

Ersetzt SN EN 15251:2007

Performance énergétique des bâtiments - Ventilation des bâtiments - Partie 1: Données d'entrées d'ambiance intérieure pour la conception et l'évaluation de la performance énergétique des bâtiments couvrant la qualité de l'air intérieur, l'ambiance thermique, l'éclairage et l'acoustique (Module M1-6)

Energy performance of buildings - Ventilation for buildings - Part 1: Indoor environmental input parameters for design and assessment of energy performance of buildings addressing indoor air quality, thermal environment, lighting and acoustics - Module M1-6

Energetische Bewertung von Gebäuden - Teil 1: Eingangsparmeter für das Innenraumklima zur Auslegung und Bewertung der Energieeffizienz von Gebäuden bezüglich Raumlufqualität, Temperatur, Licht und Akustik - Module M1-6

Vernehmlassung Entwurf prSN EN 16798-1:2019/NE:2022-11

Wir bitten Sie, den Entwurf zu prüfen und allfällige Stellungnahmen nach den Ziffern **mit Angabe des nationalen Anhangs NA** des Dokumentes geordnet einzureichen an:

NE16798-1@sia.ch

Bitte verwenden Sie zu diesem Zweck das **elektronische Formular**, das Sie unter www.sia.ch/vernehmlassungen finden.

Stellungnahmen in anderer Form können wir leider nicht berücksichtigen.

Die Vernehmlassungsfrist läuft bis **5. Februar 2023**.

Dieser Entwurf hat keine Gültigkeit und darf nicht angewendet werden.

Allfällige Korrekturen und Kommentare zur vorliegenden Publikation sind zu finden unter www.sia.ch/korrigenda/cen.

Der SIA haftet nicht für Schäden, die durch die Anwendung der vorliegenden Publikation entstehen können.

202y-XX 1. Auflage

Nationales Vorwort

1 Gegenstand, Zweck

Das nationale Vorwort enthält zusammen mit dem nationalen Anhang NA Hinweise und Regelungen für die Anwendung der Norm in der Schweiz.

2 Zuständigkeit

Die EN 16798-1:2019 entstand im Zuständigkeitsbereich des CEN/TC 156 *Lüftungen von Gebäuden* und ist in der Schweiz dem Schweizerischen Ingenieur- und Architektenverein (SIA) zugeordnet.

3 Geschichte

Im Rahmen des Übereinkommens zwischen den Ländern der Europäischen Union (EU) und der Europäischen Freihandelsassoziation (EFTA) hat sich die Schweiz durch Übernahme Europäischer Normen (EN) zum Abbau technischer Handelshemmnisse verpflichtet.

Die Schweiz hat zur EN 16798-1:2019 keine Vorbehalte geäußert und sie als SN EN 16798-1:2019 ins schweizerische Normenwerk übernommen.

4 Gültigkeit

Die SN EN 16798-1:2019 ist ab 1. Dezember 2019 gültig. Sie ersetzt die Norm SN EN 15251:2007.

Das vorliegende nationale Vorwort und die nationalen Anhänge NA und NB sind gültig ab 1. dd 202y und ersetzen das nationale Vorwort vom Dezember 2019.

5 Hinweise

5.1 Allgemeines

Die Norm SN EN 16798-1 besteht aus der EN 16798-1:2019, dem nationalen Vorwort und den nationalen Anhängen NA und NB.

5.2 Nationaler Anhang NA

Der nationale Anhang NA beinhaltet die erforderlichen Eingabedaten für Energieberechnungen.

6 Verweisungen

Der nationale Anhang NB beinhaltet die im nationalen Anhang NA erwähnten Publikationen.

Nationaler Anhang NA (normativ)

Kriterien für die Innenraumqualität

NA.1 Allgemeines

SN EN 16798-1 beschreibt für das Gewerk der Raumluftechnik verschiedene Anforderungen. Das Berechnungsverfahren zur Bestimmung der Wärmephysiologie ist mit dem Verfahren der EN ISO 7730 [10] identisch. Für die Kriterien der lokalen thermischen Behaglichkeit werden national teilweise angepasste Werte gegeben. Massgebend für die Schweiz sind die Anforderungen gemäss SIA 180.

Dieser nationale Anhang bezieht sich auf die Anforderungen der Europäischen Norm, insbesondere auf die Kategorie IEQ_{II}, siehe auch Tabelle NA.1 dieses nationalen Anhangs. Für eine praxisgerechte Anwendung der Vorgaben für ein behagliches Raumklima werden sowohl ergänzende als auch abgewandelte Planungshinweise für die thermische Behaglichkeit und die Raumlufqualität angegeben.

Die Angaben zum Raumklima beziehen sich ausschliesslich auf Räume, die als Aufenthaltszone für Wohn- oder Arbeitszwecke genutzt werden. Die Angaben zur Behaglichkeit gehen von einer geringen Aktivität (1,2 met) der Raumnutzer aus (Abweichungen sind entsprechend vermerkt).

Dieser nationale Anhang gilt für:

- Wohnräume;
- Arbeitsräume in Verwaltungs- und Bürogebäuden;
- Besprechungsräume in Verwaltungs- und Bürogebäuden;
- ähnliche Nutzungsbereiche in Nichtwohngebäuden.

Ausgeschlossen sind Räume, die nicht als Daueraufenthaltsbereich oder die für einen anderen Aktivitätsgrad geplant werden müssen. Beispiele für nicht von diesem nationalen Anhang betroffene Räume oder Aufenthaltszonen sind Sportbauten wie z. B.:

- Turnhallen
- Fitnessräume
- Schwimmhallen

In diesem nationalen Anhang wird bei der Bewertung behaglichkeitsrelevanter Parameter zwischen Räumen mit maschineller Kühlung (NA.2.1) und Räumen ohne maschinelle Kühlung (NA.2.2) unterschieden.

Eine differenzierte Bewertung der Raumqualität auf Basis der Gebäudetechnik erscheint nicht begründbar, da sonst weitere Einflüsse (z. B. Büroausstattung, Tageslicht, Sauberkeit) der Raumqualität in die Bewertung eingehen müssten. Diese Parameter haben in Feldversuchen ebenfalls einen Einfluss auf die Bewertungsergebnisse gezeigt. Daher beschränken sich die Angaben dieses Anhangs auf Erkenntnisse, die unter Laborbedingungen gewonnen und überprüft werden können.

Dieser nationale Anhang stellt unabhängig von der technischen Realisierung Anforderungen an das Raumklima als Grundlage für die Auslegung relevanter System-Komponenten zur Verfügung.

NA.1.1 Kategorien für das Raumklima

Nach EN ISO 7730 werden für das Raumklima die Klassen A, B und C verwendet. Diese entsprechen den Kategorien IEQ_I, IEQ_{II} und IEQ_{III} bezüglich thermischer Behaglichkeit der vorliegenden Norm.

Tabelle NA.0 Zuordnung der Kategorien / Klassen

SN EN 16798-1 Kategorie	EN ISO 7730 Klassen
IEQ _I	A
IEQ_{II}	B
IEQ _{III}	C
IEQ _{IV}	-

Alle in diesem nationalen Anhang nachstehend genannten Angaben beziehen sich auf die Aufenthaltszonen in Räumen von Neubauten und sanierten Bestandsgebäuden, die die Anforderungen der **Kategorie IEQ_{II}** erfüllen sollen. Für alle übrigen Kategorien gelten die Angaben der EN ISO 7730.

NA.2 Standardkriterien für das thermische Raumklima

NA.2.1 Standardkategorien für beheizte und/oder maschinell gekühlte Räume

Unter der Annahme unterschiedlicher Kriterien für PPD-PMV (EN ISO 7730) werden unterschiedliche Kategorien des Innenraumklimas bezüglich globaler thermischer Behaglichkeit (GTC, *en. global thermal comfort*) festgelegt. Die empfohlenen PPD-PMV-Bereiche sind in Tabelle NA.1 angegeben. Bei der Auslegung und Bemessung müssen weitere Kriterien für das Umgebungsklima bezüglich lokaler thermischer Unbehaglichkeit (LDC, *en. local discomfort* wie Zugluft, vertikale Lufttemperaturdifferenzen, Fussbodentemperatur und Asymmetrie der Strahlungstemperatur) berücksichtigt werden (siehe Tabelle NA.3).

Tabelle NA.1 — Standardkategorien für die Auslegung beheizter und/oder maschinell gekühlter Räume

Kategorie	Thermischer Zustand des Körpers insgesamt	
	PPD %	PMV -
IEQ _I (GTC)	< 6	-0,2 < PMV < +0,2
IEQ_{II} (GTC)	< 10	-0,5 < PMV < +0,5
IEQ _{III} (GTC)	< 15	-0,7 < PMV < +0,7
IEQ _{IV} (GTC)	< 25	-1,0 < PMV < +1,0
ANMERKUNG GTC, <i>en. global thermal comfort</i>		

Tabelle NA.2 ist eine Darstellung von Auslegungswerten der operativen Innentemperatur (RT, *en. room temperature*) in beheizten Räumen, die während der Heizperiode (Winter) in Betrieb sind, und Räumen mit maschineller Kühlung, die während der Kühlperiode (Sommer) in Betrieb sind.

In Tabelle NA.2 sind angenommene Wärmedämmwerte der Bekleidung für Winter und Sommer (clo-Wert) und Aktivitätsgrade (met-Wert) aufgeführt. Zu beachten ist, dass die operativen Temperaturgrenzen anzupassen sind, wenn die Bekleidungs- und/oder Aktivitätsgrade sowie die Luftgeschwindigkeit von den in Tabelle NA.2 angegebenen Werten abweichen.

Tabelle NA.2 — Empfohlene Auslegungswerte der operativen Innentemperatur beheizter und/oder maschinell gekühlter Räume

Aktivität und Energieumsatz (EN ISO 7730, Tabelle B.1)	Kategorie	Operative Temperatur, °C	
		Mindestwert für Heizung (Winter) etwa 1,0 clo	Höchstwert für Kühlung (Sommer) etwa 0,5 clo
Sitzende Tätigkeit (Büro, Wohnung, Schule, Labor) 1,2 met	IEQ _I (RT)	21,1	25,2
	IEQ_{II} (RT)	19,8	26,1
	IEQ _{III} (RT)	18,8	26,8
	IEQ _{IV} (RT)	17,4	27,7
Stehende, leichte Tätigkeit (Einkaufen, Labor, leichte Industriearbeit) 1,6 met	IEQ _I (RT)	17,2	22,8
	IEQ_{II} (RT)	15,5	24,0
	IEQ _{III} (RT)	14,2	24,9
	IEQ _{IV} (RT)	12,5	26,1
Stehende, mittelschwere Tätigkeit (Verkaufstätigkeit, Hausarbeit, Maschinen- bedienung) 2,0 met	IEQ _I (RT)	13,6	20,3
	IEQ_{II} (RT)	11,6	21,7
	IEQ _{III} (RT)	10,1	22,8
	IEQ _{IV} (RT)	n.a.	24,3
SONSTIGE		siehe SIA 2024, Anhang A	
ANMERKUNG Es wird von 30 % relativer Luftfeuchte in der Heizperiode (Winter) und 60 % relativer Luftfeuchte in der Kühlperiode (Sommer) sowie geringen Luftgeschwindigkeiten (< 0,1 m/s) ausgegangen. RT, <i>en. room temperature</i> n.a. ausserhalb Gültigkeitsbereich			

Tabelle NA.3 gibt für die Auslegungskriterien von Räumen und Raumkonditionierungsanlagen Kriterien für die lokale thermische Unbehaglichkeit an. Es muss mindestens eine Kategorie aufgeführt werden. Es sind nur drei Kategorien inbegriffen, da eine Kategorie IV anhand der vorliegenden Daten nicht begründet werden kann.

Tabelle NA.3 — Auslegungskriterien für die lokale thermische Unbehaglichkeit

Kategorie	Zugluft			Vertikale Lufttemperatur-differenz (Kopf – Fussgelenk)		Fussbodentemperatur-bereich		Asymmetrie der Strahlungstemperatur				
	DR	Maximale Luftgeschwindigkeit ¹⁾		PD	Temperatur-differenz ³⁾	PD	Fussboden-oberflächen-temperatur-bereich	PD	Warme Decke	Kühle Wand	Kühle Decke	Warme Wand
	[%]	Winter [m/s]	Sommer [m/s]	[%]	[K]	[%]	[°C]	[%]	[K]	[K]	[K]	[K]
IEQ _I (LDC)	< 10	0,10	0,14 ²⁾	< 3	2	< 10	19 bis 29	< 5	< 5	< 10	< 14	< 23
IEQ_{II} (LDC)	< 20⁴⁾	0,16	0,23²⁾	< 5	3	< 10	19 bis 29	< 5	< 5	< 10	< 14	< 23
IEQ _{III} (LDC)	< 30	0,21	0,30 ²⁾	< 10	4	< 15	17 bis 31	< 10	< 7	< 13	< 18	< 35

ANMERKUNGEN

1) Ausgehend von einem Aktivitätsgrad von 1,2 met, einem Turbulenzgrad von 50 % sowie einer Lufttemperatur von 26 °C, einer relativen Luftfeuchte von 60 % und einer Bekleidung von 0,5 clo in der Kühlperiode (Sommer) und einer Lufttemperatur von 21 °C, einer relativen Luftfeuchte von 30 % und einer Bekleidung von 1,0 clo in der Heizperiode (Winter).

2) Bei Raumlufttemperaturen über 25 °C sind höhere maximale Luftgeschwindigkeiten zulässig, wenn die Gebäudenutzer die Luftgeschwindigkeit direkt regeln können. Beispiele für Korrekturen der operativen Temperatur sind in Tabelle NA.4 angegeben.

3) Unterschied zwischen 1,1 m und 0,1 m über dem Boden (gemäss EN ISO 7726 [9])

4) SIA 180 legt das Zugluftrisiko für mechanische Lüftung auf 15 % fest. Das ergibt eine max. Luftgeschwindigkeit in der Heizperiode (Winter) von 0,13 m/s und in der Kühlperiode (Sommer) von 0,18 m/s.

LDC, en. local thermal discomfort

Zu weiteren Angaben siehe EN ISO 7730 und CEN/TR 16798-2 [7].

NA.2.2 Zulässige Innentemperaturen in Räumen ohne maschinelle Kühlung

In Bild NA.1 sind empfohlene Bereiche der operativen Innentemperatur für Räume ohne maschinelle Kühlung in Abhängigkeit vom nachstehend definierten gleitenden Mittelwert der Aussentemperatur dargestellt.

Die in Bild NA.1 angegebenen operativen Temperaturen (Raumtemperaturen) gelten hauptsächlich für Bürogebäude und Gebäude ähnlichen Typs, die für die Nutzung durch Personen vorgesehen sind, die hauptsächlich sitzende Tätigkeiten ausführen, sowie für Wohnungen, in denen Fenster leicht geöffnet werden können und die sich darin aufhaltenden Personen ihre Kleidung leicht an die innen und aussen herrschenden thermischen Bedingungen anpassen können.

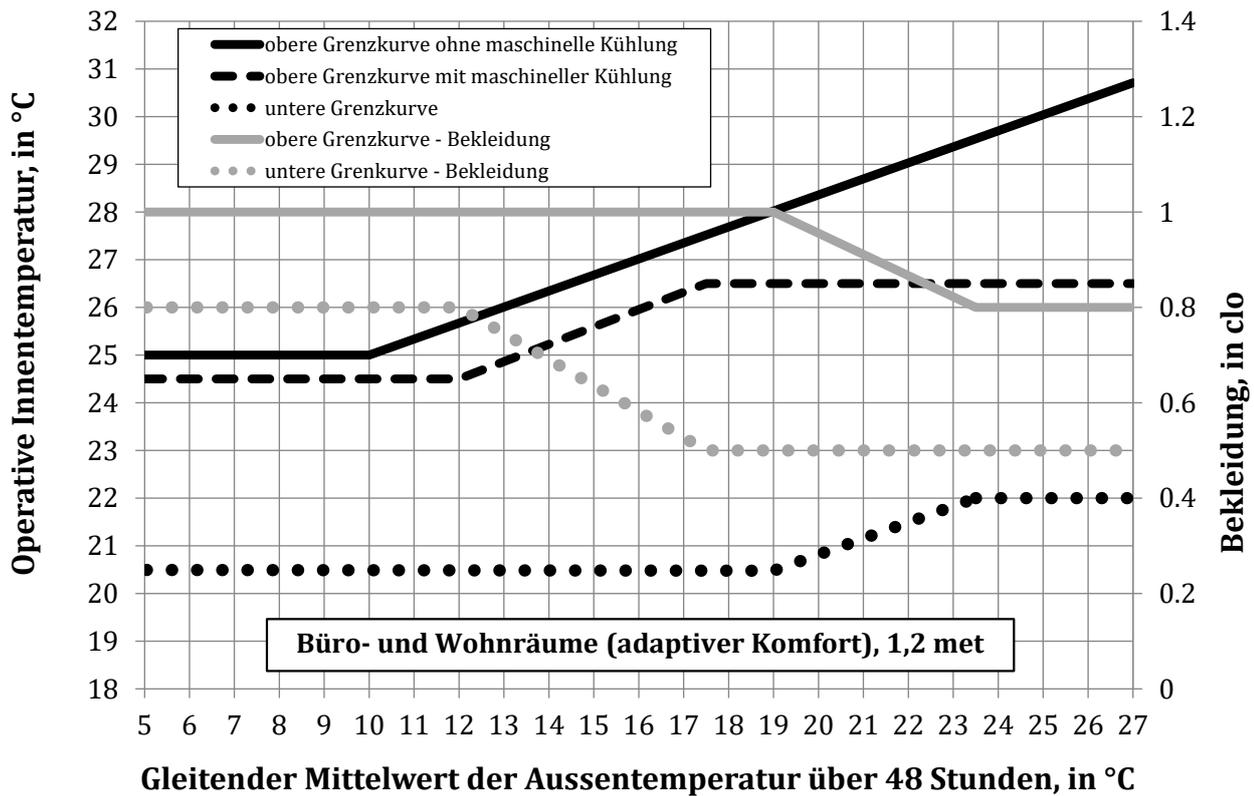


Bild NA.1 — Auslegungswerte der operativen Innentemperaturen für Büro- und Wohnräume mit einer Tätigkeit von 1,2 met in Abhängigkeit vom gleitenden Mittelwert der Aussentemperatur über 48 Stunden.

Der gleitende Mittelwert der Aussentemperatur wird nach Gleichung (NA.1) berechnet:

$$\theta_{rm}(t) = \frac{1}{N} \cdot \sum_{j=0}^{N-1} \theta_e(t-j) \tag{NA.1}$$

Dabei ist

$\theta_{rm}(t)$ gleitender Mittelwert der Aussentemperatur für die Stunde t , in °C;

$\theta_e(t-j)$ Aussenlufttemperatur der Stunde $t-j$; in °C;

N Anzahl in den Mittelwert einbezogener Stunden.

In SIA 180 wird die Periodenlänge des gleitenden Mittelwerts auf 48 Stunden festgesetzt. Validierungen durch Zweifel et al. (2012) haben eine hinreichende Genauigkeit für schweizerische Klimata ergeben.

Eine vertiefte Beurteilung der Notwendigkeit einer Kühlung kann mittels einer fachgerechten dynamischen Simulation gemäss SIA 380/2, Ziffer 3.2 oder in bestehenden Bauten mit einer Messung der operativen Innentemperatur erfolgen. Das Beurteilungskriterium ist dann die operative Temperatur (falls vorhanden) oder die vereinfachte operative Temperatur.

Empfohlene Kriterien für akzeptable Abweichungen bei Messungen liefert CEN/TR 16798-2, Anhang E. Akzeptierte Abweichungen sollten in einer Nutzungsvereinbarung festgehalten werden.

NA.2.3 Erhöhte Luftgeschwindigkeit

Bei Behaglichkeitsbedingungen im Sommer mit operativen Innentemperaturen $> 25\text{ °C}$ kann eine erhöhte Luftgeschwindigkeit zum Ausgleichen erhöhter Lufttemperaturen nach Tabelle NA.4 nur eingesetzt werden, wenn diese erhöhte Luftgeschwindigkeit von Personen beeinflusst werden kann.

Tabelle NA.4 — Korrektur der operativen Innentemperatur ($\Delta\theta_o$), anwendbar bei Gebäuden, die mit Ventilatoren ausgestattet sind, individuell anpassbare (personalisierte) Anlagen, die Gebäudenutzern die persönliche Kontrolle der Luftgeschwindigkeit am Arbeitsplatz ermöglichen

Mittlere Luftgeschwindigkeit (v_a) 0,6 m/s	Mittlere Luftgeschwindigkeit (v_a) 0,9 m/s	Mittlere Luftgeschwindigkeit (v_a) 1,2 m/s
1,2 °K	1,8 °K	2,2 °K

NA.2.4 Empfohlene Innentemperaturen für Energieberechnungen

Tabelle NA.5 — Temperaturbereiche für die Berechnung der Kühl- und Heizenergie auf stündlicher Basis für die Kategorien IEQ_I (RT) bis IEQ_{IV} (RT) des Innenraumklimas

Aktivität und Energieumsatz (EN ISO 7730, Tabelle B.1)	Kategorie	Temperaturbereich für die Heizung, °C	Temperaturbereich für die Kühlung, °C
Sitzende Tätigkeit (Büro, Wohnung, Schule, Labor) 1,2 met	IEQ _I (RT)	21,1...23,1	23,8...25,2
	IEQ_{II} (RT)	19,8...24,4	22,9...26,1
	IEQ _{III} (RT)	18,8...25,3	22,2...26,8
	IEQ _{IV} (RT)	17,4...26,6	21,3...27,7
Stehende, leichte Tätigkeit (Einkaufen, Labor, leichte Industriearbeit) 1,6 met	IEQ _I (RT)	17,2...20,0	20,9...22,8
	IEQ_{II} (RT)	15,5...21,8	19,7...24,0
	IEQ _{III} (RT)	14,2...23,0	18,8...24,9
	IEQ _{IV} (RT)	12,5...24,8	17,6...26,1
Stehende, mittelschwere Tätigkeit (Verkaufstätigkeit, Hausarbeit, Maschinenbedienung) 2,0 met	IEQ _I (RT)	13,6...16,8	18,1...20,3
	IEQ_{II} (RT)	11,6...18,9	16,8...21,7
	IEQ _{III} (RT)	10,1...20,4	15,7...22,8
SONSTIGE		Mittlere Temperatur der Innenumgebung zur Berechnung des Klimakälte- und Heizwärmebedarfs gemäss SIA 2024, Anhang B Detailliertes Verfahren zur Berechnung des Leistungs- und Energiebedarfs mit Stundenmittelwerten gemäss SIA 380/2 Berechnung des Heizwärmebedarfs mit Monatsmitteltemperaturen der Aussenluft gemäss SIA 380/1	
ANMERKUNGEN Während des Übergangs zwischen Heiz- und Kühlperioden (θ_{rm} zwischen 10 °C und 15 °C) dürfen Temperaturgrenzen angewendet werden, die zwischen den jeweiligen Werten für Winter und Sommer liegen. Es wird von einer Luftgeschwindigkeit < 0,1 m/s sowie einer relativen Luftfeuchte von ~30 % während der Heizperiode (Winter) und 60 % während der Kühlperiode (Sommer) ausgegangen.			

Die mittlere operative Auslegungstemperatur kann von den angegebenen Werten abweichen, um z. B. lokale Gegebenheiten oder gewünschte Energieeinsparungen zu berücksichtigen, soweit die Abweichung von der Auslegungstemperatur innerhalb eines Tages den angegebenen Bereich nicht überschreitet und den Nutzern Zeit und Gelegenheit gegeben wird, sich an die geänderte Auslegungstemperatur anzupassen.

NA.3 Grundlage der Kriterien für Raumluftqualität und Luftvolumenströme

ANMERKUNG Dieser Abschnitt enthält alle national empfohlenen Kriterien für die Raumluftqualität und die Luftvolumenströme.

NA.3.1 Auslegungs-Luftvolumenströme für Nichtwohngebäude

NA.3.1.1 Allgemeines

Aus gesundheitlichen Gründen darf der Mindest-Aussenluftvolumenstrom nicht geringer als 4 l/s je Person sein und es müssen die in NA.7 angegebenen WHO-Richtwerte eingehalten werden. Die in diesem Abschnitt angegebenen Luftvolumenströme sind Auslegungs-Aussenluftvolumenströme. Die in diesem nationalen Anhang angegebenen Aussenluftvolumenströme beruhen auf der Annahme einer vollständigen Vermischung im Raum (die Verunreinigungskonzentration ist in der Abluft und im Aufenthaltsbereich gleich). Aussenluftvolumenströme sind entsprechend der Lüftungseffektivität anzupassen, wenn die Luftverteilung von der vollständigen Vermischung nach EN 16798-3 abweicht.

NA.3.1.2 Verfahren 1 — Verfahren auf der Grundlage der wahrgenommenen Luftqualität

Der Auslegungs-Aussenluftvolumenstrom wird aus zwei Komponenten berechnet: (a) Lüftung zum Verdünnen/Entfernen der Verunreinigung durch Nutzer (biologische Ausdünstungen) und (b) Lüftung zum Verdünnen/Entfernen der Emissionen des Gebäudes und dessen Anlagen. Die Lüftung für jede Kategorie ist die Summe dieser beiden Komponenten, wie durch Gleichung (1) in 6.3.2.2 angegeben.

Der Aussenluftvolumenstrom für Nutzer ist für unangepasste Personen angegeben.

Der Gesamt-Aussenluftvolumenstrom hängt von der Nutzerdichte und vom Gebäudetyp ab. Im Standardfall ist ein Gebäude schadstoffarm, sofern keine vorausgegangenen Tätigkeiten zur Verunreinigung des Gebäudes geführt haben (z. B. Rauchen). In diesem Fall ist das Gebäude als nicht „schadstoffarm“ anzusehen. Die Kategorie „sehr schadstoffarm“ erfordert, dass die für die Innenflächen verwendeten Baustoffe grösstenteils die nationalen oder internationalen Kriterien für sehr emissionsarme Baustoffe erfüllen. Die Vorgehensweise bei der Definition sehr emissionsarmer Baustoffe ist NA.4 zu entnehmen.

Werte nur für Nutzer (q_p) sind in Tabelle NA.6 aufgeführt. Es sind Werte für mindestens eine Kategorie aufzuführen.

Tabelle NA.6 — Auslegungs-Aussenluftvolumenstrom für unangepasste Personen zur Verdünnung von menschlichen Emissionen (biologischen Ausdünstungen) für unterschiedliche Kategorien

Kategorie	Vorausgesagter Prozentsatz Unzufriedener ¹⁾ <i>PD</i> %	Empfundene Raumluftqualität ²⁾ <i>C_{o,IDA}</i> dezipol	Auslegungs-Aussenluftvolumenstroms pro Person ³⁾ m ³ /h (l/s)
IDA 1 (G _p)	15	1,0	36 (10)
IDA 2 (G _p)	20	1,4	25 (7)
IDA 3 (G _p)	30	2,5	15 (4)
IDA 4 (G _p)	–	–	–

ANMERKUNGEN

1) Der Prozentsatz Unzufriedener wird nach Rietschel (2008) berechnet: $PD = 395 \cdot \exp(-3,25 \cdot C_o^{-0,25})$ % für $C_o \leq 31,3$ dezipol, $PD = 100$ % für $C_o > 31,3$ dezipol

2) $C_{o,IDA}$ bedeutet die erlaubte Geruchskonzentration im Raum (im Atmungsbereich), in dezipol. Die angegebenen Geruchskonzentrationen in der Raumluft gelten für unangepasste Personen bei einer Geruchskonzentration in der Aussenluft von 0 olf und einer Geruchsemissionrate G_p von 1 olf pro Person (bei ca. 1,0 met).

3) Gilt bei vollständiger Durchmischung der Raumluft (ideale Mischlüftung mit $\varepsilon_V = 1$). Die Aussenluft kann mechanisch und/oder natürlich (z. B. durch Fensterlüftung) zugeführt werden.

Die Aussenluftvolumenströme (q_B) für die Gebäudeemissionen werden nach Tabelle NA.7 berechnet.

Tabelle NA.7 — Auslegungs-Aussenluftvolumenstrom zur Verdünnung von Gebäudeemissionen

Kategorie	Sehr schadstoffarmes Gebäude m ³ /(h · m ²) (l/(s · m ²))	Schadstoffarmes Gebäude m ³ /(h · m ²) (l/(s · m ²))	Nicht-schadstoffarmes Gebäude m ³ /(h · m ²) (l/(s · m ²))
IDA 1 (G _B)	1,80 (0,5)	3,6 (1,0)	7,2 (2,0)
IDA 2 (G _B)	1,26 (0,35)	2,52 (0,7)	5,04 (1,4)
IDA 3 (G _B)	0,72 (0,2)	1,44 (0,4)	2,88 (0,8)
IDA 4 (G _B)	–	–	–

Beispiele für Gesamt-Auslegungs-Aussenluftvolumenströme für ein Einzelbüro siehe Tabelle NA.8.

Tabelle NA.8 — Beispiele für Auslegungs-Aussenluftvolumenströme für ein Einzelbüro von 10 m² in einem schadstoffarmen Gebäude (unangepasste Person)

Kategorie	Schadstoff- armes Gebäude m ³ /(h · m ²) (l/(s · m ²))	Aussenluftvolu- menstrom je unangepasste Person m ³ /h je Person (l/s je Person)	Gesamtwert des Auslegungs- Aussenluftvolumenstroms für den Raum		
			m ³ /h (l/s)	m ³ /h je Person (l/s je Person)	m ³ /(h · m ²) (l/(s · m ²))
IDA 1 (G _{tot})	3,6 (1,0)	36,0 (10)	72,0 (20)	72,0 (20)	7,2 (2)
IDA 2 (G _{tot})	2,52 (0,7)	25,2 (7)	50,4 (14)	50,4 (14)	5,04 (1,4)
IDA 3 (G _{tot})	1,44 (0,4)	14,4 (4)	28,8 (8)	28,8 (8)	2,88 (0,8)
IDA 4 (G _{tot})	–	–	–	–	–

NA.3.1.3 Verfahren 2 — Verfahren unter Anwendung von Grenzwerten der Stoffkonzentration

Die Auslegungs-Aussenluftvolumenströme werden anhand einer Massenbilanzgleichung für die Stoffkonzentration im Raum unter Berücksichtigung der Konzentration in der Aussenluft berechnet. Wenn CO₂ als Indikatorgas für die biologische Ausdünstungen der Personen verwendet wird, werden die Standard-Grenzwerte in Tabelle NA.9 eingetragen.

Tabelle NA.9 — Standardauslegungswerte für die CO₂-Konzentration

Kategorie	Vorausgesagter Prozentsatz Unzufriedener ¹⁾ <i>PD</i> %	Empfohlener Auslegungswert der Erhöhung der CO ₂ - Konzentration oberhalb der Konzentration in Aussenluft ΔCO_2 ppm	Empfohlener Auslegungswert der CO ₂ - Konzentration in der Raumluft ²⁾ ppm	Empfohlener Auslegungswert des Aussenluft- Volumenstroms pro Person ³⁾ m ³ /h (l/s)
IDA 1 (CO ₂)	12	350	750	57 (16)
IDA 2 (CO₂)	21	700	1'100	29 (8)
IDA 3 (CO ₂)	28	1'100	1'500	18 (5)
IDA 4 (CO ₂)	–	–	–	–

ANMERKUNGEN

1) Der Prozentsatz Unzufriedener wird nach CR 1752 [21] berechnet: $PD = 395 \cdot \exp(-15,15 \cdot \Delta CO_2 - 0,25) \%$

2) Die angegebenen CO₂-Konzentrationen in der Raumluft gelten für unangepasste Personen bei einer CO₂-Konzentration in der Aussenluft von 400 ppm und einer CO₂-Emission von 20 l/h pro Person (bei ca. 1,2 met).

3) Gilt bei vollständiger Durchmischung der Raumluft (ideale Mischlüftung mit $\epsilon_V = 1$). Die Aussenluft kann mechanisch und/oder natürlich (z. B. durch Fensterlüftung) zugeführt werden.

NA. 3.1.4 Verfahren 3 — Verfahren auf der Grundlage vorgegebener Luftvolumenströme

Die Auslegungs-Aussenluftvolumenströme können als erforderlicher Volumenstrom je Person (m^3/h je Person) oder als erforderlicher Volumenstrom je m^2 Fussbodenfläche ($\text{m}^3/\text{h} \cdot \text{m}^2$) ausgedrückt werden.

Ohne besondere Vereinbarung gelten die nutzungsabhängigen Auslegungswerte für den Aussenluft-Volumenstrom pro Person gemäss SIA 2024, Anhang A.

In Räumen mit grösserer Raumluftbelastung (thermische Lasten oder Stofflasten, wie Feuchtequellen und Gerüche) ist der Abluft-Volumenstrom für die Bemessung massgebend.

Tabelle NA.10 — Standardmässig vorgegebene Auslegungs-Aussenluftvolumenströme für verschiedene Nutzungen (unangepasste Person) nach SIA 2024

Nutzung	Auslegungs-Aussenluftvolumenstrom mit unterstützender Fensterlüftung m^3/h je Person
Hotelzimmer	29 (15)
Empfang, Lobby	29
Einzel-, Gruppenbüro	29
Grossraumbüro	29
Sitzungszimmer	29
Schalterhalle, Empfang	29
Schulzimmer	29
Lehrerzimmer, Aufenthaltsraum	29
Bibliothek	29
Hörsaal	29
Schulfachraum	29
Lebensmittelverkauf	29
Fachgeschäft	29
Verkauf Möbel, Bau, Garten	29
Restaurant	29
Selbstbedienungsrestaurant	29
Küche zu Restaurant	48
Küche zu Selbstbedienungsrestaurant	48
Vorstellungsraum	29
Mehrzweckhalle	29

Nutzung	Auslegungs-Aussenluftvolumenstrom mit unterstützender Fensterlüftung m³/h je Person
Ausstellungshalle	29
Bettzimmer	29
Stationszimmer	29
Behandlungsraum	29
Produktion (grobe Arbeit)	48
Produktion (feine Arbeit)	29
Laborraum	29
Lageraum	29
Küche, Teeküche	29
ANMERKUNG Die Angaben gelten für Tagbetrieb; Angabe in Klammer gilt für den Nachtbetrieb mit reduziertem Aussenluft-Volumenstrom.	

Für den Abluft-Volumenstrom von Küchen, Nass-/Feuchträumen und Garderoben gelten die Auslegungswerte in SIA 382/1.

Tabelle NA.11 — Standardmässig vorgegebene Auslegungs-Abluftvolumenströme nach SIA 382/1

Raumnutzung	Auslegungs-Abluftvolumenstrom		Bezugseinheit
	Dauerbetrieb	bedarfsgesteuert ein/aus	
Teeküche	30 m ³ /h	100-300 m ³ /h	Raum (ohne Kochstelle)
Gewerbliche Küche	SN EN 16282-1	SN EN 16282-1	diverse
Duschraum, Badezimmer	40 m ³ /h	60 m ³ /h	Dusche, Badewanne
Toilettenraum (WC)	20 m ³ /h	30 m ³ /h	Toilette
Pissoir	20 m ³ /h	30 m ³ /h	Urinal
Umkleiderraum mit nasser bzw. schmutziger Kleidung	4 m ³ /(h·m ²) immer ≥ 40 m ³ /h	8 m ³ /(h·m ²) immer ≥ 50 m ³ /h	Nettogeschossfläche Raum
Umkleiderraum mit trockener bzw. sauberer Kleidung	3 m ³ /(h·m ²) immer ≥ 20 m ³ /h	6 m ³ /(h·m ²) immer ≥ 50 m ³ /h	Nettogeschossfläche Raum

NA.3.2 Auslegungs-Luftvolumenströme für Wohngebäude

NA.3.2.1 Allgemeines

Auslegungs-Abluftvolumenströme und Auslegungs-Zuluftvolumenströme von Wohngebäuden sind in SIA 382/5 festgelegt. Massgebend sind die jeweils höheren Summenwerte der Wohneinheiten. Gesamt-Luftwechselraten von Wohngebäuden werden in diesem nationalen Anhang nicht empfohlen.

NA.3.2.2 Auslegungs-Abluftvolumenströme

Für Küche und Nassräume gelten die Auslegungs-Abluftvolumenströme gemäss Tabelle NA.12.

Tabelle NA.12 — Standardmässig vorgegebene Auslegungs-Abluftvolumenströme nach SIA 382/5

Raumnutzung	Auslegungs-Abluftvolumenstrom	
	im Dauerbetrieb	bedarfsgesteuert ein/aus
Küche im Durchströmbereich	0 m ³ /h ¹⁾	–
Küche nicht im Durchströmbereich	20 m ³ /h ¹⁾	30 m ³ /h ²⁾
Bad oder Dusche, mit oder ohne WC	30 m ³ /h	50 m ³ /h
Separates WC	15 m ³ /h	25 m ³ /h
Räume mit kurzzeitiger Nutzung (ca. 2 h pro Tag)	10 m ³ /h	15 m ³ /h
Gesamte Wohneinheit	50 m ³ /h	³⁾
ANMERKUNGEN		
1) Von Dunstabzugshaube unabhängiger Volumenstrom		
2) Raumlüftung erfolgt über Abluftventilator oder Fortluft-Dunstabzugshaube		
3) Bei bedarfsgesteuerten oder zeitgeschalteten Anlagen muss nach Beendigung der Belastung mindestens so lange weiter gelüftet werden, bis ein Luftvolumen entsprechend dem einfachen Raumvolumen eingeströmt ist (Zeitspanne = Raumvolumen dividiert durch Zuluft-Volumenstrom).		

Bei der Bestimmung der Auslegungs-Abluftvolumenströme sind die Anforderungen an den Feuchteschutz gemäss SIA 180 zu gewährleisten.

NA.3.2.3 Auslegungs-Zuluftvolumenströme

Der Zuluftvolumenstrom entspricht dem Aussenluftvolumenstrom. Ohne besondere Vereinbarungen gelten für Räume mit Lüftungsanlagen die Auslegungs-Zuluftvolumenströme gemäss Tabelle NA.13. Bei speziellen Nutzungen oder bei erhöhten Anforderungen werden die Auslegungs-Zuluftvolumenströme erhöht.

Tabelle NA.13 — Standardmässig vorgegebene Auslegungs-Zuluftvolumenströme für Wohngebäude (unangepasste Person) nach SIA 382/5

Nutzung bzw. Belegung	Auslegungs-Zuluftvolumenstrom
Zimmer (d.h. kann auch als Schlafzimmer für zwei Personen genutzt werden)	30 m ³ /h
Raum im Durchströmbereich	0 m ³ /h
ANMERKUNG Bei einer Raumbelugung von einer Person resultiert am Tag eine CO ₂ -Konzentration von 1'100 ppm. Bei einer Raumbelugung von zwei Personen resultiert in der Nacht eine CO ₂ -Konzentration von 1'350 ppm. Die angegebenen CO ₂ -Konzentrationen gelten für eine CO ₂ -Konzentration der Aussenluft von 400 ppm und eine CO ₂ -Emission pro Person von 20 l/h am Tag und 13,6 l/h in der Nacht.	

NA.3.3 Aussenluftvolumenstrom während Nichtbelegungszeiten

Während Zeiten mit schwacher oder ohne Personenbelegung empfiehlt sich aus hygienischen Gründen die Einhaltung eines Aussenluft-Volumenstroms von mindestens 0,5 m³/h pro m² Nettogeschossfläche oder eine ausreichende Vorspülung des Raumes vor der Belegung. Die Vorspülung ist ausreichend, wenn das gesamte Luftvolumen des Raumes unmittelbar vor der Benutzung mindestens einmal ausgetauscht ist. Dies kann auch mit Fensterlüftung erfolgen.

Bei bedarfsgesteuerten oder zeitgeschalteten Anlagen muss nach Beendigung der Belastung mindestens so lange weiter gelüftet werden, bis ein Luftvolumen entsprechend dem einfachen Raumvolumen eingeströmt ist (Zeitspanne = Raumvolumen dividiert durch Zuluft-Volumenstrom).

NA.3.4 Empfohlene Kriterien für die Bemessung der Be- und Entfeuchtung

Bei Gebäuden, die keinen anderen Anforderungen als die der menschlichen Nutzung unterliegen (z. B. Büros, Schulen und Wohngebäude), ist eine Be- oder Entfeuchtung gewöhnlich nicht erforderlich.

Gewöhnlich ist eine Be- oder Entfeuchtung nur in speziellen Gebäuden, wie z. B. in Museen, in einigen Gesundheitseinrichtungen, in der Prozesssteuerungs- und Papierindustrie usw., erforderlich. Für den Einsatz von Be- oder Entfeuchtung werden die in Tabelle NA.14 angegebenen Werte als Auslegungswerte und Auslegungsbedingungen empfohlen.

Tabelle NA.14 — Beispiel für empfohlene Auslegungskriterien für die relative Luftfeuchte in genutzten Räumen, wenn Be- oder Entfeuchtungsanlagen eingebaut sind

Gebäude-/Raumtyp	Kategorie	Auslegungswert der relativen Luftfeuchte für Entfeuchtung, % ¹⁾ 2)	Auslegungswert der relativen Luftfeuchte für Befeuchtung, % ¹⁾
Räume, deren Feuchtekriterien durch menschliche Nutzung bestimmt werden. Spezielle Räume (Museen, Kirchen usw.) könnten andere Grenzwerte erfordern.	IDA 1 (H ₂ O)	50	40
	IDA 2 (H₂O)	60	30
	IDA 3 (H ₂ O)	70	20
	IDA 4 (H ₂ O)	-	-
ANMERKUNGEN: ¹⁾ Die angegebenen Werte beziehen sich auf die der jeweiligen Kategorie des Innenraumklimas (IEQx) entsprechenden operativen Innenraumtemperaturen θ_o . ²⁾ Bei Überschreitung einer operativen Innenraumtemperatur von 26 °C und einer massebezogenen Luftfeuchte von 10 g/kg muss der vorausgesagte Prozentsatz der thermischen Akzeptanz (PTA) überprüft werden.			

Die vereinbarten relativen Raumluftheuchten gelten bei den vereinbarten Nutzungsbedingungen.

Untersuchungen von Kleber et al. (2018) haben ergeben, dass es keine «Schwülegrenze» im Sinne einer konstanten massebezogenen Raumluftheuchte (Mischungsverhältnis) über alle Temperaturbereiche gibt. Für die Beurteilung des Schwüleempfindens wird deshalb der vorausgesagte Prozentsatz der thermischen Akzeptanz (PTA) gemäss folgender Gleichung NA.2 berechnet:

$$PTA = 373,859 - 8,714 \cdot \theta_o - 3,959 \cdot x \quad (\text{NA.2})$$

Obenstehende Gleichung gilt für $\theta_o \geq 26 \text{ °C}$ und $x > 10 \text{ g/kg}$ sowie $\theta_o \geq 31,472 - 0,454 \cdot x$.

Dabei bedeutet

PTA vorausgesagter Prozentsatz der thermischen Akzeptanz, - (%);
 θ_o operative Innenraumtemperatur, in °C;
 x massebezogene Raumluftheuchte (Mischungsverhältnis), in g/kg.

Zusätzlich einzuhalten sind die Anforderungen an den Feuchteschutz nach SIA 180.

Bei Überschreitung der in NA.3.1 und NA.3.2 empfohlenen Luftvolumenströme kann das Risiko von zu trockener Luft bei sehr kalter Witterung erhöht sein.

NA.4 Definition von schadstoffarmen und sehr schadstoffarmen Gebäuden

Für die Beurteilung der Raumluftqualität kann eine grosse Anzahl an Kriterien herangezogen werden, von denen einige über geeignete Messverfahren und andere nur oder in Ergänzung durch eine direkte Bewertung des Menschen (Gerüche) erfasst werden können. Empfehlungen zum emissionsarmen Bauen und zur Bewertung der aufgeführten Geruchskriterien sind in SIA 382/1 bzw. SIA 382/5 enthalten. Die Richtlinienreihen VDI 4300 (Messstrategie), VDI 4301 (Messtechnik), sowie die Normenreihen SN ISO 16000 (Messtechnik, Gerüche) und SN EN ISO 16000 (Messstrategie) beschreiben, wie die Qualität der Raumluft in Gebäuden sinnvoll erfasst und beurteilt werden kann.

Beispiele für die mit geeigneten Messverfahren erfassbaren Grössen der Raumluftqualität sind:

- gasförmige Inhaltsstoffe (z. B. Radon siehe ISO 11665-8, VOC siehe SN EN ISO 16000-5, Formaldehyd siehe SN EN ISO 16000-2, ISO 16000-3 und ISO 16000-4);
- geeignete Referenzstoffe für Verunreinigungen (z. B. CO₂-Konzentration für die Emissionen von Personen, siehe VDI 4300 Blatt 7, ISO 16000-8);
- Partikel und Fasern (siehe VDI 4300 Blatt 11, SN EN ISO 16000-7);
- partikelgebundene Inhaltsstoffe (z. B. Dioxine/PCB siehe SN EN ISO 16000-12, ISO 16000-13, ISO 16000-14, Flammschutzmittel siehe VDI 4301 Blatt 5, Weichmacher siehe VDI 4301 Blatt 6);
- Schimmelpilze (VDI 4300 Blatt 10, SN EN ISO 13788, ISO 16000-16 bis ISO 16000-18, SN ISO 16000-19);
- Bakterien (VDI 4252 Blatt 3, VDI 4253 Blatt 3).

Zu den nur durch den Menschen bewertbaren Kriterien für die Raumluftqualität gehören:

- Geruchsintensität;
- Geruchseindruck/Hedonik;
- Akzeptanz (empfundene Luftqualität).

Ein geeignetes Messverfahren ist jenes von ISO 16000-30.

Die durch den Menschen bewertete Raumluftqualität wird zusätzlich sowohl durch die Raumlufttemperatur, und die Raumluftfeuchte als auch durch die spezifische Enthalpie beeinträchtigt. Experimente zeigen, dass höhere Raumlufttemperaturen und relative Luftfeuchten zu einer schlechteren Bewertung der Raumluftqualität durch Probandengruppen führen.

Die Luftqualität in Räumen wird durch die Abgabe chemischer Substanzen durch den Menschen, die eingesetzten Geräte und Einrichtungen sowie die verwendeten Baumaterialien beeinflusst. Für Gerüche gilt, dass Geruchsbelastungen nicht allein durch den fehlenden messtechnischen Beleg chemischer Substanzen ausgeschlossen werden können. Im Gegenteil: Bis heute sind weder alle Stoffe bekannt, die beim Menschen eine Geruchsempfindung auslösen, noch können Aussagen über die sensorische Wirkung beliebiger Stoffkombinationen getroffen werden. Daraus wird ersichtlich, dass im Umkehrschluss auch ein geruchsarmer Raum nicht grundsätzlich ein Raum mit geringen Emissionsraten ist.

In dieser Europäischen Norm werden als Basis für die Festlegung der notwendigen Aussenluftvolumenströme für die Gebäude basierten Emissionen die Begriffe „nicht schadstoffarm“, „schadstoffarm“ und „sehr schadstoffarm“ eingeführt. Diese Begriffe sind bisher in der Schweiz für Räume nicht definiert und es gibt kein Planungsverfahren, auf dessen Basis die Raumluftqualität bereits im Planungsstadium von Gebäuden garantiert werden kann.

Seit einigen Jahren wird in Richtlinien- und Normenausschüssen an Bewertungsverfahren für Räume, Bauprodukte und Ausstattungsgegenstände gearbeitet. Auf Basis dieser Arbeiten sollen Gütekriterien und Planungsrichtlinien entwickelt werden. Diese neuen Gütekriterien und Planungsrichtlinien können in Zukunft auch zur „Festlegung“ oder „Planung“ der Raumluftqualität herangezogen werden. Bis zum Abschluss dieser Arbeiten gibt dieser Anhang daher ein vereinfachtes Verfahren zur Einstufung der Räume gemäss NA.15 vor. Die Begriffe „nicht schadstoffarm“, „schadstoffarm“ und „sehr schadstoffarm“ werden daher nur als von dieser Europäischen Norm vorgegebene Auslegungsgrundlage für den Aussenluftvolumenstrom verwendet. Die Begriffe sind missverständlich, da suggeriert wird, es handle es sich um nachweislich schadstoffarme Gebäude. Die Differenzierung „sehr schadstoffarm“ und „schadstoffarm“ ist zudem willkürlich. Die Begriffe beschreiben in keinem Fall einen definierten Zustand der Raumluft, der nach Fertigstellung des Gebäudes in einem Raum vorliegt und vom Planungsteam geschuldet wird.

Tabelle NA.15 — Kriterien für die unterschiedlichen Gebäudetypen

QUELLE	Emissionsarme Baustoffe für schadstoffarme Gebäude, LPB ₂	Sehr emissionsarme Baustoffe für sehr schadstoffarme Gebäude, LPB ₁
Summe der VOC (TVOC nach 28 Tagen) (nach EN 16516)	< 1 000 µg/m ³ (A1)	< 200 µg/m ³ (A3)
Formaldehyd	< 60 µg/m ³ (F1)	< 10 µg/m ³ (F0)
Alle mit C 1A oder C 1B eingestuften krebserregenden und reprotoxischen VOC	< 1 µg/m ³	< 1 µg/m ³
R-Wert (nach EN 16516)	< 1,0	< 1,0
ANMERKUNG A1, F1, A3, F0: Vorgeschlagene Leistungsklassen für die einheitliche Klassierung und Deklaration der Emissionen von Bauprodukten in die Raumluft unter der Europäischen Bauprodukteverordnung (Verordnung (EU) Nr. 305/2011, Anhang I Grundanforderungen an Bauwerke, Ziffer 3 Hygiene, Gesundheit und Umweltschutz).		

Die Auswahl von sehr emissionsarmen Bauprodukten muss dokumentiert werden. Geeignete Bewertungsverfahren für die Raumluftqualität und eine Abnahme des Gebäudes müssen vorgesehen werden.

NA.5 Beispiele für Anforderungen an die Beleuchtung

Für die Beleuchtung von Arbeitsplätzen in Gebäuden gelten die Anforderungen des schweizerischen Arbeitsgesetzes und die SN EN 12464-1. Für den Energie- und Leistungsbedarf ist SIA 387/4 massgebend. Für die Beleuchtung von Sportstätten gelten die Anforderungen nach SN EN 12193. Für die energetische Bewertung der Beleuchtung in Nichtwohngebäuden gelten die Anforderungen nach SN EN 15193-1 und SIA 387/4.

NA.6 Anforderungen für Dauergeräusche gebäudetechnischer Anlagen in Räumen und Gebäuden

Massgebende Kenngrösse zur Beurteilung des Einflusses von RLT-Anlagen auf die akustische Behaglichkeit in den versorgten Räumen ist der Anforderungswert L_H an den Schutz gegenüber Geräuschen gebäudetechnischer Anlagen und fester Einrichtungen nach SIA 181. Für erhöhte Anforderungen gelten die um 4 dB verringerten Werte gegenüber den Mindestanforderungswerten. Dabei gilt 25 dB als Kleinstwert.

Gemäss SIA 181 wird der Betrieb von RLT-Anlagen als Funktionsgeräusch den Dauergeräuschen zugeordnet.

Ohne besondere Vereinbarung gelten die Lärmempfindlichkeitsstufen und die empfohlene Auslegung für typische Fälle gemäss SIA 2024, Anhang A.

NA.7 Gesundheitsbezogene Kriterien der WHO für die Raumluft

Bei spezifischen Innenraumverunreinigungen sind die verursachenden Quellen zu beseitigen. Falls das nicht möglich ist, sind die Aussenluftvolumenströme anzupassen, um die Verdünnungswirkung der Lüftung zu verbessern. Führt dies nicht zum Erfolg, so müssen zusätzliche Luftreinigungsstrategien erwogen werden.

Tabelle NA.16 enthält Vorschläge der WHO zu Richtwerten für Schadstoffe in der Raumluft. Für einige Schadstoffe in der Raumluft hat die WHO noch keine Anforderungen festgelegt. Für diese Werte sind nur die WHO-Richtwerte zur Aussenluft angegeben.

Tabelle NA.16 — WHO-Richtwerte für Verunreinigungen in der Raumluft und der Aussenluft

Verunreinigung	WHO-Richtwerte zur Raumluftqualität 2010	WHO-Richtwerte zur Aussenluftqualität 2005	WHO-Richtwerte zur Aussenluftqualität 2021
Benzen	kein sicherer Wert bestimmbar	-	-
Kohlenstoffmonoxid	15-min-Mittelwert: 100 mg/m ³ 1-h-Mittelwert: 35 mg/m ³ 8-h-Mittelwert: 10 mg/m ³ 24-h-Mittelwert: 7 mg/m ³	-	
Formaldehyd	30-min-Mittelwert: 100 µg/m ³	-	
Naphthalen	Jahresmittelwert: 10 µg/m ³	-	
Stickstoffdioxid	1-h-Mittelwert: 200 µg/m ³ Jahresmittelwert: 20 µg/m ³	-	
Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (z. B. Benzopyren A B[a]P)	kein sicherer Wert bestimmbar	-	
Radon	100 Bq/m ³ (mitunter 300 mg/m ³ , länderspezifisch)	-	
Trichlorethylen	kein sicherer Wert bestimmbar	-	
Tetrachlorethylen	Jahresmittelwert: 250 µg/m ³		
Schwefeldioxid	-	10-min-Mittelwert: 500 µg/m ³ 24-h-Mittelwert: 20 µg/m ³	10-min-Mittelwert: 500 µg/m ³ 24-h-Mittelwert: 40 µg/m ³
Ozon	-	8-h-Mittelwert: 100 µg/m ³	8-h-Mittelwert: 100 µg/m ³
Feinstaub	-	24-h-Mittelwert: 25 µg/m ³	24-h-Mittelwert: 15 µg/m ³

Verunreinigung	WHO-Richtwerte zur Raumluftqualität 2010	WHO-Richtwerte zur Aussenluftqualität 2005	WHO-Richtwerte zur Aussenluftqualität 2021
PM 2,5		Jahresmittelwert: 10 µg/m ³	Jahresmittelwert: 5 µg/m ³
Feinstaub PM 10	-	24-h-Mittelwert: 50 µg/m ³ Jahresmittelwert: 20 µg/m ³	24-h-Mittelwert: 45 µg/m ³ Jahresmittelwert: 15 µg/m ³

NA.8 Nutzungsprofile für Energieberechnungen

Im Anhang C (informativ) finden sich Belegungspläne für Energieberechnungen. Für die Schweiz legt SIA 2024 davon abweichende Belegungspläne fest. In einer frühen Planungsphase ersetzt SIA 2024 die Belegungspläne der vorliegenden Norm.

Als Basis für Nutzungsvereinbarungen wird neben Anhang C der vorliegenden Norm auch auf die ISO 18523 hingewiesen. Diese ISO-Norm liegt in zwei Teilen vor: Teil 1 für Nichtwohngebäude und Teil 2 für Wohngebäude.

Nationaler Anhang NB (informativ)

Literaturhinweise

Norm SIA 180:2014 *Wärmeschutz, Feuchteschutz und Raumklima in Gebäuden* (in Revision)

Norm SIA 380/1:2016 *Heizwärmebedarf*

Norm SIA 380/2:2022 *Bedarfsabklärungen, Leistungs- und Energiebedarf – Dynamisches Verfahren*

Norm SIA 382/1:20xx *Mechanische Lüftung in Gebäuden – Grundlagen und Anforderungen*

Norm SIA 382/5:2021 *Mechanische Lüftung in Wohngebäuden*

Norm SIA 387/4:2017 *Elektrizität in Gebäuden – Beleuchtung – Berechnung und Anforderungen* (in Revision)

Merkblatt SIA 2024:2021 *Raumnutzungsdaten für die Energie- und Gebäudetechnik*

Verordnung (EU) Nr. 305/2011 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 9. März 2011 zur Festlegung harmonisierter Bedingungen für die Vermarktung von Bauprodukten und zur Aufhebung der Richtlinie 89/106/EWG des Rates Text von Bedeutung für den EWR, Stand 16.07.2021, eur-lex.europa.eu

ISO 11665-8 *Measurement of radioactivity in the environment – Air: radon-222 – Part 8: Methodologies for initial and additional investigations in buildings*

SN EN ISO 13788 *Wärme- und feuchtetechnisches Verhalten von Bauteilen und Bauelementen – Raumseitige Oberflächentemperatur zur Vermeidung kritischer Oberflächenfeuchte und Tauwasserbildung im Bauteilinneren – Berechnungsverfahren (ISO 13788)*

SN EN ISO 16000-2 *Innenraumluchtverunreinigungen – Teil 2: Probenahmestrategie für Formaldehyd (ISO 16000-2)*

ISO 16000-3 *Innenraumluchtverunreinigungen – Teil 3: Messen von Formaldehyd und anderen Carbonylverbindungen in der Innenraumlucht und in Prüfkammern - Probenahme mit einer Pumpe*

ISO 16000-4 *Innenraumluchtverunreinigungen – Teil 4: Bestimmung von Formaldehyd, Probenahme mit Passivsammlern*

SN EN ISO 16000-5 *Innenraumluchtverunreinigungen – Teil 5: Probenahmestrategie für flüchtige organische Verbindungen (VOC) (ISO 16000-5)*

SN EN ISO 16000-7 *Innenraumluchtverunreinigungen – Teil 7: Probenahmestrategie zur Bestimmung luftgetragener Asbestfaserkonzentrationen (ISO 16000-7)*

ISO 16000-8 *Innenraumluchtverunreinigungen – Teil 8: Bestimmung des lokalen Alters der Luft in Gebäuden zur Charakterisierung der Lüftungsbedingungen*

SN EN ISO 16000-12 *Innenraumluchtverunreinigungen – Teil 12: Probenahme-strategie für polychlorierte Biphenyle (PCB), polychlorierte Dibenz-p-dioxine (PCDD), polychlorierte Dibenzofurane (PCDF) und polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAH) (ISO 16000-12)*

ISO 16000-13 *Innenraumluftverunreinigungen – Teil 13: Bestimmung der Summe gasförmiger und partikelgebundener dioxin-ähnlicher Biphenyle (PCB) und polychlorierter Dibenzop-dioxine/Dibenzofurane (PCDD/PCDF) – Probenahme auf Filtern mit nachgeschalteten Sorbenzien*

ISO 16000-14 *Innenraumluftverunreinigungen – Teil 14: Bestimmung der Summe gasförmiger und partikelgebundener polychlorierter dioxin-ähnlicher Biphenyle (PCB) und polychlorierter Dibenzop-dioxine/Dibenzofurane (PCDD/PCDF) – Extraktion, Reinigung und Analyse mit hochauflösender Gaschromatographie und Massenspektrometrie*

ISO 16000-16 *Innenraumluftverunreinigungen – Teil 16: Nachweis und Zählung von Schimmelpilzen*

ISO 16000-17 *Innenraumluftverunreinigungen – Teil 17: Nachweis und Zählung von Schimmelpilzen - Kultivierungsverfahren*

ISO 16000-18 *Innenraumluftverunreinigungen – Teil 18: Nachweis und Zählung von Schimmelpilzen - Probenahme durch Impaktion*

SN EN ISO 16000-19 *Innenraumluftverunreinigungen – Teil 19: Probenahmestrategie für Schimmelpilze (ISO 16000-19)*

ISO 16000-20 *Innenraumluftverunreinigungen – Teil 20: Nachweis und Zählung von Schimmelpilzen - Bestimmung der Gesamtsporenanzahl*

ISO 16000-30 *Innenraumluftverunreinigungen – Teil 30: Sensorische Prüfung der Innenraumluft*

SN EN 16282-1 *Bauelemente in gewerblichen Küchen - Einrichtungen zur Be- und Entlüftung - Teil 1: Allgemeine Anforderungen einschliesslich Berechnungsmethoden*

ISO 18523-1 *Energy performance of buildings – Schedule and condition of building, zone and space usage for energy calculation – Part 1: Non-residential buildings*

ISO 18523-2 *Energy performance of buildings – Schedule and condition of building, zone and space usage for energy calculation – Part 2: Residential buildings*

VDI 4252 Blatt 3 *Erfassen luftgetragener Mikroorganismen und Viren in der Aussenluft – Aktive Probenahme von Bioaerosolen - Abscheidung von luftgetragenen Bakterien mit Impingern nach dem Prinzip der kritischen Düse*

VDI 4253 Blatt 3 *Erfassen luftgetragener Mikroorganismen und Viren in der Aussenluft -- Verfahren zum quantitativen kulturellen Nachweis von Bakterien in der Luft – Verfahren nach Abscheidung in Flüssigkeiten*

VDI 4300 Blatt 7 *Messen von Innenraumluftverunreinigungen – Bestimmung der Luftwechselzahl in Innenräumen*

VDI 4300 Blatt 10 *Messen von Innenraumluftverunreinigungen – Messstrategien zum Nachweis von Schimmelpilzen im Innenraum*

VDI 4300 Blatt 11 *Messen von Innenraumluftverunreinigungen – Messstrategie für die Erfassung von luftgetragenen Partikeln im Innenraum – PM_{2,5}-Fraktion*

VDI 4301 Blatt 5 *Messen von Innenraumluftverunreinigungen – Messstrategie für Stickstoffdioxid (NO₂)*

VDI 4301 Blatt 6 *Messen von Innenraumluftverunreinigungen – Messstrategie für flüchtige organische Verbindungen (VOC)*

Zweifel G., Bionda D., Frei B., *Komfortanforderungen SIA 180 SIA 382/1 – Vorschlag für eine einheitliche Darstellung der Anforderungen für beide Normen, Hochschule Luzern – Technik & Architektur, 2012*

Rietschel H. (Hrsg. Fitzner K.), *Raumklimatechnik – Band 2: Raumluft- und Raumkühltechnik, 16. Auflage, 2008.*

Kleber M., Wagner A., *Investigation of indoor thermal comfort in warm-humid conditions at a German climate test facility, Building and Environment 128, 2018*