

MERKBLATT 7 | 2022

Informationen zur Norm SIA 382/5: «Mechanische Lüftung in Wohngebäuden»

Die Norm SIA 382/5 «Mechanische Lüftung in Wohngebäuden» ist seit dem 1. Mai 2021 in Kraft und löst das Merkblatt SIA 2023 «Lüftung in Wohnbauten» ab. Mit der Umwandlung vom Merkblatt zur Norm wurden viele Empfehlungen in Anforderungen umgewandelt. Zudem wurde der Inhalt an technische und normative Entwicklungen angepasst.



Übergeordnete Normen

Die SIA 382/5 bezieht sich konsequent auf übergeordnete Normen, die mitgeltend sind. Insbesondere sind das:

- SIA 180:2014 «Wärmeschutz, Feuchteschutz und Raumklima in Gebäuden»
- SIA 382/1:2014 «Lüftungs- und Klimaanlage – Allgemeine Grundlagen und Anforderungen»
- SIA 181:2020 «Schallschutz im Hochbau»

Wichtige Komfortanforderungen



Raumluftfeuchte

Mit Bezug zur SIA 180 darf die relative Raumluftfeuchte die untere Grenze von 30 % während maximal 10 % der jährlichen Nutzungszeit unterschreiten. Die obere Grenze ist durch die Anforderungen an den Feuchteschutz gemäss SIA 180, Kap. 6 definiert.

Ein Nachweis müsste mit einer Jahresberechnung (Simulation) gemäss SIA 180, Anhang C.3 geführt werden, was bei Wohnbauten wegen des grossen Aufwandes nicht der Praxis entspricht. Es wird aber davon ausgegangen, dass basierend auf einer Nutzungsvereinbarung die Belüftung den Feuchteverhältnissen angepasst wird. Umgekehrt heisst das auch, dass die Feuchteverhältnisse nicht der Belüftung angepasst werden müssen. Insbesondere wird keine Luftbefeuchtung gefordert. Die in der Praxis oft diskutierte Raumluftfeuchte ist ein triftiger Grund, dass auch bei Wohnungslüftungen vermehrt Nutzungsvereinbarungen erstellt werden sollten.

Hinweis auf akustische Anforderungen

In Wohn- und Schlafzimmern gilt beim Normallüftungsbetrieb (Auslegung der Anlage) ein Anforderungswert von max. 25 dB(A). Im Gegensatz zur SIA 181 wurde der Geltungsbereich aber auf alle Arten von Wohnungslüftungen, d. h. auch auf Einzelwohnungsanlagen und Einzelraum-Lüftungsgeräte, ausgedehnt. Zudem gelten die Anforderungen sowohl für Wohneigentum wie auch für Mietwohnungen.

Anhand von Beispielen im Anhang C der SIA 382/5 wird explizit aufgezeigt, dass wie bei anderen Schallschutznachweisen auch bei der Wohnungslüftung mit Pegelkorrekturen für die Tonhaltigkeit (Standardwert 2 dB) und die Schallabsorption von Räumen (0 bis 4 dB) gearbeitet werden muss. Bei der Planung wird zudem auf den Projektierungszuschlag verwiesen (Standardwert 2 dB).

Minimale Luftvolumenströme und Druckverhältnisse

Einfache Lüftungsanlagen mit Kaskadenprinzip

Minimaler Zuluftvolumenstrom

In Zimmern, die nicht im Durchströmbereich liegen, müssen mindestens 30 m³/h zugeführt werden. Dieser Wert muss bei der Belegung eines Zimmers auch nachts zugeführt werden. Ist ein Zimmer während der Nacht durch zwei Personen und tagsüber durch eine Person belegt, resultiert daraus eine CO₂-Konzentration von 1350 ppm in der Nacht und 1100 ppm am Tag. Ohne besondere Vereinbarung werden mechanische Wohnungslüftungen so bemessen, dass bei Normalbelegung der CO₂-Pegel der Raumluft 1000 ppm bis 1400 ppm beträgt.

Räume im Durchströmbereich, wie beispielsweise offene Wohn-/Essbereiche und Korridore, brauchen keine Zuluft.

Minimale Abluftvolumenströme

Für den Standardfall von Bad und Dusche (mit oder ohne WC) gilt für den Dauerbetrieb ein minimaler Abluftvolumenstrom von 30 m³/h.

In neuen Wohnungen liegen Küchen respektive Kochbereiche oft im Durchströmbereich. In solchen Fällen wird keine Raumabluft gefordert. Dunstabzugshauben, die manuell nach Bedarf gesteuert werden, genügen. Wenn eine Küche ein separater Raum ist, werden für die Raumabluft bei Dauerbetrieb mindestens 20 m³/h gefordert.

Für weitere Raumarten sowie für Anlagen mit Ein/Aus-Betrieb wird auf Ziff. 5.2.5 der SIA 382/5 verwiesen.

Bei Anlagen mit Dauerbetrieb muss der minimale Abluftvolumenstrom einer Wohnung mindestens 50 m³/h betragen.

Minimaler Luftvolumenstrom der Wohnung

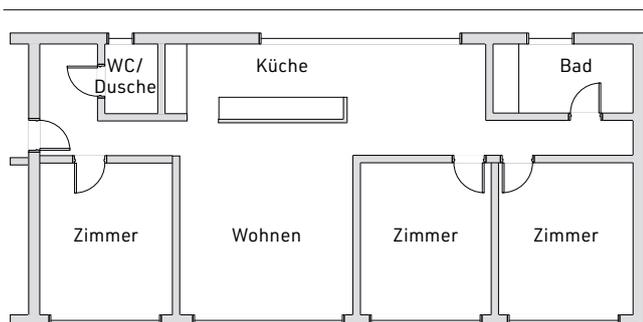
Der höhere Wert von minimalem Zuluftvolumenstrom und minimalem Abluftvolumenstrom ist massgebend. Der tiefere der beiden Luftvolumenströme wird so erhöht, dass der Zu- und Abluftvolumenstrom der Wohnung gleich gross sind.

Es steht den Parteien frei, höhere Luftvolumenströme zu vereinbaren als die Minimalwerte. Dabei soll aber bedacht werden, dass mit zunehmenden Luftvolumenströmen im Winter das Risiko von (zu) tiefen Raumluftfeuchten steigt.

Druckverhältnisse und Überström-Luftdurchlässe

Die Luftvolumenströme werden also so ausgelegt, dass bei offenen Zimmertüren in keinem Raum ein Unter- oder ein Überdruck resultiert.

Bei geschlossenen Zimmertüren strömt die Luft über Überström-Luftdurchlässe (ÜSLD) von den Zimmern in den Durchströmbereich respektive vom Durchströmbereich in die Abluft-räume. Die ÜSLD dürfen einen Druckabfall von maximal 3 Pa verursachen.



[ABB. 1] Beispiel eines Wohnungsgrundrisses: Wohnzimmer und Kochbereich liegen im Durchströmbereich.

Beispiel

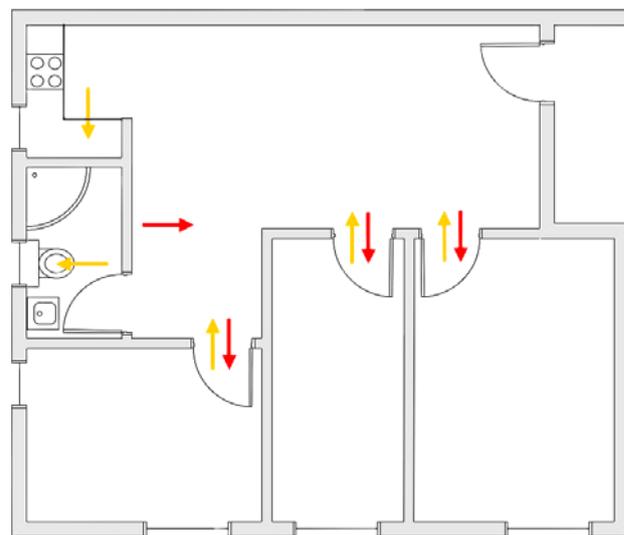
[ABB. 1] zeigt den Grundriss einer 4½-Zimmer-Wohnung, bei der das Wohnzimmer und der Kochbereich im Durchströmbereich liegen. Die minimalen Luftvolumenströme werden für eine einfache Lüftungsanlage festgelegt.

Der minimale Zuluftvolumenstrom ergibt sich durch die Anzahl Zimmer: $3 \times 30 \text{ m}^3/\text{h} = 90 \text{ m}^3/\text{h}$

Der minimale Abluftvolumenstrom ist die Summe der Werte von WC/Dusche und Bad, also: $2 \times 30 \text{ m}^3/\text{h} = 60 \text{ m}^3/\text{h}$

Der minimale Luftvolumenstrom der Wohnung beträgt $90 \text{ m}^3/\text{h}$. Das heisst, dass der Abluftvolumenstrom erhöht werden muss. Dies kann beispielsweise dadurch erfolgen, dass in WC/Dusche und Bad jeweils $45 \text{ m}^3/\text{h}$ abgeführt werden. Dabei ist zu beachten, dass eine Überströmung durch einen üblichen Luftspalt unter der Tür (ca. 7 mm hoch) einen zu hohen Druckverlust verursachen würde. Das heisst, dass spezielle Überströmluftdurchlässe oder ein vergrösserter Türluftspalt gewählt werden müsste. Eine andere Variante ist, dass im Durchströmbereich, z. B. in der Küche, ein weiterer Abluftdurchlass realisiert wird.

Einfache Lüftungsanlagen mit Verbundlüftung



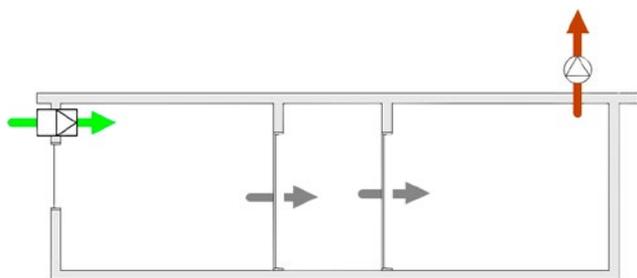
[ABB. 2] Verbundlüftung.

Bei einer Verbundlüftung kann der gesamte Zuluftvolumenstrom der Wohnung über einen einzigen Zuluftdurchlass im Durchströmbereich der Wohnung zugeführt werden. In jedem Zimmer wird ein Verbundlüfter installiert, der die Raumluft mit der Luft aus dem Verbundbereich austauscht. Die Abluft wird wie beim Kaskadenprinzip direkt abgeführt.

Im Gegensatz zum Kaskadenprinzip wird der minimale Zuluftvolumenstrom der Wohnung anhand der Personenbelegung bestimmt. Typischerweise entspricht das der Anzahl Zimmer (inkl. Wohnzimmer) minus 1 oder bei gemeinnützigem Wohnungsbau der Anzahl Zimmer. Pro Person werden mindestens $30 \text{ m}^3/\text{h}$ gefordert. Zudem müssen noch die Luftvolumenströme der Verbundlüfter festgelegt werden. Im Standardfall führen diese einem Zimmer $60 \text{ m}^3/\text{h}$ zu und auch ab. Es sind aber auch andere Kombinationen für die Auslegung des minimalen Luftvolumenstroms der Wohnung und der Verbundlüfter möglich, sofern der CO_2 -Gehalt in Schlafzimmern mit zwei Personen 1350 ppm nicht übersteigt.

Die Vorteile der Verbundlüftung kommen vor allem bei Wohnungen mit vielen Zimmern zum Tragen. Zusammen mit einer Bedarfssteuerung resultieren tiefe Luftraten und ein robuster Betrieb.

Abluftanlagen mit Aussenbauteil-Luftdurchlässen (ALD)



[ABB. 3] Abluftanlage.

Bei diesen Anlagen wird die Abluft mechanisch gefördert und nicht konditionierte Aussenluft strömt durch sogenannte Aussenbauteil-Luftdurchlässe (ALD) in die Zimmer. Es entsteht also ein Unterdruck in der Wohnung, der bei sauberen ALD nicht grösser als 4°Pa sein darf.

Der Unterdruck hat zur Folge, dass auch Luft durch Fugen und Ritzen (Infiltration) in die Wohnung gelangt. Da die hygienische Qualität dieser Luft unbekannt ist (z. B. aus Nachbarwohnung, Treppenhaus oder Installationszonen), darf sie bezüglich Raumluftqualität nicht dem Aussenluftvolumenstrom angerechnet werden. Die Infiltration hat zur Folge, dass der gesamte Abluftvolumenstrom der Wohnung im Standardfall 30 % höher sein muss als der Aussenluftvolumenstrom, der durch die ALD nachströmt. Bei Gebäuden, die die Zielwerte der Luftdurchlässigkeit gemäss SIA 180 nicht erreichen, sind höhere Zuschläge erforderlich.

Hinweis: Da der Unterdruck im Betrieb mit zunehmender Filterverschmutzung ansteigt, sind Abluftanlagen in Wohnungen mit Feuerstätten kritisch.

Bei der Wohnung in **[ABB. 1]** ergibt sich für eine Abluftanlage mit ALD ein minimaler Aussenluftvolumenstrom durch die ALD von $3 \times 30 \text{ m}^3/\text{h}$. Der gesamte Abluftvolumenstrom der Wohnung beträgt hier im Standardfall $1,3 \times 90 \text{ m}^3/\text{h} = 117 \text{ m}^3/\text{h}$.

Bei diesem Anlagentyp darf der maximale Druckverlust eines ÜSLD nur 1 Pa betragen.

ALD müssen mit Filtern von mindestens der Klasse ISO ePM10 50 % ausgerüstet sein. An Lagen mit hoher Aussenluftbelastung mit Feinstaub oder bei ALD, die nicht ohne Werkzeuge oder Steighilfe gereinigt werden können, gar ISO ePM1 50 %.

Der Schallschutz gegenüber Aussenlärm muss auch bei installierten ALD die Anforderungen der SIA 181 erfüllen.

Zugerscheinungen sowie Einfluss auf die Behaglichkeit gilt es ebenfalls zu beachten.

Einzelraumlüftungsgeräte kombiniert mit Abluftanlagen



[ABB. 4] Einzelraumlüftung.

Einzelraumlüftungsgeräte führen einem Zimmer die minimal erforderlichen $30 \text{ m}^3/\text{h}$ Luft zu und wieder ab.

Bei Wohnungen mit Einzelraumlüftungsgeräten werden in den Ablufträumen oft bedarfsgesteuerte Abluftventilatoren installiert. Diese Kombination ist zulässig, allerdings muss in Energienachweisen der dadurch reduzierte Nutzen der Wärmerückgewinnung (WRG) berücksichtigt werden.

Neben Einzelraumlüftungsgeräten mit kontinuierlichem Zu- und Abluftvolumenstrom gibt es reversierend arbeitende Geräte (auch Push-Pull- oder Pendellüfter genannt). Dabei wechselt die Strömungsrichtung eines Geräts alle ein bis zwei Minuten. Solche Geräte müssen immer paarweise eingesetzt werden. Sie müssen in einem Raum installiert sein oder dürfen nur Räume mit gleicher Luftqualität versorgen. Wenn in einem Zimmer nur ein reversierend arbeitendes Gerät installiert wird, das mit einem Gerät in einem anderen Zimmer ein Paar bildet, müssen die Luftvolumenströme dieser Geräte $60 \text{ m}^3/\text{h}$ betragen (da die Geräte nur die halbe Zeit auf Zulufbetrieb arbeiten). An den Schallschutz und den Druckabfall der ÜSLD werden die gleichen Anforderungen gestellt wie bei einfachen Lüftungsanlagen.

Lüftungsgeräte

Energetische Anforderungen

Lüftungsgeräte, die gemäss den Ecodesign-Verordnungen unter die Kategorie Wohnraumlüftungsgeräte fallen, müssen folgende Energieklassierung erreichen:

- Geräte mit Zu- und Abluft ohne Enthalpieübertrager: Klasse A oder besser
- Geräte mit Zu- und Abluft mit Enthalpieübertrager*: Klasse B oder besser
- Reine Abluftgeräte: Klasse B oder besser

* Feuchteverhältnis höher als 60 %

Bei einfachen Lüftungsanlagen darf der totale externe Druckverlust (Summe von Zuluft- und Abluftseite) nicht mehr als 150 Pa betragen, der Zielwert liegt bei 100 Pa. Bei Abluftanlagen für Dauerbetrieb liegt der Grenzwert bei 70 Pa und der Zielwert bei 50 Pa.

Für Lüftungsgeräte, die nicht unter Wohnraumlüftungsgeräte fallen, finden sich Hinweise in der Vollzugshilfe EN-105 zur MuKE.

Vereisungsschutz der Wärmerückgewinnung WRG

Der Vereisungsschutz der WRG kann sowohl einen erheblichen Einfluss auf den Energiebedarf einer Anlage haben wie auch deren Funktion beeinflussen.

Eine Vorwärmung der Aussenluft mit einem Elektroheizregister ist nur zulässig, wenn die Leistungsregelung indistufenlos nach Bedarf erfolgt. Insbesondere sind Vorwärmungen mit ein- oder zweistufigen Leistungsregelungen nicht zulässig.

Eine Reduktion des Zuluftvolumenstroms ist bei Wohnungen mit Feuerstätten nicht zulässig. In übrigen Fällen darf der durch den Vereisungsschutz verursachte Unterdruck nicht mehr als 5 Pa betragen. Wenn keine Angaben zur Dichtheit der Gebäudehülle vorliegen, kann von einer maximalen Reduktion des Zuluft-Volumenstroms von 30 % ausgegangen werden.

Filter

Bei allen Lüftungssystemen und Geräten mit mechanisch geförderter Zuluft muss die Zuluft mit einem Filter von mindestens der Klasse ISO ePM1 50 % gereinigt werden. In der Abluft muss mindestens ein Filter der Klasse ISO Coarse 80 % vorhanden sein, bei Geräten mit Rotoren und reversierend arbeitenden Lüftungsgeräten sogar ISO ePM10 50 %.

Empfindlichkeit des Luftstroms

Die Empfindlichkeit des Luftstroms, die in den Ecodesign-Verordnungen auch als Druckschwankungsempfindlichkeit bezeichnet wird, gibt an, wie stark sich der Luftvolumenstrom infolge Druckschwankungen (Wind, Temperaturschwankungen, Filterverschmutzung etc.) verändert. Da sich starke Schwankungen negativ auf die Funktion und die Energieeffizienz auswirken, werden maximal zulässige Werte festgelegt. In typischen Fällen wird die Klasse S2 gemäss SN EN 13142 gefordert. Das bedeutet, dass sich der Luftvolumenstrom bei einem externen Druckunterschied von 20 Pa um max. 20 % verändert. Die Empfindlichkeit des Luftstroms ist insbesondere bei Einzelraumlüftungsgeräten zu beachten. Gemäss den Ecodesign-Verordnungen muss dieser Wert von Gesetztes wegen von jedem Lieferanten von Einzelraumlüftungsgeräten deklariert werden.

Luftverteilung

Aussenluft- und Fortluft-Durchlässe

Im Anhang E der SIA 382/5 findet sich ein Diagramm zur Bestimmung des Minimalabstands zwischen Aussenluft- und Fortluft-Durchlass. Beispielsweise genügt bei einem Luftvolumenstrom von 100 m³/h ein horizontaler Abstand von 0,8 m.

Gemeinsame Aussen- und Fortluftleitungen

Bei Anlagen mit Dauerbetrieb mit gemeinsamen Aussenluft- und/oder Fortluftleitungen sind bei jedem Luftaufbereitungsgerät dichtschiessende Klappen (mindestens Klasse 3 bzw. C nach SN EN 1751, Anhang C.2) vorzusehen.

Bedienung, Steuerung und Regelung

Lüftungsanlagen – mit Ausnahme von Einzelraumventilatoren, die nicht für Dauerbetrieb vorgesehen sind – müssen über einen gut zugänglichen Hauptschalter oder Netzstecker verfügen, über welchen sie bei Schadensereignissen abgeschaltet bzw. vom Stromnetz getrennt werden können.

Einzelwohnungsanlagen und Einzelraum-Lüftungsgeräte müssen von den Nutzern/Bewohnern ausgeschaltet werden können.

Mehrwohnungsanlagen müssen von einer instruierten Person ausgeschaltet werden können.

Eine bedarfsgerechte Steuerung oder Regelung wird empfohlen.

Bei mehrstufigen Lüftungsanlagen muss die Betriebsstufe durch die Nutzer/Bewohner eingestellt werden können. Es sind mindestens die Betriebsstufen Grundlüftung und Normallüftung zur Verfügung zu stellen.

Ausführung und Betrieb

Die Luftvolumenströme sind bei allen Anlagentypen in jedem einzelnen Raum respektive jedem Luftdurchlass zu messen und in einem Protokoll festzuhalten. Es gelten die Toleranzen und Messunsicherheiten der SIA 382/1.

Besitzer und Nutzer der Anlagen sind über die Funktion ihrer Anlage zu informieren. Dazu gehört unter anderem eine schriftliche Anleitung.

Brandschutz

Brandschutz ist nicht Gegenstand der SIA 382/5. Diesbezüglich sind geltende Brandschutzvorschriften, Stand der Technik Papiere etc. zu berücksichtigen.

Weitere Informationen

Hinweise und Erläuterungen finden sich in folgenden Dokumenten:

- SIA, Norm 180:2014 «Wärmeschutz, Feuchteschutz und Raumklima in Gebäuden»
- SIA, Norm 181:2020 «Schallschutz im Hochbau»
- SIA, Norm 382/1:2014 «Lüftungs- und Klimaanlage – Allgemeine Grundlagen und Anforderungen» (in Revision)
- SIA, Norm 382/5:2021 «Mechanische Lüftung in Wohngebäuden»
- SIA, Norm SN EN 13142:2021 «Lüftung von Gebäuden – Bauteile/Produkte für die Lüftung von Wohnungen – Geforderte und frei wählbare Leistungskenngrösse»
- SIA, Norm SN EN 1751:2014 «Lüftung von Gebäuden – Geräte des Luftverteilungssystems – Aerodynamische Prüfungen von Drossel- und Absperrerelementen»
- EnFK, Vollzugshilfe EN-105 «Lüftungstechnische Anlagen», Ausgabe Dezember 2018, Download unter <https://endk.ch/de/fachleute-1/vollzugshilfen>
- Minergie, Broschüre «Gute Raumlufte – Standardlüftungssysteme im Minergie-Wohnhaus», 2019, Download unter minergie.ch
- Faktor Verlag, Fachbuch «Wohnungslüftung – Planung, Ausführung, Betrieb», 2021, Bezug unter Fachbuchreihe von EnergieSchweiz <https://www.energieschweiz.ch/bildung/>
- suissetec, Merkblatt «Akustik im Bereich Raumlufthechnische Anlagen»
- suissetec, Merkblatt «Hygiene in Wohnungslüftungsanlagen»
- suissetec, Merkblatt «Inbetriebsetzung und Inbetriebnahme von Lüftungstechnischen Anlagen»
- suissetec, Merkblatt «Wohnungslüftungen – Übersicht der Systeme und Komponenten»
- suissetec, Web App «Nutzungsvereinbarungen und Abnahmeprotokoll»

Disclaimer

Im Rahmen dieses Merkblatts kann der Inhalt in der SIA 382/5 nicht vollständig behandelt werden. Vor allem aus Platzgründen werden Anforderungen nur auszugsweise sowie teilweise vereinfacht und in gekürzter Form wiedergegeben. Massgebend und verbindlich sind die Originaltexte in der Norm.

Hinweis

Bei der Anwendung dieses Merkblatts sind die konkreten Umstände sowie das Fachwissen zu berücksichtigen. Eine Haftung ist ausgeschlossen.

Auskünfte

Für Fragen oder weitere Informationen steht Ihnen der Fachbereichsleiter Lüftung | Klima | Kälte von suissetec gerne zur Verfügung: +41 43 244 73 60, info@suissetec.ch

Autoren

Dieses Merkblatt (Text und Grafiken) wurde durch die Technische Kommission Lüftung | Klima | Kälte von suissetec erstellt.

Dieses Merkblatt wurde überreicht durch: