

Lüftungstechnische Anlagen

Inhalt und Zweck

Diese Vollzugshilfe behandelt die Anforderungen, die bei der Planung, Installation und dem Austausch von Lüftungsanlagen gemäß dem Energiegesetz vom 8. September 2023 (kEnG) und der Energieverordnung vom 20. März 2024 (kEnV) zu erfüllen sind.

Diese Vollzugshilfe behandelt die Anforderung an die Planung, die Installation und den Ersatz von Lüftungstechnischen Anlagen. Sie bezieht sich hauptsächlich auf die Vorgaben aus der Norm SIA 382/1:2014 «Lüftungs- und Klimaanlage – Allgemeine Grundlagen und Anforderungen».

Darüber hinaus verweist sie auf einige Bestimmungen, die in der Vollzugshilfe zur Kühlung, Befeuchtung und/oder Entfeuchtung EN-VS-110 aufgeführt sind.

Diese Vollzugshilfe sieht wie folgt aus:

1. Geltungsbereich, Stand der Technik
2. Wärmerückgewinnung
3. Grosse Abluftanlagen
4. Wärmedämmung von Lüftungstechnischen Anlagen
5. Maximale Luftgeschwindigkeiten
6. Bedarfsgerechter Betrieb

1. Geltungsbereich, Stand der Technik

Betroffene Installationen	Diese Vollzugshilfe bezieht sich auf neue Installationen, Ersatz oder Umnutzung von Lüftungstechnischen Anlagen.
Begriffe	<p>Die verwendete Nomenklatur basiert auf der Norm SIA 382/1:2014, auf die für die Abkürzungen, die Typologie der Anlagen und die Typologie der Luftströme Bezug genommen werden sollte.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Aussenluft AUL - Zuluft ZUL - Umluft UML - Raumluft RAL - Mischluft MIL - Abluft ABL - Fortluft FOL <div style="text-align: center;"> <pre> graph LR AUL[AUL] --> MIL[MIL] MIL --> ZUL[ZUL] ZUL --> Raum[Raum] Raum --> ABL[ABL] ABL --> FOL[FOL] ABL --> UML[UML] UML --> MIL </pre> </div> <p>Die Abgrenzung zwischen Abluft (ABL) und Fortluft (FOL) kann auch durch ein WRG-System gegeben sein.</p>

2. Wärmerückgewinnung

2.1 Anforderungen

WRG-Pflicht bei Zu- und Abluft	Lüftungstechnische Anlagen mit Aussenluft und Fortluft sind mit einer Wärmerückgewinnung auszurüsten. Der Temperatur-Änderungsgrad muss dem Stand der Technik entsprechen, sofern keine Anforderung der Energieeffizienzverordnung gilt.
Standardlösungen 1 A,B,C & D bei Neubauten	Bei der Anwendung einer Standardlösung zum Nachweis der Einhaltung der Anforderungen an die Deckung des gewichteten Wärmebedarfs für die Gebäudekategorien I und II (Wohnen MFH und Wohnen EFH) muss der Wirkungsgrad der Wärmerückgewinnung der kontrollierten mechanischen Wohnungslüftung mindestens 80% betragen (Art. 57 Abs. 4 kEnV).
Standardlösungen 11 + 7/8/9/12 bei bestehenden Gebäuden	Bei der Anwendung einer Standardlösung zum Nachweis der Erfüllung der Anforderungen an erneuerbare Wärme beim Wärmeerzeugersersatz muss der Wirkungsgrad der Wärmerückgewinnung der kontrollierten mechanischen Wohnungslüftung mindestens 70% betragen (Art. 62 Abs. 3e kEnV).

2.2 Erläuterungen

Neuinstallationen oder Ersatz	<p>Neue Lüftungstechnische Anlagen (inkl. Ersatz Monobloc in einer bestehenden Anlage) mit Aussenluft und Fortluft sind grundsätzlich mit einer Wärmerückgewinnung auszurüsten.</p> <p>Die kEnV legt Anforderungen für bestimmte Anlagen fest (siehe oben).</p>
Anforderungen EnEV	<p>Seit dem 1. Januar 2018 legt die Verordnung über die Anforderungen an die Energieeffizienz von serienmässig hergestellten Anlagen, Fahrzeugen und Geräten (Verordnung vom 1. November 2017 über die Anforderungen an die Energieeffizienz, VEEA, SR 730.02) die Anforderungen an die Wärmerückgewinnung von Lüftungsgeräten fest.</p>
Minimaler Wirkungsgrad	<p>Bei Anlagen, die nicht unter die EnEV fallen, gilt als Stand der Technik die Norm SIA 382/1:2014. Einige Anforderungen an den Wärmerückgewinnungsgrad werden jedoch in den Standardlösungen abgeleitet (siehe Abschnitt 2.1).</p>
Umluftanlage	<p>Die Beurteilung der Zumutbarkeit einer Wärmerückgewinnung ist unabhängig vom Umluftanteil. Sie ist allein eine Frage der Grösse und Betriebscharakteristika von Aussenluft- und Fortluftvolumenstrom.</p> <p>Die Ermittlung des Nutzungsgrads der Wärmerückgewinnung erfolgt lediglich mit diesen beiden Luftströmen. Eine reine Umluftanlage ohne Aussen- und ohne Fortluft benötigt per Definition keine Wärmerückgewinnung.</p>
Lüftungsanlagen für unbeheizte Räume	<p>Lüftungsanlagen, die ausschliesslich zur Belüftung von unbeheizten Räumen (z. B. Garagen) dienen und keine Luftherhitzer aufweisen, brauchen keine Wärmerückgewinnung.</p>

3. Grosse Abluftanlagen

3.1 Anforderungen

WRG-Pflicht bei Abluft > 1'000 m³ /h und 500h/a (Art. 40 kEnV).	<p>Einfache Abluftanlagen von beheizten Räumen sind entweder mit einer kontrollierten Zuführung der Ersatzluft und einer Wärmerückgewinnung oder einer Nutzung der Wärme der Abluft auszurüsten, sofern der Abluftvolumenstrom mehr als 1'000 m³ /h und die Betriebsdauer mehr als 500 h/a beträgt.</p> <p>Dabei gelten mehrere getrennte einfache Abluftanlagen im gleichen Gebäude als eine Anlage.</p> <p>Andere Lösungen sind zulässig, wenn mit einer fachgerechten Energieverbrauchsrechnung nachgewiesen wird, dass kein erhöhter Energieverbrauch eintritt.</p>
--	--

3.2 Erläuterungen

<p>Wärme zurück gewinnen</p>	<p>Falls diese Lüftungsanlagen ohne Luftbehandlung und ohne mechanische Aussenluftzufuhr warme Luft aus beheizten Räumen entziehen und beide Schwellenwerte (Abluftvolumenstrom 1'000 m³ /h und 500 h/a) überschritten sind, muss die Wärme zurückgewonnen werden. Dies kann entweder mit einem Zuluftsystem und Wärmerückgewinnung aus der Abluft erfolgen, oder es kann die Wärme aus der Abluft genutzt werden, z.B. mit einer Wärmepumpe für die Heizung oder das Warmwasser.</p> <p>Diese Anforderung entspricht Ziffer 5.10.5 der Norm SIA 382/1:2014. Voraussetzung ist, dass der durch die Anlage verursachte Luftwechsel nicht grösser ist als der hygienisch notwendige (vgl. Norm SIA 382/1:2014 und Merkblatt SIA 2023).</p>
<p>Verzicht auf Abwärmenutzung</p>	<p>Andere Lösungen als die Nutzung der Abwärme aus der Fortluft (wie z.B. Free-Cooling) sind zulässig, wenn mit einer fachgerechten Energieverbrauchsrechnung nachgewiesen wird, dass kein erhöhter Energieverbrauch eintritt.</p>
<p>Geregelte Abluftanlage in Wohnbauten</p>	<p>Wenn eine einfache Abluftanlage mit wohnungsweiser oder raumweiser bedarfsgesteuerter Regelung nach CO₂ oder Feuchte ausgestattet ist oder wird, kann auf die Abwärmenutzung verzichtet werden.</p>
<p>Stand der Technik</p>	<p>Gemäss Norm SIA 382/1:2014, Ziffer 1.5.6, gehört zu einfachen Abluftanlagen, Abluftanlagen mit Abwärmenutzung sowie Lüftungs- und Klimaanlage mit Abluftüberschuss gehört ein Konzept für die nachströmende Luft mit Berücksichtigung von kontrollierten Öffnungen und der Luftdurchlässigkeit von Innenwänden, Türen und Gebäudehüllen.</p> <p>Zudem sollen mechanische Abluftanlagen so ausgelegt werden, dass für die angeschlossenen Räume der Abluftstrom benutzungsabhängig gesteuert werden kann.</p> <p>Bei der Dimensionierung zentraler Ventilatoren soll die Gleichzeitigkeit der Benützung berücksichtigt werden. Zur Anpassung des Betriebs an den jeweiligen Bedarf ist die Wahl mehrstufiger oder stufenloser Antriebe zweckmässig</p>
<p>Mehrere Abluftanlagen</p>	<p>Gemäss Norm SIA 382/1:2014, Ziffer 5.10.5, sind mechanische Abluftanlagen mit Ventilatoren betriebene Zwangsentlüftungen (mechanische Entlüftungen). Dabei gelten mehrere getrennte einfache Abluftanlagen im gleichen Gebäude als eine Anlage, das heisst, deren Abluftvolumenströme im Auslegefall sind zu addieren.</p>
<p>Kleine Abluftanlagen in Wohnbauten</p>	<p>Dunstabzugshauben in Küchen sowie Abluftventilatoren aus WCs oder Badezimmern, die nur auf manuelle Anforderung kurzzeitig in Betrieb sind, werden nicht zum massgebenden Abluftvolumenstrom dazugerechnet.</p> <p>Dies gilt beispielsweise für einen Abluftventilator in einem WC, der über den Lichtschalter oder einen Hygrostaten in Betrieb genommen wird und nach kurzer Nachlaufzeit wieder ganz ausschaltet.</p>

Abluft aus unbeheizten Räumen	Wird die Abluft einem unbeheizten Raum ausserhalb der thermischen Gebäudehülle entzogen, besteht keine Pflicht zur Nutzung der Wärme. Darunter fallen beispielsweise Anlagen zur Entlüftung von Garagen oder von unbeheizten Lagerhallen. Die Ersatzluft darf nicht aus beheizten Räumen nachströmen.
Abluft aus nicht aktiv beheizten Räumen	Wird die Abluft einem unbeheizten Raum innerhalb der thermischen Gebäudehülle (sogenannte «nicht aktiv beheizte» Räume) entzogen, besteht Pflicht zur Nutzung der Wärme. Darunter fallen beispielsweise Anlagen zur Entlüftung von Lagern angrenzend an Verkaufsräume.
Abluft aus Räumen mit Abwärme	Wird die Abluft einem Raum entzogen, der z. B. von einer Produktionsanlage aufgewärmt ist und sind keine Heizeinrichtungen (Heizkörper, Lufterhitzer etc.) vorhanden, so ist die Abwärme im Gebäude zu nutzen, soweit dies technisch möglich und wirtschaftlich tragbar ist.

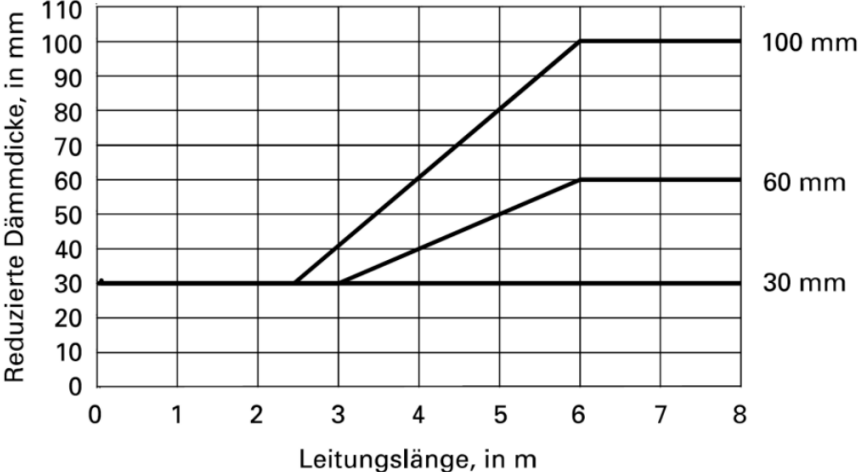
4. Wärmedämmung von Lüftungstechnischen Anlagen

4.1 Anforderungen

Dämmung der Anlagen (Art. 41 kEnV)	<p>Luftkanäle, Rohre und Geräte von Lüftungs- und Klimaanlage müssen je nach Temperaturdifferenz im Auslegungsfall und λ-Wert des Dämmmaterials gemäss Norm SIA 382/1, Ausgabe 2014, Ziffer 5.9 gegen Wärmeübertragung (Wärmeverlust und Wärmeaufnahme) geschützt werden.</p> <p>In begründeten Fällen wie z. B. bei kurzen Leitungsstücken, Kreuzungen, Wand- und Deckendurchbrüchen, wenig benutzten Leitungen mit Klappen im Bereich der thermischen Hülle sowie bei Platzproblemen bei Ersatz und Erneuerungen können die Dämmstärken reduziert werden</p>
---	---

4.2 Erläuterungen

<p>SIA 382/1:2014</p>	<p>In der Norm SIA 382/1:2014 werden folgende minimale Dämmdicken von Luftleitungen je nach deren Art und Lage angegeben:</p> <table border="1" data-bbox="480 300 1410 698"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Art der Luftleitung</th> <th colspan="3">Dämmdicke je nach Lage der Luftleitung</th> </tr> <tr> <th>Innerhalb der thermischen Gebäudehülle</th> <th>In allseitig geschlossenem Raum ausserhalb der thermischen Gebäudehülle</th> <th>In nicht allseitig geschlossenem Raum oder im Freien</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>AUL oder FOL</td> <td>100 mm (60 mm)*</td> <td>30 mm</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>ZUL oder ABL</td> <td>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</td> <td>60 mm</td> <td>100 mm</td> </tr> </tbody> </table> <p>* Der Wert von 60 mm gilt für Anlagen mit Erdreich-Wärmeübertrager oder anderer Lufterwärmung vor der WRG.</p> <p><i>Tabelle 1: Minimale Dämmstärken je nach Lage der Luftleitung (Quelle: SIA 382/1:2014, Tabelle 23 von Ziffer 5.9.2).</i></p>	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
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													
<p>Anforderungen</p>	<p>Die Anforderungen basieren auf der Norm SIA 382/1:2014, Ziffer 5.9.1. Ein detaillierter Nachweis nach dieser Ziffer ist auch zulässig.</p> <p>Die Dämmdicken in Tabelle 23 der Norm gelten für einen λ-Wert zwischen 0,03 und 0,05 W/mK. Bei λ-Werten unter 0,03 W/mK kann, bei λ-Werten über 0,05 W/mK muss die Dämmdicke so angepasst werden, dass der Wärmeverlust der Situation mit den Dämmdicken von Tabelle 1 mit $\lambda = 0,04$ W/mK entspricht.</p>															
<p>Wenig benutzte Kanäle</p>	<p>Wenig benutzte Kanäle mit Klappen im Bereich der thermischen Gebäudehülle weisen keine nennenswerten Wärmeverluste auf (d.h. die Wärmeübertragung im Stillstand kann vernachlässigt werden).</p> <p>Diese Kanäle müssen somit nicht wärmedämmt werden, insofern die Betriebszeit von 500 h/a nicht überschritten wird. Als solche Kanäle gelten beispielsweise Zuluftkanäle für Cheminées oder Entrauchungskanäle (vgl. Norm SIA 382/1:2014, Ziffer 5.9.2).</p>															

<p>Isolierung für kleine Anlagen</p>	<p>Bei kleinen Anlagen mit weniger als 6 m langen Leitungen mit massgebenden Wärmeverlusten können die Dämmdicken von Tabelle 23 entsprechend nachfolgender Figur reduziert werden, wenn gleichzeitig die folgenden Punkte eingehalten sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Luftvolumenstrom im Normallüftungsbetrieb maximal 220 m³ /h. (Bei einer Luftgeschwindigkeit von 3 m/s entspricht dies einem Durchmesser von 160 mm.) • Zuluft- und Ablufttemperaturen zwischen 15°C und 30°C. • Luftaufbereitungsgerät mit Wärmerückgewinnung (Platten- oder Rotationswärmeübertrager), aber keine Abluft-Wärmepumpe.  <p>Figur 1: <i>Reduzierte Dämmdicken bei kleinen Anlagen mit Leitungslängen von weniger als 6 m. Minimale Dämmstärken je nach Lage der Luftleitung.</i></p>
<p>Luftaufbereitungsgeräte</p>	<p>Die Anforderungen für Luftaufbereitungsgeräte sind in Ziffer 5.9.4 der Norm SIA 382/1 beschrieben.</p>

5. Maximale Luftgeschwindigkeiten und spezifische Leistungen

5.1 Anforderungen

<p>Maximale Luftgeschwindigkeiten (Art. 40 kEnV)</p>	<p>Die Luftgeschwindigkeiten dürfen in Apparaten, bezogen auf die Nettofläche, 2 m/s und im massgebenden Strang der Kanäle folgende Werte nicht überschreiten:</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Bis 1'000 m³/h 3 m/s b. bis 2'000 m³/h 4 m/s c. bis 4'000 m³/h 5 m/s d. bis 10'000 m³/h 6 m/s e. über 10.000 m³/h 7 m/s <p>Grössere Luftgeschwindigkeiten sind zulässig,</p> <ul style="list-style-type: none"> a. wenn mit einer fachgerechten Energieverbrauchsrechnung nachgewiesen wird, dass kein erhöhter Energieverbrauch auftritt, oder b. bei weniger als 1'000 Jahresbetriebsstunden, oder c. wenn sie wegen einzelner räumlicher Hindernisse nicht vermeidbar sind. 																																																																
<p>Spezifische Ventilatorleistung</p>	<p>Die spezifische Ventilatorleistung von Zuluft – und Abluftventilatoren muss im Normalbetrieb die Anforderungen, nach den Tabellen 19 und 20 in der Norm SIA 382/1:2014, Ziffer 5.7.4, erfüllen.</p> <p>Die spezifische Leistung ist ein einfacher Kennwert, um ein Lüftungssystem aus energetischer Sicht zu bewerten. Die Einhaltung der in der Norm vorgeschlagenen Grenz- und Zielwerte gewährleistet einen akzeptablen Energieverbrauch. Sobald die spezifische Leistung der Ventilatoren, die in den nachfolgenden Tabellen 20 und 21 aufgeführten Anforderungen erfüllt, müssen je nach Art der Anlage keine besonderen Anforderungen an Druckverluste, Strömungsgeschwindigkeiten und den Gesamtwirkungsgrad der Ventilatoren mehr beachtet werden.</p> <p>Tabelle 20 Spezifische Leistung der Ventilatoren für normale Anlagen</p> <table border="1" data-bbox="472 1480 1434 1962"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Anlagentyp gemäss Ziffer 1.5</th> <th colspan="4">Spezifische Ventilatorleistung in W pro m³/h gemäss Ziffer 1.8</th> </tr> <tr> <th colspan="2">Zuluftventilator</th> <th colspan="2">Abluftventilator</th> </tr> <tr> <th></th> <th>Grenzwert</th> <th>Zielwert</th> <th>Grenzwert</th> <th>Zielwert</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Einfache Zuluftanlage</td> <td>0,14</td> <td>0,083</td> <td>–</td> <td>–</td> </tr> <tr> <td>Zuluftanlage mit Lufterwärmung, Umluftkühlgerät</td> <td>0,14</td> <td>0,083</td> <td>–</td> <td>–</td> </tr> <tr> <td>Einfache Abluftanlage</td> <td>–</td> <td>–</td> <td>0,14</td> <td>0,083</td> </tr> <tr> <td>Abluftanlage mit Abwärmenutzung</td> <td>–</td> <td>–</td> <td>0,14</td> <td>0,083</td> </tr> <tr> <td>Einfache Lüftungsanlage</td> <td>0,14</td> <td>0,083</td> <td>0,14</td> <td>0,083</td> </tr> <tr> <td>Lüftungsanlage mit Lufterwärmung</td> <td>0,21</td> <td>0,14</td> <td>0,14</td> <td>0,083</td> </tr> <tr> <td>Lüftungsanlage mit Lufterwärmung und -befeuchtung</td> <td>0,21</td> <td>0,14</td> <td>0,14</td> <td>0,083</td> </tr> <tr> <td>Einfache Klimaanlage</td> <td>0,35</td> <td>0,21</td> <td>0,21</td> <td>0,14</td> </tr> <tr> <td>Klimaanlage mit Luftbefeuchtung</td> <td>0,35</td> <td>0,21</td> <td>0,21</td> <td>0,14</td> </tr> <tr> <td>Klimaanlage mit Luftbe- und -entfeuchtung</td> <td>0,35</td> <td>0,21</td> <td>0,21</td> <td>0,14</td> </tr> </tbody> </table>	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
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																																																													

Tabelle 21 Spezifische Leistung der Ventilatoren für Anlagen mit speziellen Anforderungen				
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	0,21	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

5.2 Erläuterungen

Zulässige Luftgeschwindigkeiten	Um den Strombedarf von Klima- und Belüftungsanlagen zu senken, werden Grenzwerte für Luftgeschwindigkeiten in Abhängigkeit des Volumenstroms in den Geräten und Kanälen festgelegt. Diese Grenzwerte entsprechen den Richtwerten der Norm SIA 382/1:2014, Ziffern 5.7.2.6 und 5.7.2.7.
Auslegung	Die Anforderungen an die Luftgeschwindigkeiten in Geräten und Kanälen von Klima- und Belüftungsanlagen stellen eine obere Begrenzung dar. Bei fachgerechter Auslegung können tiefere Luftgeschwindigkeiten (bzw. grössere Geräte- oder Kanaldimensionen) näher beim wirtschaftlichen Optimum liegen.
Verzweigtes Netz	In einem verzweigten Kanalnetz sind für die Beurteilung nur jene Kanäle relevant, die Bestandteil des Strangs mit dem grössten Druckverlust sind (meist ist dies der längste Strang). Bei den übrigen Strängen kann der ohnehin erforderliche Druck ohne energetische Nachteile durch erhöhte Luftgeschwindigkeiten statt mit Druckreduzierelementen aufgebraucht werden.
Nettofläche bei Apparaten	Bei den Geräten bezieht sich die Luftgeschwindigkeit auf die Nettoanströmfläche der normalerweise in den Monobloc eingebauten Apparate (z. B. berippte Stirnfläche des Lufterhitzers, der Wärmetauschereinheit, des Luftfilters). Üblicherweise entspricht dies einer maximalen Luftgeschwindigkeit von 1,5 m/s bezogen auf die Nettogehäusequerschnittsfläche des Monoblocs. Berechnungsbeispiele: <ul style="list-style-type: none"> • Rotierender Wärmetauscher: Halbe Ringfläche, definiert durch den Aussendurchmesser des Rads; die Nabenfläche ist in der Regel klein und darf vernachlässigt werden. • Filter: Summe der Anströmfläche aller Filterelemente, berechnet mit den Rahmeninnenmassen pro Filterelement. • Schalldämpfer: Gesamte Anströmfläche inkl. der Kulissen.
Höhere Luftgeschwindigkeiten, wenn:	Höhere Luftgeschwindigkeiten sind in folgenden drei Fällen zulässig:

<p>1. keine Verbrauchserhöhung</p> <p>2. geringe Betriebszeiten</p> <p>3. bei Kanalengpässen</p>	<p>1. Wenn mit einer fachgerechten Energieverbrauchsrechnung nachgewiesen wird, dass kein erhöhter Energieverbrauch auftritt. Das Berechnungsverfahren für den Strombedarf von Lüftungstechnischen Anlagen ist in der Norm 382/2, Ausgabe 2011 beschrieben.</p> <p>2. Wenn die Anlage weniger als 1'000 Jahresbetriebsstunden aufweist. Sofern die Vollaststufe nur über eine manuelle Anforderung zugeschaltet und nach einer bestimmten Zeit automatisch (Timer) wieder zurückgestellt wird (damit dürfte die Vollaststufe deutlich weniger als 1'000 Stunden pro Jahr betrieben werden) und die nächstkleinere Stufe höchstens zwei Drittel der maximalen Luftmenge beträgt, so ist die Auslegung der Luftgeschwindigkeit auf die nächstkleinere Stufe zulässig. Beispiel Gastwirtschaftsraum mit sporadischer Maximalbelegung: Die Lüftungsanlage mit 9'000 m³/h auf Stufe 3 und höchstens 6'000 m³/h auf Stufe 2 darf so dimensioniert werden, dass auf Stufe 2 die Luftgeschwindigkeitsgrenzwerte eingehalten werden – sofern die Stufe 3 nur manuell gestartet werden kann und über eine Timer-Schaltung wieder automatisch auf eine kleinere Stufe zurückstellt.</p> <p>3. Wenn räumliche Hindernisse von geringer Länge (z. B. ein Unterzug oder ein Engpass bei einer Durchführung) nicht vermeidbar sind (was vorwiegend bei Umbauten der Fall sein kann).</p>
<p>Fortluftkamin bei Garagenabluft</p>	<p>Bei Abluftanlagen von Fahrzeugeinstellräumen gelten für die Höhe des Fortluftkamins die "Empfehlungen über die Mindesthöhe von Kaminen über Dach" des Bundesamts für Umwelt BAFU. Die Ausblasgeschwindigkeit bei der Mündung des Kamins muss immer grösser als 6 m/s sein. Im Fortluftkamin darf deshalb die Luftgeschwindigkeit überschritten werden. Für die Platzierung des Fortluftaustritts ist die Richtlinie SWKI VA 103-01 zu beachten.</p>

6. Bedarfsgerechter Betrieb

6.1 Anforderungen

<p>Raumregelung</p>	<p>Lufttechnische Anlagen für Räume oder Raumgruppen mit wesentlich abweichenden Nutzungen oder Betriebszeiten sind mit Einrichtungen auszurüsten, die einen individuellen Betrieb ermöglichen. (Art. 40 Abs. 6 kEnV).</p>
----------------------------	--

6.2 Erläuterungen

<p>Ausnahmen</p>	<p>Wenn der Luftwechsel nicht mehr als 2,0 h⁻¹ beträgt, kann auf eine gesonderte Abschaltung von Räumen oder nutzungs- und lagemässig zusammengehörigen Raumgruppen verzichtet werden, weil gegenüber einem natürlich gelüfteten Raum ohne Wärmerückgewinnung kein Mehrverbrauch entsteht.</p>
-------------------------	---

Index der Revisionen

Datum	Kap.	Absatz	Änderung
28.11.2024			Veröffentlichung