




Sponsoren der Veranstaltung

BELIMO **konvekta**

 **AMSTEIN+WALTHERT** **eicher+pauli**
Planer für Energie- und Gebäudetechnik

 **HANS ABICHT AG** **KRÜGER** **TOBLER**
Ingenieure für Gebäudetechnik macht mehr - seit 1931

walter meier **-weishaupt-** always around you **zehnder**

Horw, 26.06.2014 SWKI-Kurzseminar-Reihe Lüftungs- und Klimatechnik 1




**Herzlich Willkommen zur
SWKI-Kurzseminar-Reihe
Lüftungs- und Klimatechnik**

SIA 382/1:2014
Lüftungs- und Klimaanlage -
Allgemeine Grundlagen und Anforderungen

SIA 180:2014
Wärmeschutz, Feuchteschutz und Raumklima in
Gebäuden

Horw, 26.06.2014 SWKI-Kurzseminar-Reihe Lüftungs- und Klimatechnik 2




Agenda

- **Begrüssung** Christian Walther
- **SIA 382/1:2014 und SIA 180:2014**
 - Vorstellung der Norm Prof. Kurt Hildebrand
 - Fragerunde Christian Walther
- **Apéro im Foyer und Networking rund um die Aussteller**



Horw, 26.06.2014 SWKI-Kurzseminar-Reihe Lüftungs- und Klimatechnik 3




Die elektronischen SWKI-Richtlinien

- E-Shop mit den SWKI-Richtlinien
- Analog System SIA
- Mögliche Bezugsarten:
 - Einzelne Richtlinie
 - Abonnemente für die gesamten Richtlinien
- Nutzungslizenzen:
 - Standard (Bildschirmansicht, Durchsuchen, Drucken)
 - Light (Bildschirmansicht)

Horw, 26.06.2014 SWKI-Kurzseminar-Reihe Lüftungs- und Klimatechnik 4

Information: ChemRRV

Klimakälteanlagen

R134a	zulässig	②	nicht zulässig*
R410A	zulässig	②	nicht zulässig*
R744 R290 R717	zulässig und empfohlen		

0 kW 80 kW 100 kW 600 kW Kälteleistung

① zulässig, falls

- Sekundärkreislauf (Wärmeabgabe) UND
- höchstens 2 Luftkühler ODER
- Sekundärkreislauf (Wärmeaufnahme)

② zulässig, falls

- höchstens 2 Luftkühler ODER
- Sekundärkreislauf (Wärmeaufnahme)

*Ausnahmebewilligung durch BAFU erforderlich, wenn die SN EN 378-1:2008+A1: 2010 und SN EN 378-3:2008 nicht eingehalten sind.

Bemerkungen:

- R134a steht stellvertretend für Kältemittel mit einem GWP <2000 nach Anhang A2
- R410A steht stellvertretend für Kältemittel mit einem GWP <4000 nach Anhang A2
- R290 steht stellvertretend für Kohlenwasserstoffe und deren Gemische.
- R717 steht stellvertretend für reines Ammoniak sowie dessen Gemische mit anderen natürlichen Stoffen wie Dimethylether.
- Für die Aufstellung sind in allen Fällen die gültigen Normen und Richtlinien zu berücksichtigen, insbesondere die die SN EN 378-1:2008+A1: 2010 und SN EN 378-3:2008.
- Die Kälteleistung Q₀ bezieht sich auf die ganze Anlage einer Anwendung und bei Temperaturdifferenzen gemäss Leitfaden der Kältekampagne (www.effizientekaelte.ch).
- Die Vorgaben gelten für fix installierte Anlagen und gelten nicht für Provisorien mit einer maximalen Einsatzdauer von 6 Monaten. Für Provisorien mit einer Einsatzdauer grösser 6 Monate muss eine Sonderbewilligung beim BAFU beantragt werden.

Horw, 26.06.2014 SWKI-Kurzseminar-Reihe Lüftungs- und Klimatechnik 5




Veranstaltungen SWKI

04.07.2014:
14. Forum Gebäudetechnik/SWKI-Arbeitstagung im Horw

23.01.2015:
3. Schweizer Hygienetagung in Luzern

Horw, 26.06.2014 SWKI-Kurzseminar-Reihe Lüftungs- und Klimatechnik 6





SWKI – Kurzseminar
Lüftungs- und Klimatechnik

SIA 382/1:2014
 Lüftungs- und Klimaanlage –
 Allgemeine Grundlagen und Anforderungen


SIA 180:2014
 Wärmeschutz, Feuchteschutz und Raumklima
 in Gebäuden

Referent:
 Kurt Hildebrand,
 Prof., dipl. HLK-Ing. FH | SIA | SWKI | VDI

Horw, 26.06.2014 SWKI-Kurzseminar-Reihe Lüftungs- und Klimatechnik


Revidierten Normen
SIA 180 und SIA 382/1



Wärmeschutz, Feuchteschutz und Raumklima in Gebäuden

Entwurf nach Einspracheverfahren

180



Lüftungs- und Klimaanlage – Allgemeine Grundlagen und Anforderungen


Entwurf nach Einspracheverfahren und nach Freigabe durch die Kommissionen 382 und 382/1 (Stand 27.11.2013)

382/1

Der Referent geht davon aus, dass die anwesenden Personen die «alten Normen» SIA 382/1:2007 SIA 180:1999 kennen.

Gilt für Nichtwohnungsbauten **UND** Wohnungsbauten

sia / Kommission SIA 382 / M. Bovin / K. Hildebrand / H. Huber / M. Wagner


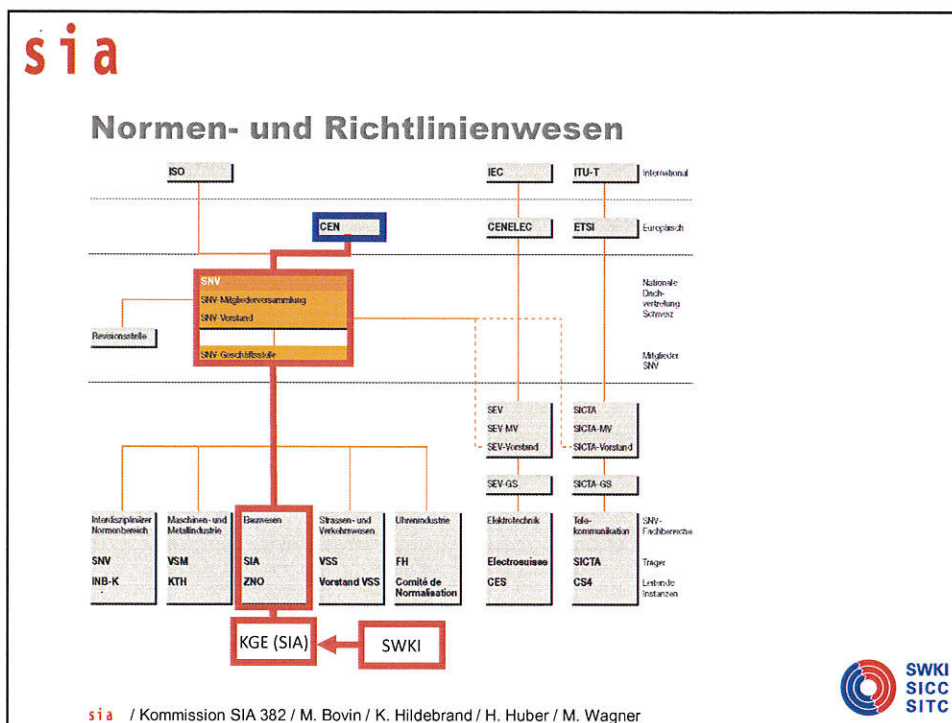


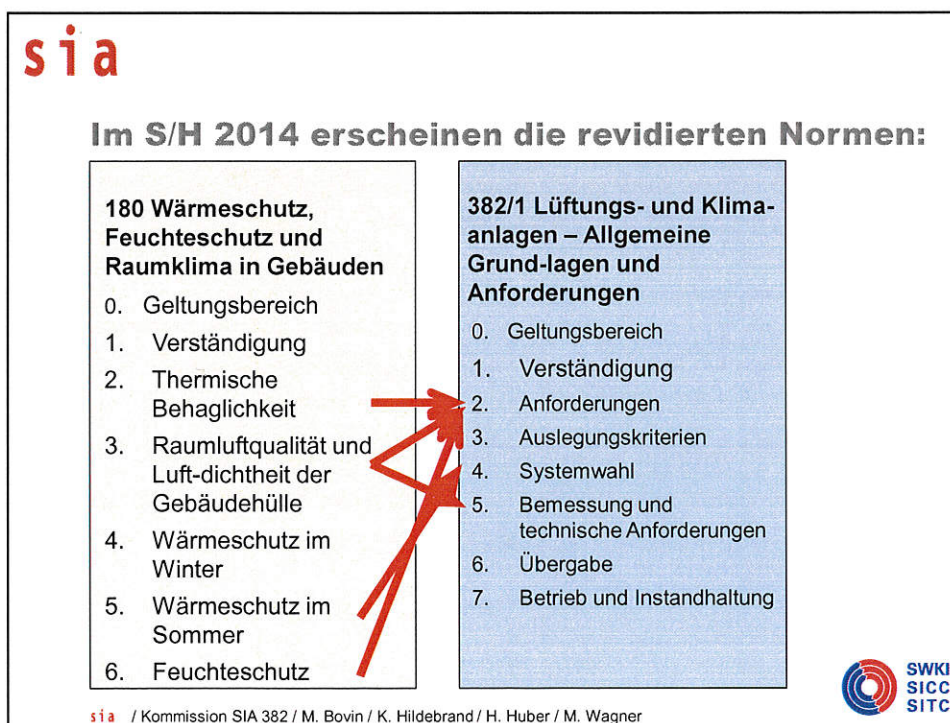
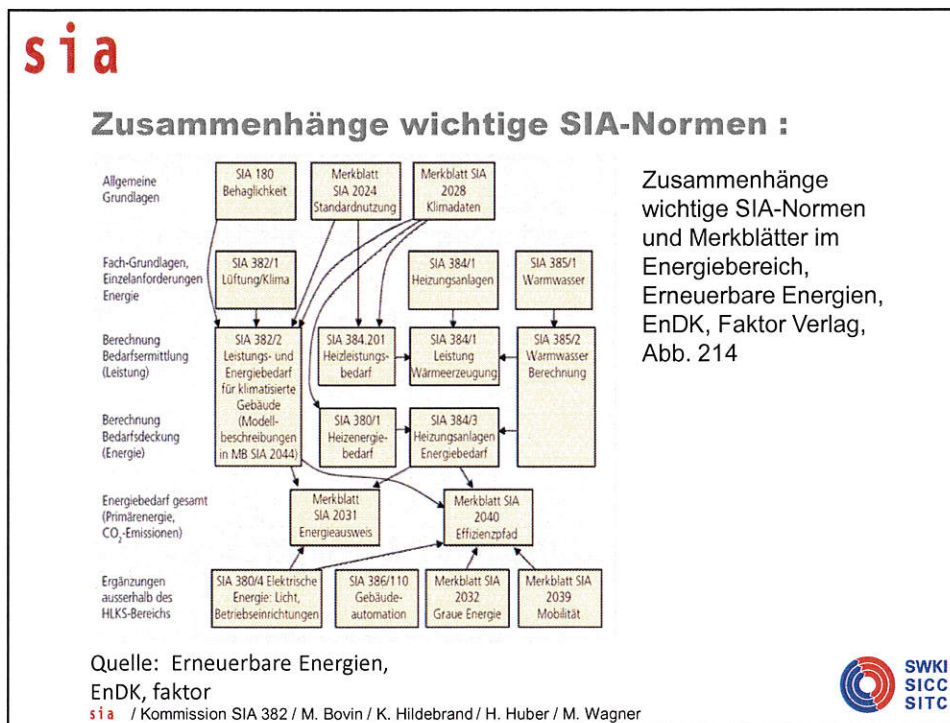
sia

Inhalt

1. Verständigung / Begriffe SIA 382/1
2. Thermische Behaglichkeit
3. Wärmeschutz im Sommer und Notwendigkeit der Kühlung SIA 382/1
4. Feuchteschutz SIA 180
5. Raumluftqualität SIA 180
6. Dimensionierung und technische Anforderungen SIA 382/1
7. Betrieb und Instandhaltung SIA 382/1
8. Berechnungsvoraussetzungen SIA 382/1
9. Weitere wichtige Neuerungen SIA 382/1
10. Auslegungskriterien SIA 382/1
11. Resümee
12. Anhang: Hinweise auf weitere Änderungen SIA 382/1

sia / Kommission SIA 382 / M. Bovin / K. Hildebrand / H. Huber / M. Wagner





1. Verständigung / Begriffe SIA 382/1

Arten der Steuerung und Regelung

Art der Steuerung und Regelung	Beschreibung	Code
Keine Steuerung oder Regelung	Die Anlage läuft konstant.	RAL-C1
Manuelle Steuerung	Die Anlage unterliegt einer manuellen Schaltung (Handschalter EIN-AUS oder Stufenschalter).	RAL-C2
Zeitabhängige Steuerung	Die Anlage wird nach einem vorgegebenen Zeitplan betrieben.	RAL-C3
Bedarfsabhängige Steuerung (Personenbelegung ja/nein)	Die Anlage wird abhängig von der Anwesenheit von Personen im versorgten Bereich betrieben (Lichtschalter, Infrarotsensoren usw.).	RAL-C4
Bedarfsabhängige Regelung (Anzahl der Personen)	Die Anlage wird abhängig von der Anzahl der im Raum anwesenden Personen betrieben.	RAL-C5
Bedarfsabhängige Regelung (Gassensoren)	Die Anlage wird durch Sensoren geregelt, die die Raumluftparameter oder angepasste Kriterien messen (z.B. CO ₂ -, Mischgas- oder VOC-Sensoren). Die angewendeten Parameter müssen an die Art der im Raum ausgeübten Tätigkeit angepasst sein.	RAL-C6

Zur Beachtung:

Anlagen mit raumnahen Betriebstemperaturen (flache H/K Kurven) und TABS werden hier u. U. ungenügend berücksichtigt. Konzeptprüfung.

Anpassung des Codes RAL-C6 SIA 382/1



sia / Kommission SIA 382 / M. Bovin / K. Hildebrand / H. Huber / M. Wagner



Klassierung der Aussenluft SIA 382/1

Kategorie	Beschreibung
AUL 1	Saubere Luft, welche nur zeitweise staubbelastet ist (z.B. Pollen)
AUL 2	Luft mit hohen Konzentrationen an Staub oder Feinstaub und/oder an gasförmigen Luftverunreinigungen
AUL 3	Luft mit sehr hohen Konzentrationen an Staub oder Feinstaub und/oder an gasförmigen Luftverunreinigungen

- AUL 1: LRV eingehalten
- AUL 2: LRV bis 50 % überschritten
- AUL 3: LRV mehr als 50 % überschritten

Neu nur noch 3 Kategorien der AUL an Stelle von ehemaligen 5.

Tabelle 7 Massgebende Immissionsgrenzwerte der LRV

Schadstoff	Immissionsgrenzwert	Statistische Definition
Stickstoffdioxid NO ₂	30 µg/m ³	Jahresmittelwert (arithmetischer Mittelwert)
	100 µg/m ³	95 %-Wert der 1/2-h-Mittelwerte eines Jahres
	80 µg/m ³	24-h-Mittelwert; darf höchstens einmal pro Jahr überschritten werden
Schwebstaub PM10	20 µg/m ³	Jahresmittelwert (arithmetischer Mittelwert)
	50 µg/m ³	24-h-Mittelwert; darf höchstens einmal pro Jahr überschritten werden



sia / Kommission SIA 382 / M. Bovin / K. Hildebrand / H. Huber / M. Wagner

sia

Klassierung der Zuluft SIA 382/1

Kategorie	Beschreibung (Gilt als «Dicht») = Undicht ?
ZUL 1	Die Zuluft enthält mindestens 97 % Aussenluft
ZUL 2	Die Zuluft enthält Aussenluft und einen Umluftanteil von über 3 %

Klassierung der Zuluft (ZUL) SIA 382/1, Tab. 9, S. 20

Kategorie ohne den Zusatz EN 13779. Sonst identisch mit der Version 2007.

EN 13779:

Lüftung von Nichtwohngebäuden – Allgemeine Grundlagen und Anforderungen für Lüftungs- und Klimaanlage und Raumkühlsysteme

sia / Kommission SIA 382 / M. Bovin / K. Hildebrand / H. Huber / M. Wagner



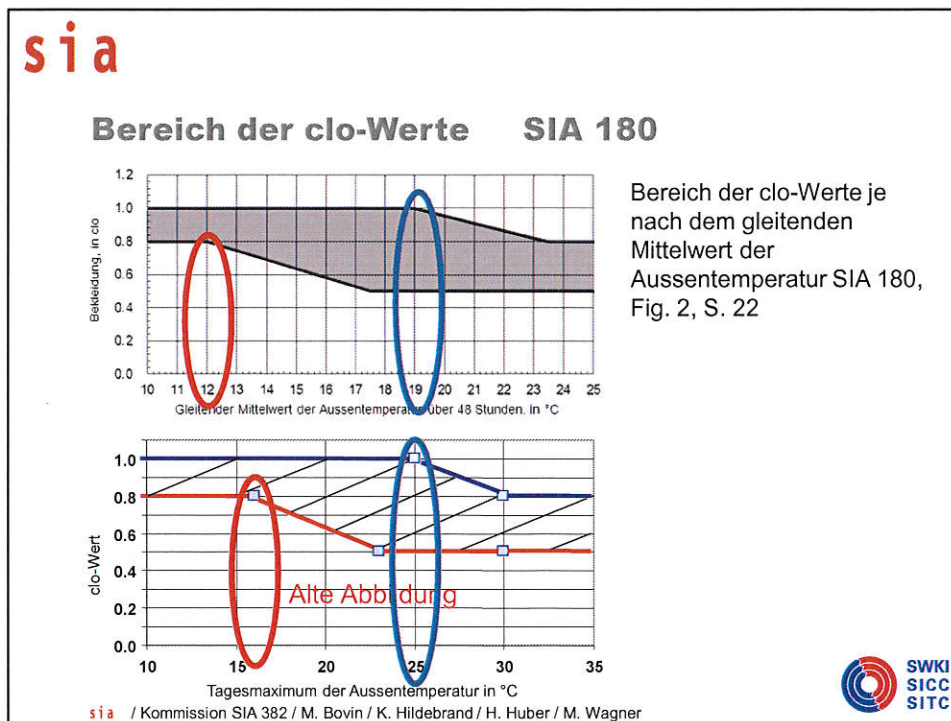
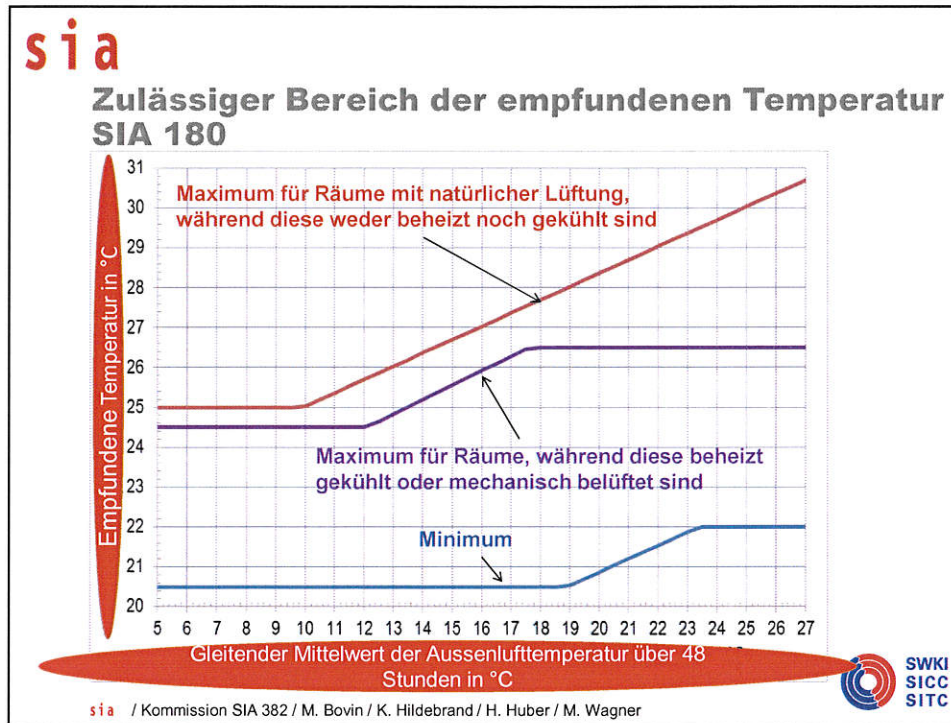
sia

2. Thermische Behaglichkeit

- Wesentliche Erweiterung in der 180. Teilweise Übernahme aus der alten 382/1
- Die neue 382/1 verweist auf 180, resp. zitiert daraus.
- Ausführliche Beschreibung der Berechnung nach ISO 7730 (Fanger-Theorie)
- Beurteilung der Raumtemperatur nicht mehr nach dem Tagesmaximum der Aussentemperatur, sondern nach dem gleitenden Mittelwert über 48 Stunden.

sia / Kommission SIA 382 / M. Bovin / K. Hildebrand / H. Huber / M. Wagner





sia

3. Wärmeschutz im Sommer und Notwendigkeit der Kühlung SIA 382/1

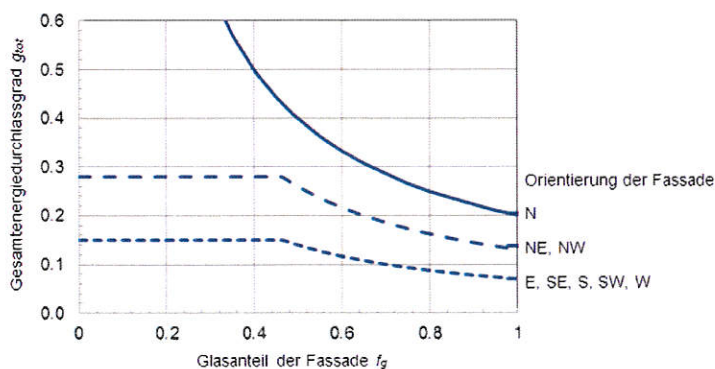
- Bis zu einer internen Wärmelast von 120 Wh/m^2 pro Tag darf keine aktive Kühlung erforderlich sein.
- Nachweis mit 3 Varianten möglich (Analog dem Minergie-Nachweis)
- Der Nachweis für die Notwendigkeit der Kühlung erfolgt in der 382/1.

sia / Kommission SIA 382 / M. Bovin / K. Hildebrand / H. Huber / M. Wagner



sia

Anforderungen an den Gesamtenergiedurchlassgrad von Fassadenfenstern SIA 180



Anforderungen an den Gesamtenergiedurchlassgrad g_{tot} von Fassadenfenstern (Verglasung und Sonnenschutz) je nach Glasanteil der Fassade und Orientierung der Fassade SIA 180, Fig. 12, S. 41

sia / Kommission SIA 382 / M. Bovin / K. Hildebrand / H. Huber / M. Wagner



sia

Beurteilung der Notwendigkeit einer Kühlung SIA 382/1

Interne Wärmeinträge pro Tag in Wh/m ²			Kühlung
mit Fensterlüftung Tag und Nacht	mit Fensterlüftung bei Belegung	ohne Fensterlüftung	
> 200	> 140	> 120	notwendig
140 – 200	100 – 140	80 – 120	erwünscht ¹⁾
< 140	< 100	< 80	nicht notwendig ¹⁾


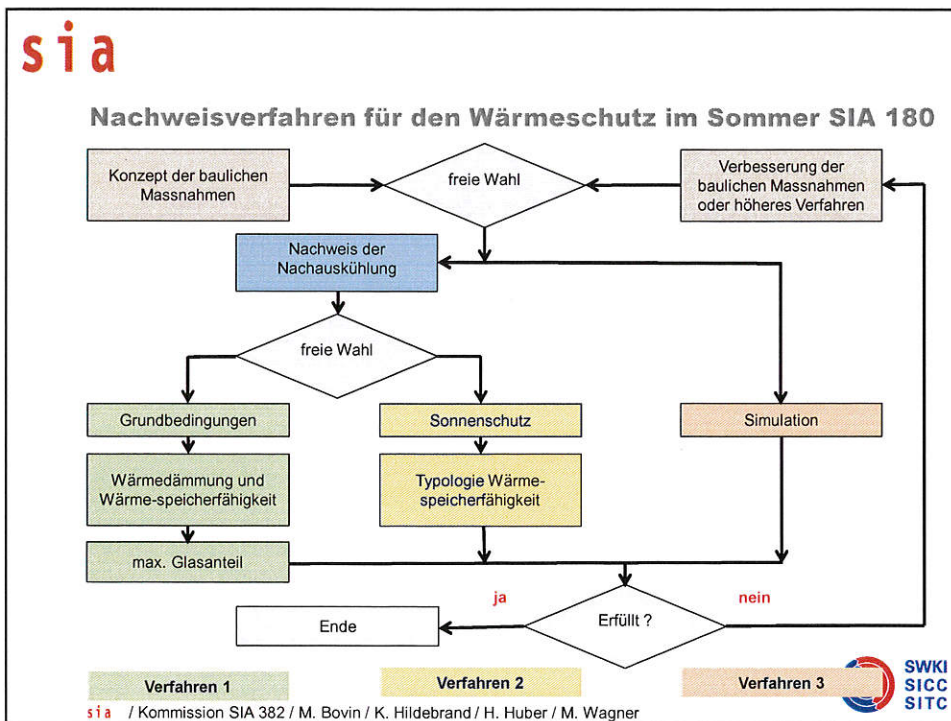
¹⁾ Kühlung nur mit Anlagen mit kleinem Leistungsbedarf gemäss Ziffer 5.5 zulässig (siehe Ziffer 4.5.5.3).

Beurteilung der Notwendigkeit einer Kühlung

Im Vergleich zu der Version 2007 wurden sämtliche Grenzwerte tiefer gewählt:

Interne Wärmequellen pro Tag in Wh/m ²			Kühlung
mit Fensterlüftung Tag und Nacht	mit Fensterlüftung nur am Tag	ohne Fensterlüftung	
> 240	> 200	> 180	notwendig
180 – 240	120 – 200	80 – 180	erwünscht *
< 180	< 120	< 80	nicht notwendig *

sia / Kommission SIA 382 / M. Bovin / K. Hildebrand / H. Huber / M. Wagner

sia

Verfahren 1 und 2: Nachweis der Nachtauskühlung SIA 180
 Aussenluftvolumenstrom mind. $10 \text{ m}^3/(\text{h}\cdot\text{m}^2)$

Zum Beispiel: Wohnen

Querschnittfläche mind. 5 % der Nettogeschossfläche

$t/h \leq 2,5$: Einseitige Lüftung

$t/h = 2,5 \text{ bis } 5$ Querlüftung

Zum Beispiel: Büro

sia / Kommission SIA 382 / M. Bovin / K. Hildebrand / H. Huber / M. Wagner

sia

Verfahren 1: Allgemeine Bedingungen SIA 180

Wärmedämmung Dach $U \leq 0,2 \text{ W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$

Transparente Dachfläche $< 5 \%$ der Nettogeschossfläche plus Sonnenschutz

Sonnenschutz
 aussenliegend und beweglich

$g_{\text{tot}} \leq 0,1$

Raumtiefe $\geq 3,5 \text{ m}$

Abstand von gegenüberliegenden Fenstern $\geq 7,0 \text{ m}$

Windklasse 6 gem. SIA 342

sia / Kommission SIA 382 / M. Bovin / K. Hildebrand / H. Huber / M. Wagner

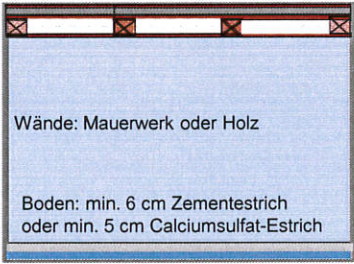
sia

Verfahren 1: Wärmespeicherfähigkeit SIA 180

mindestens mittlere Wärmespeicherfähigkeit


Wärmedurchgangswiderstand* der wirksamen Flächen
 $R \leq 0,1 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$
 *gleicher Wert wie bei Fussbodenheizungen

bei Raumgrösse ca. 4 m x 4 m x 2,5 m




Zum Beispiel: Wohnen

bei Raumgrösse ca. 10 m x 8 m x 3,5 m



Zum Beispiel: Büro

sia / Kommission SIA 382 / M. Bovin / K. Hildebrand / H. Huber / M. Wagner




sia

Maximale Glasanteile für einen einfachen Nachweis SIA 180

Raumkategorie	Fenster an	Glasanteil für Sonnenschutz mit Bedienung	
		manuell	automatisch
Wohnen hohe Wärmespeicherfähigkeit	einer Fassade	50 %	70 %
	mehreren Fassaden	30 %	50 %
Wohnen mittlere Wärmespeicherfähigkeit	einer Fassade	40 %	60 %
	mehreren Fassaden	30 %	50 %
Büro, Versammlungsraum, Schule mittlere Wärmespeicherfähigkeit	einer Fassade		30 %
	mehreren Fassaden		30 %
Büro, Versammlungsraum, Schule hohe Wärmespeicherfähigkeit	einer Fassade		40 %
	mehreren Fassaden		30 %

Für Orientierungen zwischen Südsüdost und Südsüdwest wird der maximale Glasanteil mit 1,2 multipliziert, wenn das Fenster durch ein Vordach oder einen Balkon beschattet wird, deren Auskragung mindestens der halben Fensterhöhe entspricht.

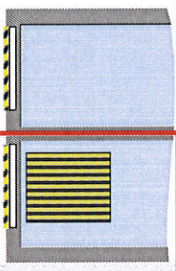
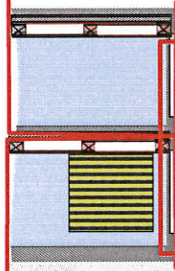
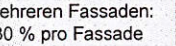
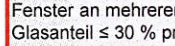
sia / Kommission SIA 382 / M. Bovin / K. Hildebrand / H. Huber / M. Wagner



sia

Verfahren 1: Maximaler Glasanteil SIA 180


Beispiele für Wohnen und manueller Bedienung des Sonnenschutzes

<p>Hohe Wärmespeicherfähigkeit Fenster an einer Fassade: Glasanteil $\leq 50\%$</p> 	<p>Mittlere Wärmespeicherfähigkeit Fenster an einer Fassade: Glasanteil $\leq 40\%$</p> 
<p>Hohe Wärmespeicherfähigkeit Fenster an mehreren Fassaden: Glasanteil $\leq 30\%$ pro Fassade</p> 	<p>Mittlere Wärmespeicherfähigkeit Fenster an mehreren Fassaden: Glasanteil $\leq 30\%$ pro Fassade</p> 

Bei fester Verschattung und Ausrichtung SO bis SW wird der max. Glasanteil mit 1,2 multipliziert, falls $t \geq 0,5 \cdot h_w$

Bei automatischer Bedienung sind die max. Glasanteile bei allen Fällen 20 % höher.

sia / Kommission SIA 382 / M. Bovin / K. Hildebrand / H. Huber / M. Wagner



sia

Nachweisverfahren für den Wärmeschutz im Sommer SIA 180




```

    graph TD
      A[Konzept der baulichen Massnahmen] --> B{freie Wahl}
      C[Verbesserung der baulichen Massnahmen oder höheres Verfahren] --> B
      B --> D[Nachweis der Nachauskühlung]
      D --> E{freie Wahl}
      E --> F[Grundbedingungen]
      E --> G[Sonnenschutz]
      E --> H[Simulation]
      F --> I[Wärmedämmung und Wärmespeicherfähigkeit]
      I --> J[max. Glasanteil]
      G --> K[Typologie Wärmespeicherfähigkeit]
      H --> L{Erfüllt?}
      J --> L
      K --> L
      L -- ja --> M[Ende]
      L -- nein --> C
  
```

Verfahren 1 Verfahren 2 Verfahren 3

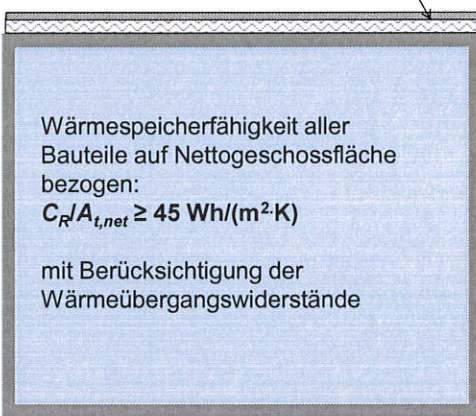
sia / Kommission SIA 382 / M. Bovin / K. Hildebrand / H. Huber / M. Wagner



sia

Verfahren 2: Wärmedämmung und Wärmespeicherfähigkeit SIA 180

Wärmedämmung Dach
 dynamischer U-Wert: $U_{24} \leq 0,2 \text{ W/(m}^2\text{K)}$ (SIA 180 1.1.4.10)
 ist erfüllt wenn $U \leq 0,2 \text{ W/(m}^2\text{K)}$


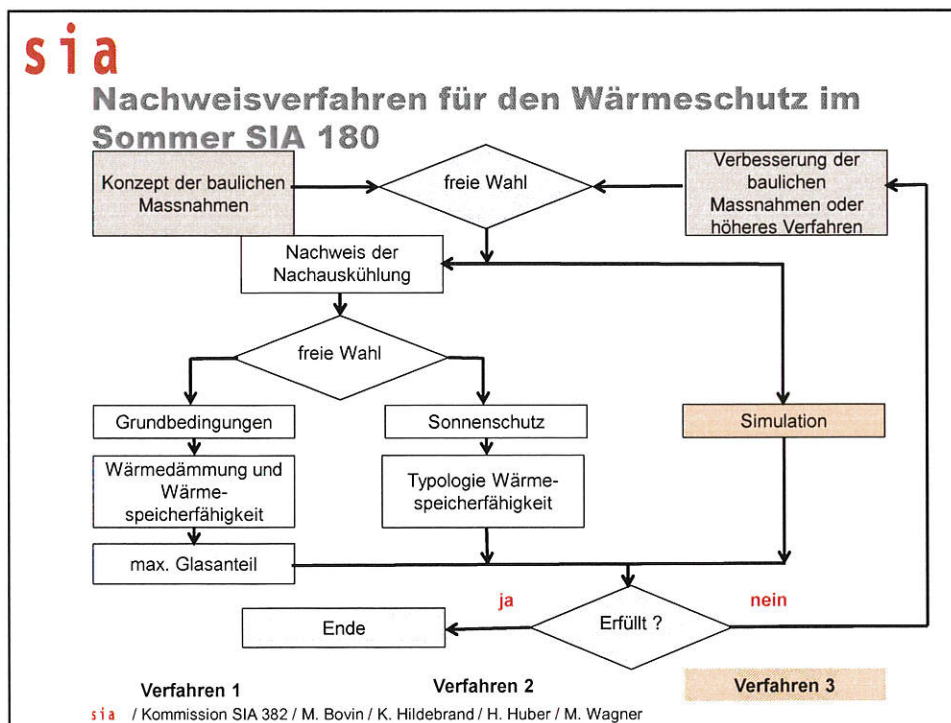


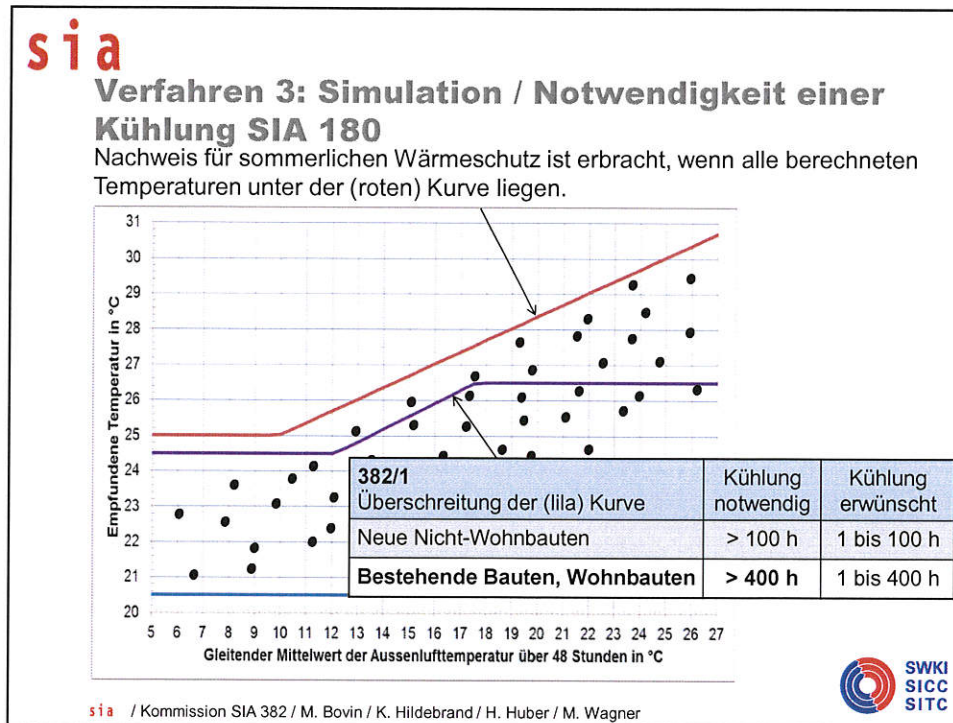
Wärmespeicherfähigkeit aller Bauteile auf Nettogeschossfläche bezogen:
 $C_R/A_{t,net} \geq 45 \text{ Wh/(m}^2\text{K)}$

mit Berücksichtigung der Wärmeübergangswiderstände

C_R : Wärmespeicherfähigkeit in kWh/K
 $A_{t,net}$: Nettogeschossfläche

sia / Kommission SIA 382 / M. Bovin / K. Hildebrand / H. Huber / M. Wagner




sia

4. Feuchteschutz SIA 180

- **Vermeidung von Oberflächenkondensat**
 - maximale Raumluftfeuchte und minimaler Oberflächentemperaturfaktor von Wärmebrücken
 - Berechnung
- **Verhinderung von unzulässiger Feuchte in Bauteilen durch Diffusions- und Kapillarprozesse**
 - Vereinfachter Nachweis: unkritische Konstruktionen
 - Nachweis durch Glaserverfahren oder Simulation

Die Nachweismethoden wurden präzisiert.

sia / Kommission SIA 382 / M. Bovin / K. Hildebrand / H. Huber / M. Wagner



sia

5. Raumlufthqualität SIA 180

Lüftungskonzept

- Im Projekt ist ein Lüftungskonzept zu erstellen.
- Bei ausschliesslich manueller Lüftung ist bereits in der Baudokumentation zu vermerken und es ist auf mögliche Probleme hinzuweisen.
- Ein Lüftungskonzept, das eine permanente dauernde Öffnung der Fenster erfordert ist nicht zulässig.
- Baumaterialien sind so zu wählen, dass sie auch ohne Luftbefeuchtung keinen Schaden nehmen.

sia / Kommission SIA 382 / M. Bovin / K. Hildebrand / H. Huber / M. Wagner



sia

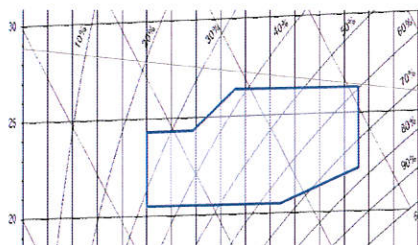
Minimaler Aussenluft-Volumenstrom SIA 180 / SIA 382/1

In beheizten, gekühlten oder mechanisch belüfteten Räumen muss die massebezogene Luftfeuchte

- während 90 % der Jahresnutzungszeit höher als 4,9 g/kg und
- während 95 % der Jahresnutzungszeit niedriger als 13,7 g/kg sein.

Diese Grenzen entsprechen im Mittelland ca. 30% relativer Luftfeuchte bei 21° C

und 60 % relativer Luftfeuchte bei 26,5° C.



ungefährer Behaglichkeitsbereich für mechanisch belüftete oder klimatisierte Gebäude

Zur Beachtung:

Ab 800 m.ü.M. gilt
1 % r.F./100 m.ü.M.
weniger

→ 1800 m.ü.M 20 % r.F.

sia / Kommission SIA 382 / M. Bovin / K. Hildebrand / H. Huber / M. Wagner



sia


Raumluftklassen SIA 382/1

Kategorie	Nutzung Beispiele	CO ₂ -Gehalt	Luftvolumenstrom pro Person
RAL 1	Räume mit besonderen Anforderungen	Nicht definiert	Nicht definiert
RAL 2	Aufenthalt von Personen, erhöhte Ansprüche spezielle Ansprüchen an Gerüche, insbesondere für neu eintretende Personen	< 1000 ppm	> 30 m ³ /h
RAL 3	Aufenthalt von Personen Typische Wohn- und Büroräume	1000 bis 1400 ppm	18 bis 30 m ³ /h
RAL 4	Nur selten oder kein Aufenthalt von Personen. Räumen, in denen geraucht wird. Lagerräume, Korridore	Nicht definiert	Nicht definiert

Standard wenn nicht definiert

Basis: CO₂-Gehalt der Aussenluft 400 ppm. CO₂-Emission pro Person von 18 l/h

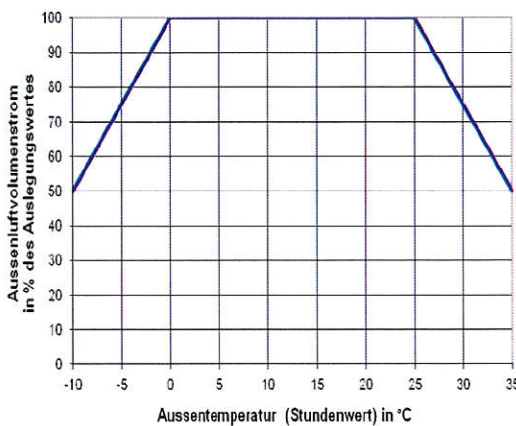
sia / Kommission SIA 382 / M. Bovin / K. Hildebrand / H. Huber / M. Wagner



sia

Bei Aussentemperaturen von unter 0 °C und über 25 °C kann der Aussenluftvolumenstrom um bis zu 50% reduziert werden. Der Minimalwert liegt bei 15m³/h pro Person. SIA 382/1

Figur 4 Beispiel für die Reduktion des Aussenluftvolumenstroms




30 m³/h → 1000 ppm CO₂

↓

15 m³/h → 1600 ppm CO₂

Basis:
CO₂-Gehalt der Aussenluft 400 ppm.
CO₂-Emission pro Person von 18 l/h

sia / Kommission SIA 382 / M. Bovin / K. Hildebrand / H. Huber / M. Wagner



sia

Luftbefeuchtung SIA 180 / SIA 382/1

Die 180 und 382/1 sind so konzipiert, dass im schweizerischen Mittelland in **Bürogebäuden, Schulhäusern** und **Wohngebäuden keine** Luftbefeuchtung erforderlich ist.

Um die in den Normen definierten Behaglichkeitsbedingungen einzuhalten, ist es sinnvoll, dass im Winter

- der CO₂-Gehalt der Raumluft einen Wert von ca. 1000 ppm (30 m³/h) aufweist;
- die Luftvolumenströme nach Bedarf geregelt werden; (keine Zuluft wenn keine Personen im Raum sind – Achtung: Wohnungslüftungen sind gesondert zu betrachten);
- der Luftvolumenstrom bei Aussentemperaturen unter 0 °C reduziert werden kann;
- die Raumtemperatur üblicherweise bei 20 bis 22 °C liegt.

sia / Kommission SIA 382 / M. Bovin / K. Hildebrand / H. Huber / M. Wagner



sia

Luftdichtigkeit der Hüllfläche SIA 180

- Referenzbedingungen bei 50 Pa
- Anforderungen:

	Grenzwert		Zielwert
	Natürliche Lüftung $q_{a50,li}$	Mech. Lüftung $q_{a50,li}$	generell $q_{a50,la}$
Neubauten	2,4 m ³ /(h m ²)	1,6 m ³ /(h m ²)	0,6 m ³ /(h m ²)
Umbauten, Erneuerungen	3,6 m ³ /(h m ²)	2,4 m ³ /(h m ²)	1,5 m ³ /(h m ²)

sia / Kommission SIA 382 / M. Bovin / K. Hildebrand / H. Huber / M. Wagner



sia

6. Dimensionierung und techn. Anforderungen SIA 382/1


Klassierung der spezifischen Ventilatorleistung

Kategorie	P_{SFP} W pro m ³ /s	P_{SFP} W pro m ³ /h	
SFP 1 +*	≤ 300	≤ 0,083	CH Zusatz Klasse
SFP 1	> 300 bis ≤ 500	> 0,083 bis ≤ 0,14	
SFP 2	> 500 bis ≤ 750	> 0,14 bis ≤ 0,21	
SFP 3	> 750 bis ≤ 1'250	> 0,21 bis ≤ 0,35	
SFP 4	> 1'250 bis ≤ 2'000	> 0,35 bis ≤ 0,56	CH SFP 5 – 7 werden nicht verwendet
SFP 5 **	> 2'000 bis ≤ 3'000	> 0,56 bis ≤ 0,83	
SFP 6 **	> 3'000 bis ≤ 4'500	> 0,83 bis ≤ 1,25	
SFP 7 **	> 4'500	> 1,25	

* Die Kategorie SFP 1 + ist eine Definition dieser Norm.
** Die Kategorien SFP 5, SFP 6 und SFP 7 nach EN 13779 werden in dieser Norm nicht verwendet.

Neu: Ergänzung mit den Kategorien SFP 6 und SFP 7

sia / Kommission SIA 382 / M. Bovin / K. Hildebrand / H. Huber / M. Wagner



sia


Klassierung der spezifischen Geräteleistung (Kompaktlüftungen) SIA 382/1

Kategorie	P_{SPI} W pro m ³ /s	P_{SPI} W pro m ³ /h
SPI 1	≤ 900	≤ 0,25
SPI 2	> 900 bis ≤ 1'260	> 0,25 bis ≤ 0,35
SPI 3	> 1'260 bis ≤ 1'620	> 0,35 bis ≤ 0,45
SPI 4	> 1'620 bis ≤ 1'980	> 0,45 bis ≤ 0,55
SPI 5	> 1'980 bis ≤ 2'340	> 0,55 bis ≤ 0,65
SPI 6	> 2'340 bis ≤ 2'700	> 0,65 bis ≤ 0,75
nicht klassiert	> 2'700	> 0,75

Lüftung von Gebäuden - Bauteile/Produkte für die Lüftung von Wohnungen.

SPI: Spezifische Geräteleistung:
Verhältnis der gesamten elektrischen Aufnahmeleistung eines Kompaktlüftungsgerätes (Ventilator und Regeleinrichtungen einschliesslich Steuerung und Wärmepumpe, nicht erfasst werden das Enteisen sowie eine Vor- und Nachheizung) zum mittleren Luftvolumenstrom von Zu- und Abluft.

sia / Kommission SIA 382 / M. Bovin / K. Hildebrand / H. Huber / M. Wagner



sia**Energetische Anforderungen : Kälteerzeugung
SIA 382/1****Kaltwassertemperaturen:**

Bei mechanischer Kälteerzeugung ist die Kaltwassertemperatur möglichst hoch zu wählen. Für Klimaanwendungen gelten die folgenden Anforderungen an die Kaltwassertemperatur:

- Klimaanwendungen ohne Entfeuchtung → $\theta_{cw} \geq 14^\circ \text{ C}$
- Klimaanwendungen mit Teilentfeuchtung
(z.B. Klimaanlage mit Kühldecke) → $\theta_{cw} \geq 10^\circ \text{ C}$
- Klimaanwendung mit kontrollierter Entfeuchtung (Prozessklima) → $\theta_{cw} \geq 6^\circ \text{ C}$

sia / Kommission SIA 382 / M. Bovin / K. Hildebrand / H. Huber / M. Wagner

**sia****Energetische Anforderungen : Kälteerzeugung
SIA 382/1****Berechnung ESEER SIA 382/1 für:****Luft- und wassergekühlte KM, aber auch unter
Berücksichtigung der Hilfsenergien**

Anstelle «Leistungszahl» neu:

Eurovent-Klasse, EER und ESEER

EER: Energy Efficiency Ratio

ESEER: European Seasonal Energy Efficiency Ratio

Auf der Basis der Werte:

EER für 100 %, 75 %, 50 % und 25 % Last wird der Wert **ESEER** (European Seasonal Energy Efficiency Ratio) wie folgt berechnet:

$$\text{ESEER} = 0,03 \times \text{EER}_{100\%} + 0,33 \times \text{EER}_{75\%} + 0,41 \times \text{EER}_{50\%} + 0,23 \times \text{EER}_{25\%}$$

sia / Kommission SIA 382 / M. Bovin / K. Hildebrand / H. Huber / M. Wagner



s i a

Maximale Druckverluste Lüftungstechnik SIA 382/1

Anlagentyp gemäss Ziffer 1.5	Maximale Druckverluste in Pa		
	Zuluftanlage	Abluftanlage	Total
Einfache Zuluftanlage	100 – 150	–	100 – 150
Zuluftanlage mit Lufterwärmung, Umluftkühlgerät	100 – 200	–	100 – 200
Einfache Abluftanlage	–	50 – 100	50 – 100
Abluftanlage mit Abwärmenutzung	–	150 – 300	150 – 300
Einfache Lüftungsanlage	250 – 400	150 – 300	400 – 700
Lüftungsanlage mit Lufterwärmung	400 – 600	300 – 550	700 – 1150
Lüftungsanlage mit Lufterwärmung und -befeuchtung	450 – 650	350 – 600	800 – 1250
Einfache Klimaanlage	500 – 700	300 – 550	800 – 1250
Klimaanlage mit Luftbefeuchtung	550 – 800	350 – 600	900 – 1400
Klimaanlage mit Luftbe- und -entfeuchtung	600 – 900	350 – 600	950 – 1500

Teilweise neue Werte für den max. Druckverlust

s i a / Kommission SIA 382 / M. Bovin / K. Hildebrand / H. Huber / M. Wagner



s i a

Spezifische Leistung der Ventilatoren für normale Anlagen SIA 382/1

Anlagentyp gemäss Ziffer 1.5	Spezifische Ventilatorleistung in W pro m ³ /h gemäss Ziffer 1.8			
	Zuluftventilator		Abluftventilator	
	Grenzwert	Zielwert	Grenzwert	Zielwert
Einfache Zuluftanlage	0,14	0,083	–	–
Zuluftanlage mit Lufterwärmung, Umluftkühlgerät	0,14	0,083	–	–
Einfache Abluftanlage	–	–	0,14	0,083
Abluftanlage mit Abwärmenutzung	–	–	0,14	0,083
Einfache Lüftungsanlage	0,14	0,083	0,14	0,083
Lüftungsanlage mit Lufterwärmung	0,21	0,14	0,14	0,083
Lüftungsanlage mit Lufterwärmung und -befeuchtung	0,21	0,14	0,14	0,083
Einfache Klimaanlage	0,35	0,21 *	0,21 *	0,14
Klimaanlage mit Luftbefeuchtung	0,35	0,21 *	0,21 *	0,14
Klimaanlage mit Luftbe- und -entfeuchtung	0,35	0,21 *	0,21 *	0,14

Spezifische Leistung der Ventilatoren für normale Anlagen 382/1, Tab. 22, S. 48

* Neu (In der Version 2007: 0.20 W pro m³/h)

s i a / Kommission SIA 382 / M. Bovin / K. Hildebrand / H. Huber / M. Wagner




sia

Spezifische Leistung der Ventilatoren für Anlagen mit speziellen Anforderungen SIA 382/1

Anlagentyp gemäss Ziffer 1.5	Spezifische Ventilatorleistung in W pro m³/h gemäss Ziffer 1.8			
	Zuluftventilator		Abluftventilator	
	Grenzwert	Zielwert	Grenzwert	Zielwert
Einfache Zuluftanlage	0,14	0,083	–	–
Zuluftanlage mit Lufterwärmung, Umluftkühlgerät	0,21	0,14	–	–
Einfache Abluftanlage	–	–	0,14	0,083
Abluftanlage mit Abwärmenutzung	–	–	0,21	0,14
Einfache Lüftungsanlage	0,21	0,14	0,21	0,14
Lüftungsanlage mit Lufterwärmung	0,35	0,21	0,21	0,14
Lüftungsanlage mit Lufterwärmung und -befeuchtung	0,35	0,21	0,21	0,14
Einfache Klimaanlage	0,56	0,35	0,35	0,21
Klimaanlage mit Luftbefeuchtung	0,56	0,35	0,35	0,21
Klimaanlage mit Luftbe- und -entfeuchtung	0,56	0,35	0,35	0,21

Spezifische Leistung der Ventilatoren für Anlagen mit speziellen * Anforderungen 382/1, Tab. 23, S. 49

Neue Tabelle: Beispiele spezielle Anlagen: Höherer Anforderungen im Sinne eines erhöhten Druckverlustes auf Grund von HEPA-Filter (z.B. Reinraumtechnik) oder Schalldämpfer bedingt durch erhöhte Schallanforderungen (z.B. Tonstudio).



sia / Kommission SIA 382 / M. Bovin / K. Hildebrand / H. Huber / M. Wagner

sia

Filtrierung SIA 382/1

- Die Art der Filterung muss der spezifischen Situation angepasst sein und die örtliche Belastung der Aussenluft mit Staub und anderen Luftverunreinigungen, die Betriebszeit der Anlage, die Anforderungen an die Raumluftqualität, die Emissionen im Raum und die Randbedingungen des Systems selber berücksichtigen.
- Bei Neuanlagen sind die Luftfilter so auszulegen, dass sie die Energieeffizienzklasse A erreichen.
- Zuluft mindestens Klasse F7 – vor der WRG
- Zwei Filterstufen, Bsp. M6/F9 oder F7/F9 – zweite Stufe nach dem Keilriemen
- Filter sind, wo immer möglich, vor Feuchtigkeit zu schützen (SWKI Hygiene – RL)



Die Musterbilder der Filter gehören nicht zum Muster der Energieetikette



sia / Kommission SIA 382 / M. Bovin / K. Hildebrand / H. Huber / M. Wagner



7. Betrieb und Instandhaltung SIA 382/1

Änderungen:

- 7.1.1 Neu auch «Verbesserungsarbeiten»
- 7.1.3 Neuer Verweis auf die Normen SN EN 15239 (Lüftung von Gebäuden - Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden - Leitlinien über die Inspektion von Lüftungsanlagen) und SN EN 15240 (Lüftung von Gebäuden - Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden - Leitlinien für die Inspektion von Klimaanlage).
- 7.4.5 **Neue Ziffer:** «Die Betriebsoptimierung ist periodisch und nach bedeutenden Nutzungsänderungen oder Anpassungen zu wiederholen.»

sia / Kommission SIA 382 / M. Bovin / K. Hildebrand / H. Huber / M. Wagner



8. Berechnungsvoraussetzungen SIA 382/1

Kriterium / Massgrösse	Empfohlene Temperatur in Raumhöhe 1 m über Boden Bisshin infolge der Strahlungssituation speziell hinsichtlich des Aufstellortes, sind diese getrennt zu untersuchen
Bewertung	Nach Ziffer 2.1.4
Berechnungsmodell / Zeitschritt	Berechnungsverfahren, welches die Anforderungen gemäss SIA 180 Ziffer 2.3.6.1 erfüllt; Zeitschritt: 1 Stunde oder kleiner
Klimadaten	Normales Design-Raumklima (NDR) nach Merkblatt SIA 202; Station, die das Klima im Dekadezustand am besten repräsentiert
Berechnungsperiode	16. April - 15. Oktober 2014 Das Jahr dient zur Festlegung der Wochen- und Feiertage, der 1. Januar ist ein Samstag
Sonnenschutz	Kennwerte und Steuerungstrategie des Gebäudes bzw. bestimmter Sonnenschutz; Berücksichtigung der Windfestigkeit unter der Annahme, dass die Windgeschwindigkeit am Sonnenschutz der Windgeschwindigkeit im freien Windprofil 1 m über Dach entspricht; Voraussetzung ist, dass der sommerliche Wärmeschutz die Anforderungen nach Ziffer 2.1.3 erfüllt
Äussere Wärmeeinträge	10 % der äusseren Wärmeeinträge (Sonneneinstrahlung) fallen als konstante Wärme an
Interne Wärmeeinträge	Gemäss vereinbarten Nutzungsbedingungen; Wenn keine Daten verfügbar sind, sind die Standard-Nutzungsbedingungen gemäss Merkblatt SIA 204 zu verwenden
Personen	Gemäss vereinbarten Nutzungsbedingungen oder Merkblatt SIA 204; Anteil Konvention = 50%, Anteil Strahlung = 50%; nur ein erheblicher Teil der Wärmeeinträge der Personen muss getrennt Wärmeabgabe an nach Tabelle gemäss SIA 180 Ziffer 3.3.3
Beleuchtung	Gemäss vereinbarten Nutzungsbedingungen oder Merkblatt SIA 204; Tageslichtabhängige Steuerung mit Berücksichtigung der korrekten Stunden- und Klimawerten; des Sonnenschutzes; Mögliche Vermeidung in 5 m tieferen Zonen kann Berücksichtigung zu Zonen mit Typenfall; Anteil Konvention = 20%, Anteil Strahlung = 70%
Geste	Gemäss vereinbarten Nutzungsbedingungen oder Merkblatt SIA 204; Anteil Konvention = 60%, Anteil Strahlung = 20%
Ausschlussraumtemperatur während Betriebszeit	Ausschlussraumtemperatur der Anlage im Normalbetrieb unter Berücksichtigung der typischen informellen Ausschlussraten; gemäss Ziffer 2.2.5 und der Bemessung der Anlage
Ausschlussraumtemperatur ausserhalb Betriebszeit	Ausschlussraumtemperatur während Betriebszeit bzw. nicht isoliert möglich, maximal um einen Faktor 2, falls $(t_{in,ext} - t_{in,ext}) < 4 \text{ K}$ und $t_{in,ext} > 24^\circ\text{C}$; Sonst: Anlage AUS und Ausschlussraumtemperatur von 2 mlich m
Nutzungszeit	Die Nutzungszeit ist entsprechend der jeweiligen Nutzung anzunehmen. Für Standardnutzungen: 10 Stunden pro Werktag SIA 204 zu verwenden
Betriebszeit der Anlage	Die Anlage wird am Morgen 1 Stunde vor dem Nutzungsbeginn = Betrieb begonnen und läuft am Abend 1 Stunde nach in der Mittagsschichtzeit die Anlage durch

sia / Kommission SIA 382 / M. Bovin / K. Hildebrand / H. Huber / M. Wagner

Bei einer Simulation der sommerlichen Raumlufttemperaturen zur vertieften Beurteilung der Notwendigkeit einer mechanischen Kühlung sind die folgenden Berechnungsvoraussetzungen einzuhalten.



sia

9. Weitere wichtige Neuerungen SIA 382/1

Luftförderung

- **maximale** Luftgeschwindigkeit in Luftleitungen
Zusätzliche Kategorie:
bis 40 m³/h max. 2,5 m/s (→ MuKE n 2014?)
- **Spezifische Leistung von Kompaktgeräten**
Geräte die unter die EN 13141-7 fallen
- Grenzwert 0,35 W/(m³/h)
- Zielwert 0,28 W/(m³/h)
- **Bedarfsgerechter Betrieb**
Betriebsart in Abhängigkeit der des spezifischen



$q_{v,a,AUL}/A_{NGF}$	Grenzwert	Zielwert
$\leq 5 \text{ m}^3/(\text{h}\cdot\text{m}^2)$	Einstufig	zweistufig (67 %, 100 %)
5 bis 10 m ³ /(h·m ²)	zweistufig (67 %, 100 %)	stufenlos ($\geq 20 \%$)
$> 10 \text{ m}^3/(\text{h}\cdot\text{m}^2)$	stufenlos	stufenlos ($\geq 20 \%$)

sia / Kommission SIA 382 / M. Bovin / K. Hildebrand / H. Huber / M. Wagner



sia

Minimale Dämmdicken von Luftleitungen SIA 382/1

Art der Luftleitung	Dämmdicke je nach Lage der Luftleitung		
	Innerhalb der thermischen Gebäudehülle	In allseitig geschlossenem Raum ausserhalb der thermischen Gebäudehülle	In nicht allseitig geschlossenem Raum oder im Freien
AUL oder FOL	100 mm (60 mm)*	30 mm	0
ZUL oder ABL	Je nach Temperaturdifferenz zwischen Medium und Umgebung im Auslegungsfall: < 5 K 0 mm ≥ 5 bis < 10 K 30 mm ≥ 10 bis < 15 K 60 mm ≥ 15 K 100 mm	60 mm	100 mm

Neue Tabelle

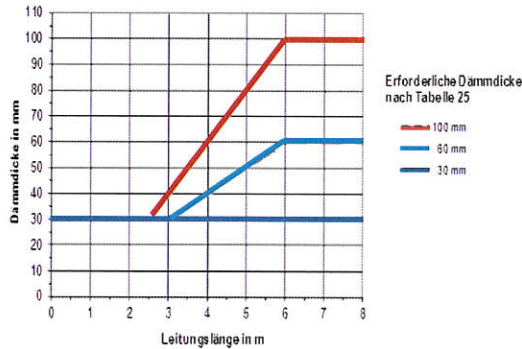
Klassierung der spezifischen Geräteleistung nach EN 13142 (Lüftung von Gebäuden - Bauteile/Produkte für die Lüftung von Wohnungen - Geforderte und frei wählbare Leistungskenngrößen), SIA 382/1, Tab. 25, S. 50

sia / Kommission SIA 382 / M. Bovin / K. Hildebrand / H. Huber / M. Wagner



sia

**Reduzierte Dämmdicken bei kleinen Anlagen
SIA 383/1**



Neue Abbildung SIA 382/1, Fig. 7, S. 51

Bedingungen gleichzeitig eingehalten:

- Luftvolumenstrom im Normallüftungsbetrieb maximal 220 m³/h.
- Bei der maximal zulässigen Luftgeschwindigkeit von 3 m/s entspricht dies einem Durchmesser von 160 mm.
- Zu- und Ablufttemperaturen zwischen 15 und 30 ° C.
- Luftaufbereitungsgerät mit Wärmerückgewinnung aber keine Abluft-Wärmepumpe.

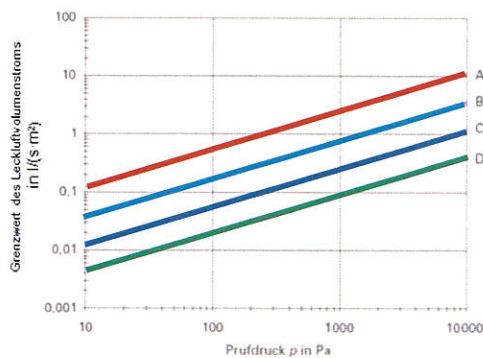
Grundregel: 5 W/m²

sia / Kommission SIA 382 / M. Bovin / K. Hildebrand / H. Huber / M. Wagner



sia

Dichtheitsklassen SIA 382/1



Luftdichtheitsklasse	Grenzwert des spezifischen Leckluftvolumenstroms $l/(s \cdot m^2)$
A	$0.027 \cdot p^{0.65}$
B	$0.009 \cdot p^{0.65}$
C	$0.003 \cdot p^{0.65}$
D	$0.001 \cdot p^{0.65}$

p = Prüfdruck in Pa

Dichtheitsklassen nach EN 1507 (Lüftung von Gebäuden - Rechteckige Luftleitungen aus Blech - Anforderungen an Festigkeit und Dichtheit), EN 12237 (Lüftung von Gebäuden - Luftleitungen - Festigkeit und Dichtheit von Luftleitungen mit rundem Querschnitt aus Blech) und EN 15727 (Luftleitungen. Klassifizierung und Prüfung) SIA 382/1, Fig. 8, S. 53

sia / Kommission SIA 382 / M. Bovin / K. Hildebrand / H. Huber / M. Wagner





10. Auslegungskriterien SIA 382/1

Nr. (Merkblatt SIA 2024)	Nutzung	Raumlufttemperatur		Ref. Raumluftfeuchte		Akustik		Lüftung	
		Raumlufttemperatur Sommer in °C	Raumlufttemperatur Winter in °C	Relative Raumluftfeuchte Sommer in %	Relative Raumluftfeuchte Winter in %	Schalldruckpegel Tag in dB(A) v	Schalldruckpegel Nacht in dB(A) v	Aussenluftvolumenstrom Tag in m³/h pro Person	Aussenluftvolumenstrom Nacht in m³/h pro Person
1.1	Wohnraum, Schlafzimmer	20.0	21.0	50	30	25-30/25	22-25/25	30	15
	Reine Wohnräume	20.0	21.0	60	30	25-30/30	-	30	-
1.2	Küche zu 1.1 (Abfuhthaube mittl. Betrieb)	20.0	20.0			45-55/50	-	-	-
2.1	Hotelzimmer	20.0	21.0	60	30	30-35/30	22-25/25	36	13
2.2	Empfang, Lobby	20.0	21.0	60	30	35-40/35	-	36	-
3.1	Einzel-, Gruppenbüro	20.0	21.0	60	30	30-35/30	-	36	-
3.2	Grossraumbüro	20.0	21.0	60	30	35-40/35	-	36	-
3.3	Sitzungszimmer	20.0	21.0	60	30	30-35/30	-	30	-
3.4	Schalterhalle, Empfang	20.0	20.0	60	30	35-40/35	-	30	-

Grundlagen betreffend Auslegungskriterien von der SIA 382/1 / Anhang, neu in das **SIA Merkblatt 2024** verschoben

(bis zur Erscheinung des neuen SIA Merkblatt 2024 gilt der Anhang A der SIA 382/1:2007)

sia / Kommission SIA 382 / M. Bovin / K. Hildebrand / H. Huber / M. Wagner



11. Resümee

- Die 180 ist eine Basisnorm der Bauphysik, sowie der Energie- und Gebäudetechnik.
- Die 382/1 ist die Basisnorm der Lüftungs- und Klimatechnik.
- Beide Normen wurden im Rahmen der Revision aktualisiert und wesentlich geändert.
- Die beiden Normen sind aufeinander abgestimmt
- Als interessiert Baufachleute ist es unerlässlich die SIA 180 und 382/1 zu kennen 😊..

sia / Kommission SIA 382 / M. Bovin / K. Hildebrand / H. Huber / M. Wagner



sia**12. Anhang: Hinweise auf weitere Änderungen
SIA 382/1**

- 1.6.1 Luftarten mit Anwendungen für Einzelraum ergänzt.
- 1.9 Neu: Klassierung der spezifischen Geräteleistung auf Basis EN 13142.
- 1.10.3 Druckbedingungen mit typischen Verhältnissen von Volumenströmen ergänzt.
- 2.2.3.2 Klare Angaben zum Unterschied von empfundener Temperatur und Lufttemperatur.
- 2.2.6.10 Volumenströme und Luftqualitäten der Zuluft gelten beim Eintritt in den Raum.
- 4.2.2.9 Hinweis auf Konsequenzen unsachgemässer Fensterlüftung.
- 5.9.4 Wärmedämmung von Lüftungsgeräten: spez. Anforderungen für Geräte mit $< 2 \text{ m}^2$ Oberfläche
- 5.7.2.8 Hinweis für Situation mit $>1000 \text{ m}^3/\text{h}$ und $>2000 \text{ h/a}$.
- 5.7.6 Angaben zum bedarfsgerechter Betrieb.
- 5.10 Anforderungen WRG geringfügig angepasst
- 5.12.1.4 Anliegen VKF betr. Naturgefahren aufgenommen.
- 6. Angaben zur Übergabe reduziert. Bis zur Publikation einer revidierten SIA 118/380 gilt Anhang F

Alter Anhang A gestrichen, neu gilt SIA 2024

Anhang D Ersetzt entsprechende Angaben in SIA 380/4:2006.

Anhang E Randbedingungen für Simulationen in Koordination mit SIA 180 angepasst.

sia / Kommission SIA 382 / M. Bovin / K. Hildebrand / H. Huber / M. Wagner

**sia****Questions?**

Disclaimer

- Im Rahmen dieses Referates können die Änderungen in den behandelten Normen nicht vollständig aufgeführt werden.
- Vor allem aus Platzgründen werden hier Anforderungen teilweise vereinfacht und in gekürzter Form wiedergegeben.
- Massgebend und verbindlich sind die Originaltexte in den Normen.

Fragen?

sia / Kommission SIA 382 / M. Bovin / K. Hildebrand / H. Huber / M. Wagner





**Herzlichen Dank für Ihre
Aufmerksamkeit sowie den Sponsoren
für die grosszügige Unterstützung**

BELIMO® **konvekta**

  **AMSTEIN+WALTHERT**  **eicher+pauli**
Planer für Energie- und Gebäudetechnik

 **HANS ABICHT AG**
Ingenieure für Gebäudetechnik  **KROGER**
macht mehr - seit 1931.  **TOBLER**

 **walter meier**  **-weishaupt-**  always around you **zehdert**

Horw, 26.06.2014 SWKI-Kurzseminar-Reihe Lüftungs- und Klimatechnik 67