

8 wesentliche Ausschreibungskriterien für Klassenzimmerlüftungen

Alle für die Anlage relevanten 61 Qualitätskriterien können natürlich als Gesamtheit integraler Bestandteil der Ausschreibung für eine Klassenzimmerlüftung gemacht werden. Für die Ausschreibung bzw. Auftragsvergabe ist die konkrete Definition der folgenden Anforderungen jedoch besonders essentiell, da die Normen teils unterschiedlich sind, bzw. nur eine allgemeine Einteilung (z.B. Luftqualität in EN 13779:2008 bzw. ÖNROM H 6039) aber keine eindeutige Vorgabe enthalten ist.

1. Luftqualität
 - a) CO₂ (QK1)
 - b) Feuchteanforderung (QK3)
 - c) Bedarfsgerechte Luftmengen (QK 37)
2. Maximale Schallbelastung (QK4)
3. Energieeffizienz
 - d) Wärmerückgewinnungsgrad (QK 27)
 - e) Strombedarf der Gesamtanlage (QK 28)
 - f) Art bzw. Strombedarf des Frostschutzes (QK 40)
4. Schutz vor sommerlicher Überwärmung (regelbarer Wärmetauscher bzw. regelbarer Bypass) (QK 38)

Es ist bei den einzelnen Kriterien auch festzulegen ob die Standardwerte oder Zielwerte gefordert werden. Eine Möglichkeit besteht auch darin sich die Zielwerte jeweils als Variante anbieten zu lassen.

Zusammengestellt von:

TB DI Andreas Greml: andreas.greml@andreasgreml.at (früher FH Kufstein)

DI Roland Kapferer, Energie Tirol: roland.kapferer@energie-tirol.at

Ing. Wolfgang Leitzinger, arsenal research: wolfgang.leitzinger@arsenal.ac.at

DI (FH) Arnold Gössler, AEE Intec: a.goessler@aee.at

Herausgegeben von:



Gefördert durch:



Kritik, Anregungen, ... bitte an: andreas.greml@andreasgreml.at

Projekthomepage: www.komfortlüftung.at oder www.xn--komfortluftung-3ob.at

8 wesentliche Ausschreibungskriterien für Klassenzimmerlüftungen

Auszug aus den 61 Qualitätskriterien

Qualitätskriterium 1 (M)	Anforderung
<p style="color: red;">Beschränkung des maximalen CO₂-Gehaltes der Klassenzimmerluft</p> <p>AUL * = CO₂-Außenluftwerte nach ÖNORM EN 13779:</p> <p>Land: 350 [ppm] Stadt: 400 [ppm] Stadtzentren: 450 [ppm]</p> <p>Für die 61 Qualitätskriterien und die Luftmengen von Kriterium 2 wurden 400 [ppm] als Außenluft-Ausgangswert angesetzt.</p>	<p style="color: red;">Der CO₂-Gehalt im Klassenzimmer sollte max. 1.200 [ppm] betragen (IDA 3 mäßige Raumlufthqualität – Standardwert).</p> <p style="color: green;">Zielwert: max. 800 - 1.000 [ppm] (IDA 2 mittlere Raumlufthqualität)</p> <p style="color: red;">Die CO₂-Werte dürfen bei einer Luftmengenreduktion aufgrund der Feuchteregelung bei Außentemperaturen unter 0°C bis max. 1.400 [ppm] ansteigen.</p> <p>Info: Raumlufthqualität nach ÖNORM EN 13779:</p> <p>IDA 1: hohe Raumlufthqualität < 350 über AUL*</p> <p>IDA 2: mittlere Raumlufthqualität + 400 bis 600 (Standardwert 500) ppm über AUL*</p> <p>IDA 3: mäßige Raumlufthqualität + 600 bis 1000 (Standardwert 800) ppm über AUL*</p> <p>IDA 4: niedrige Raumlufthqualität > 1.000 über AUL*</p>

Qualitätskriterium 3 (M)	Anforderung
<p style="color: red;">Ausreichende Luftfeuchte auch im Winter, bzw. bei sehr niedrigen Außentemperaturen</p>	<p style="color: green;">Anzustrebender Bereich: 30 bis 45% r.F.</p> <p style="color: red;">Es ist sicherzustellen, dass auch bei sehr kalten Außentemperaturen folgende relative Luftfeuchtigkeiten nicht unterschritten werden:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Von 0°C bis -10°C Tagesmitteltemperatur dürfen die 30% r.F. pro °C unter Null °C um 1% unterschritten werden. • unter 20% soll die relative Feuchte nicht abfallen.

Qualitätskriterium 4 (M)	Anforderung	
<p>Geringer A-bewerteter Schalldruckpegel $L_{A,eq}$ und Beschränkung des tieffrequenten Anteiles im Klassenzimmer, sowie geringe Schallbelastung im Außenbereich</p> <p>*Achtung: Werte liegen über der B 8115-2 und bedürfen bei zentralen Anlagen einer besonderen vertraglichen Fixierung.</p>	<p>a) Im Klassenzimmer: Max. 25 [dB(A)] bei sehr hohen Anforderungen (z.B. Musikräume) Max. 30* [dB(A)] bei hohen Anforderungen (gute Eignung für Wahrnehmung schwieriger oder fremdsprachlicher Texte – z.B. Klassenräume) Max. 35* [dB(A)] bei mittleren Anforderungen (nur bedingte Eignung für Wahrnehmung schwieriger oder fremdsprachlicher Texte – z.B. Werkräume) Max. 30* [dB(A)] für Lehrerzimmer</p>	
	<p>b) Zur Beschränkung der tieffrequenten Anteile darf die Differenz zwischen A- und C-Bewertung nicht mehr als 20 [dB] betragen.</p>	
	<p>c) Beschränkung der Schallbelastungen im Außenbereich gemäß ÖNORM S 5021 bzw. ÖAL Richtlinie 3.</p>	

Qualitätskriterium 27 (M)	Anforderung	
<p>Effiziente Wärmerückgewinnung</p> <p>*Temperaturdifferenz zwischen einströmender und ausströmender Luft eines Luftstromes geteilt durch die Temperaturdifferenz zwischen der einströmenden Luft der beiden Luftströme.</p> <p>**Nur wenn damit auch die Gesamteffizienz (inkl. Strombedarf) erhöht wird.</p>	<p>a) Dezentral: Abluftseitiges Temperaturverhältnis* nach ÖNORM EN 13141-7 zumindest 70% Zielwert: >75%</p>	<p>a) Zentral: Rückwärmehzahl nach EN 308 zumindest 70 % Zielwert: >75%**</p>

Qualitätskriterium 28 (M)	Anforderung	
<p>Geringe Stromaufnahme der Ventilatoren, bzw. der gesamten Anlage beim Betriebsluftvolumenstrom und reinen Filtern</p>	<p>a) Dezentral: EC-Motoren</p>	<p>a) Zentral: Ventilatoren mit Direktantrieb der Klasse IE3 nach IEC 60034-30</p> <p>Empfehlung: Permanentmagnet-Synchron oder EC-Motoren</p>
	<p>b) Dezentral: Spezifische Leistungsaufnahme der gesamten Anlage max. 0,40 W/(m³/h) Zielwert: max. 0,25 W/(m³/h)</p>	<p>b) Zentral: Spezifische Leistungsaufnahme der gesamten Anlage max. 0,45 W/(m³/h) Zielwert: max. 0,35 W/(m³/h) und Optimierung über Lebenszyklusrechnung</p>
	<p>c) Regelelemente sind so einzubauen, dass sie im Dauerzustand stromlos sind (z.B. 2stufige Konstantvolumenstromregler).</p>	
	<p>d) Dezentral: Einbau eines Strom-Subzählers</p>	<p>d) Zentral: Ventilatoren mit Wirkdruckverfahren zur einfachen Bestimmung der Luftmenge und Einbau eines Strom-Subzählers für die Zentraleinheit</p>

Qualitätskriterium 37 (M)	Anforderung	
Geeignete Regelungsstrategie der Lüftungsanlage für bedarfsgerechte Luftmengen	a) Automatisches Spülen der Klasse vor und nach dem Unterricht mit jeweils zumindest der einfachen Luftmenge des Raumes. Alternativ kann auch ein dauernder Luftvolumenstrom von 0,5 [m ³ /h] und m ² bzw. ein intermediärer Betrieb, der dieser Luftmenge entspricht, gewählt werden.	
	b) Dezentral: Minimalvariante: Anwesenheitssteuerung (z.B. Bewegungsmelder). (IDA - C4)	b) Zentral: Anwesenheitssteuerung zur individuellen Luftmengensteuerung (Auf/Zu) über jedes Klassenzimmer. (IDA - C4) Nur in Ausnahmefällen reine Betriebszeitenregelung über eine Zeitschaltuhr; für gesamtes Gebäude oder Gebäudeteile. (IDA - C3)
	c.) Optimierung: Bedarfsorientierte Luftmengenregelung mit CO ₂ - oder Mischgasfühler für jede Klasse. (IDA - C6) Optional mit Feuchtekontrolle.	
	d.) Dezentral: grüne Kontrollleuchte für Betrieb bzw. rote Kontrollleuchte für Störmeldung im Klassenzimmer.	d.) Zentral: Störmeldung im Raum bzw. im leicht sichtbaren Bereich des Schulwartes bzw. der Verwaltung.

Qualitätskriterium 38 (M)	Anforderung	
Lüftungsanlage liefert keinen Beitrag zur Überwärmung der Klassenräume	a) Lüftungsgerät muss über einen automatischen Bypass zur Umgehung des Wärmetauschers (oder gleichwertiges System, z.B. Rotationswärmetauscher) für 100% des Volumenstromes verfügen.	
	b) Bei einem EWT muss die Umschaltemperatur und bei Anlagen ohne EWT die untere und die obere Grenze der Umschaltung einstellbar sein.	
	c) Bypass muss dicht schließen. Max. Leckage 4 [l/sm ₂] beim Prüfdruck von 500 [Pa] nach EN 1751	

Qualitätskriterium 40 (E)	Anforderung		
<p>Leistungsgeregelter Frostschutz ohne Staubverschmelzung (Niedertemperatursystem)</p> <p>Nicht erforderlich, wenn ein EWT mit ausreichendem Temperaturhub vorhanden ist, bzw. ein vereisungssicherer Wärmetauscher verwendet wird. (Auslegungstemperatur: Normaußentemperatur abzüglich 5°C Tagesgang z.B. -16 – 5 = -21°C)</p>	a) Leistungsgeregelter Frostschutz auf max. -2°C Zielwert max. 2°C über dem individuellen Vereisungspunkt des Wärmetauschers		
	b) Wassergeführt: Vorlauftemperatur maximal 45°C		
	c) Wassergeführt: Frostschutzregister gefüllt mit unbedenklichem Frostschutz auf -25°C oder sonstige Frostschutzmaßnahmen		
	d) Energieeffiziente Pumpe der Klasse „A“ bzw. EEI < 0,20 (z. B. Permanentmagnetmotorpumpe)		
	e) Wassergeführt: Kopplung der Pumpenlaufzeit an die Frostschutzfunktion		
	f) Dezentral: Wenn elektrisch: leistungsgeregeltes Frostschutzregister mit einer max. Oberflächentemperatur von 55°C (z.B. PTC Heizregister)	f) Zentral: kein elektrischer Frostschutz	
	g) Dezentral: Druckverlust max. 15 [Pa] Zielwert: max. 8 [Pa]	g) Zentral: Druckverlust max. 30 [Pa] Zielwert: 15 [Pa]	

Zusammengestellt von

TB DI Andreas Greml: andreas.greml@andreasgreml.at (früher FH Kufstein)

DI Roland Kapferer, Energie Tirol: roland.kapferer@energie-tirol.at

Ing. Wolfgang Leitzinger, arsenal research: wolfgang.leitzinger@arsenal.ac.at

DI (FH) Arnold Gössler, AEE Intec: a.goessler@aee.at

Herausgegeben von :

Projekthomepage: www.komfortlüftung.at

Gefördert durch:

Kritik, Anregungen, ... bitte an:



andreas.greml@andreasgreml.at