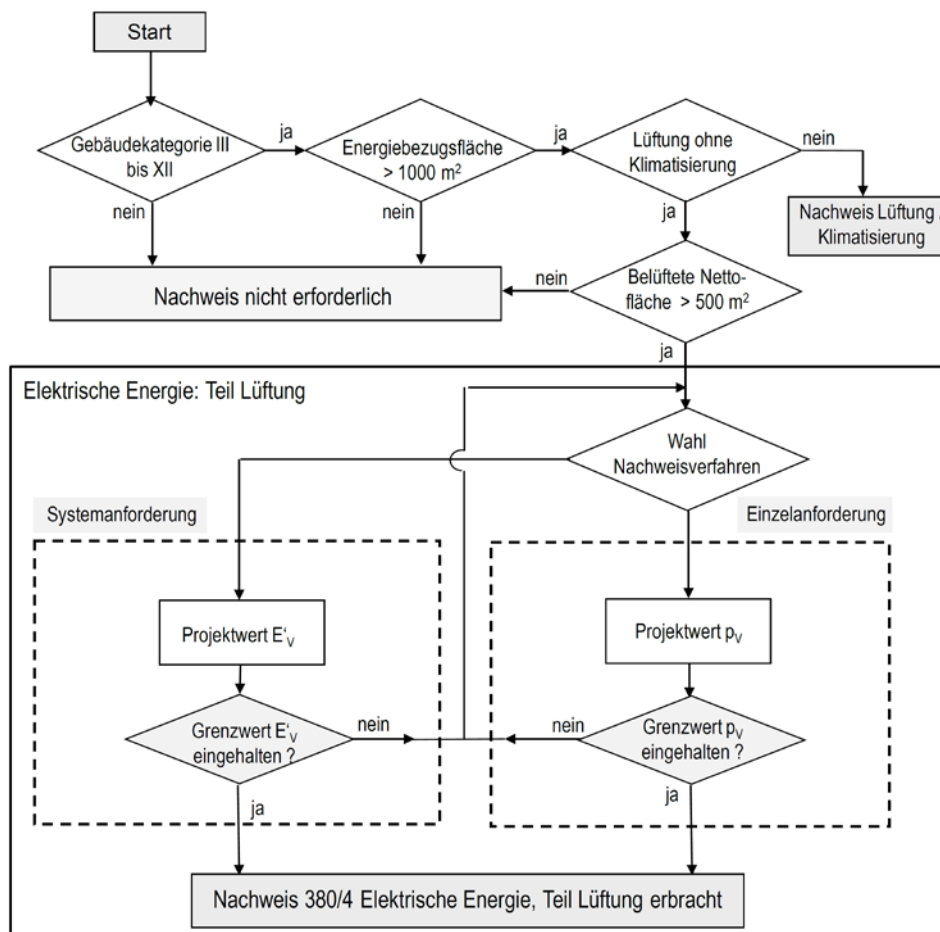
- Einzelanforderung: Einhaltung Grenzwert der spezifischen Leistung p_v in W/m^2
- Systemanforderung: Einhaltung Grenzwert für den jährlichen Elektrizitätsbedarf E'_v in kWh/m^2

Räume/Zonen mit Lüftungs- und Klimaanlage:

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

Das nachstehende Schema zeigt die Anforderungen und Wahlmöglichkeiten auf:

Übersicht Verfahren



- Verfahren Lüftung ohne Klimatisierung

Abbildung 1: Nachweisverfahren ohne Klimatisierung

- Verfahren Lüftung mit Klimatisierung

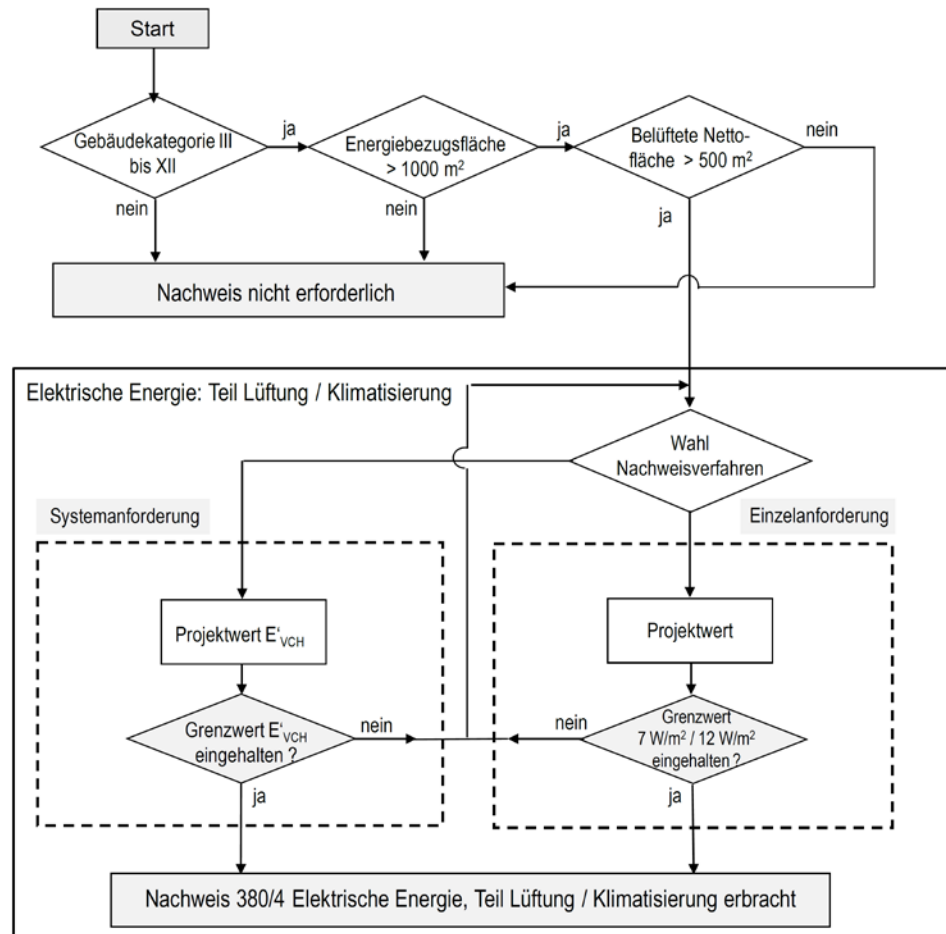


Abbildung 2: Nachweisverfahren mit Klimatisierung

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.

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

Befreiung von Nachweis

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).

Spezifische elektrische Leistung p_v bei Vollast

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.

Zu berücksichtigende Apparate

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

Anforderung p_v

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	Bettzimmer	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	Bettzimmer	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

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.

Berechnungstool

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

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

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-

Auflagen zu Anlagen mit geringer elektrischer Leistung

bereitung inklusiver allfälliger Kühlung, Befeuchtung, Entfeuchtung und Wasseraufbereitung 7 W/m^2 in Neubauten resp. 12 W/m^2 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 Klimaanlage (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 Lüfterhitzer 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/m^2
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	Bettzimmer	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

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.

Berechnungstool - Klimatisierung