

DIN EN 13779 09/2007 – Lüftung von Nichtwohngebäuden

DIN EN 15251 08/2007 – Eingangsparameter für das Raumklima zur
Auslegung und Bewertung der Energieeffizienz von Gebäuden

VDI 6022 04/2006 – Hygiene-Anforderungen an RLT-Anlagen und Geräte



1. Klassifizierung der Außenluft (ODA-Kategorie)
2. Klassifizierung der Raumluft (IDA-Kategorie)
3. Außenluftvolumenstrom
4. Luftfiltration
5. Klassifizierung der Abluft (ETA-Kategorie) und der Fortluft (EHA-Kategorie)

Kategorie	Beschreibung
ODA 1	Saubere Luft, die nur zeitweise staubbelastet sein darf (z. B. Pollen)
ODA 2	Außenluft mit hoher Konzentration an Staub oder Feinstaub und/oder gasförmigen Verunreinigungen
ODA 3	Außenluft mit sehr hoher Konzentration an gasförmigen Verunreinigungen und/oder Staub oder Feinstaub

Die Anwendung einer derartigen Klassifizierung hängt von der Definition der Kriterien ab. Als Ausgangspunkt wird die folgende Herangehensweise vorgeschlagen:

ODA 1 gilt, wenn die WHO Richtlinien (1999) und alle nationalen Normen oder Vorschriften zur Qualität der Außenluft eingehalten werden.

ODA 2 gilt, wenn die Verunreinigungskonzentrationen die WHO Richtlinien oder nationale Normen oder Vorschriften zur Qualität der Außenluft um einen Faktor bis zu 1,5 überschreiten.

ODA 3 gilt, wenn die Verunreinigungskonzentrationen die WHO Richtlinien oder nationale Normen oder Vorschriften zur Qualität der Außenluft um einen Faktor von mehr als 1,5 überschreiten

Schritt 1: Ermittlung der zu berücksichtigenden Schadstoffe

Verunreinigung	Mittelungszeitraum	Richtwert	Quelle
Schwefeldioxid SO ₂	24h	125µg/m ³	WHO 1999
Schwefeldioxid SO ₂	1Jahr	50µg/m ³	WHO 1999
Ozon O ₃	8h	120µg/m ³	WHO 1999
Stickstoffdioxid NO ₂	1Jahr	40µg/m ³	WHO 1999
Stickstoffdioxid NO ₂	1h	200µg/m ³	WHO 1999
Schwebstoffe PM ₁₀	24h	50µg/m ³ (Max. 35Tage überschritten)	99/30/EG
Schwebstoffe PM ₁₀	1Jahr	40µg/m ³	99/30/EG

In Abhängigkeit der nutzerspezifischen Anforderungen und der zur Verfügung stehenden Messwerte können noch zusätzliche Luftschadstoffe in Betracht gezogen werden.

WHO-Richtlinien werden zusätzliche Verunreinigungen genannt (CO, Feinstaub PM_{2,5}, Blei, und weitere)

Schritt 2: Suche nach verfügbaren Messdaten



The screenshot shows the EEA website's 'AirBase: public air quality database' page. The page includes a navigation menu, a search bar, and a main content area with a description of the database, a 'Live maps and data' section, and a sidebar with a 'Your opinion' survey link and a 'More on air pollution' section.

AirBase: public air quality database

AirBase is a public air quality database containing air quality monitoring information for more than 30 participating countries throughout Europe.

Every year countries report air quality measurement data for a set of pollutants at a representative selection of stations. Reporting follows the requirements of the Council Decision 97/101/EC, a reciprocal Exchange of Information (EoI) on ambient air quality.

Statistics calculated on the reported data are also stored in AirBase.

AirBase is managed by the [European Topic Centre on Air and Climate Change \(ETC/ACC\)](#) on behalf of the EEA.

There is a large amount of data on Europe's air quality over the last decade and you can browse it in different ways.

Live maps and data

- Map air quality statistics at reporting stations. The example shows the annual averages for particulate matter (PM₁₀) in 2005. You can select the pollutant, the statistic and the year that you want to see.

<http://www.eea.europa.eu/themes/air/airbase>

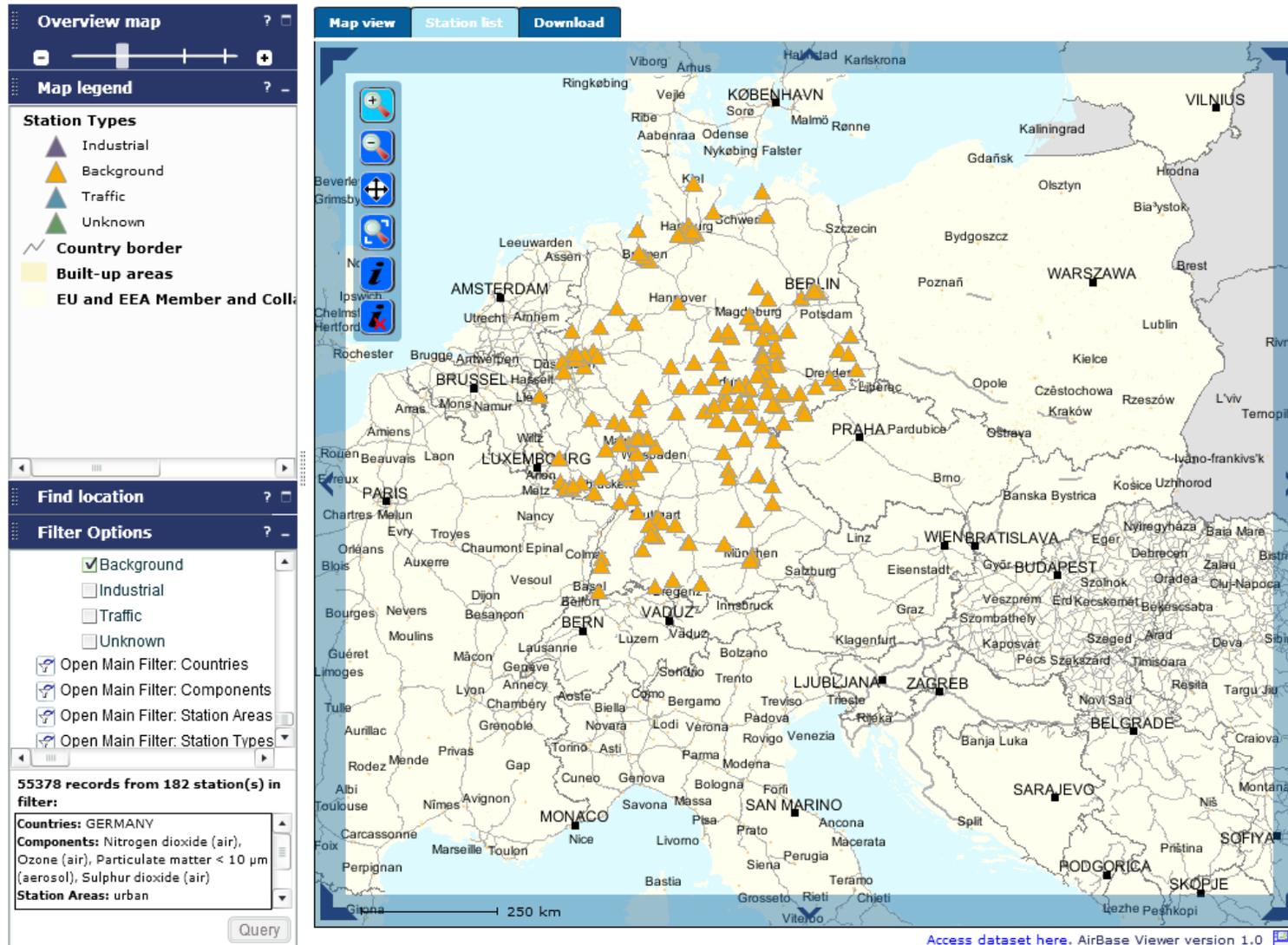
<http://bettie.rivm.nl/etc-acc/appletstart.html>

DIN EN 13779 Klassifizierung der Außenluft, Schritt 2/3



AirBase Stations Overview

[Print/download](#) | [Send link](#) | [Bookmark](#) | [? Help](#)



DIN EN 13779 Klassifizierung der Außenluft, Schritt 3/3



AirBase Stations Overview

Selected Station [Send link](#) | [Bookmark](#) | [? Help](#)

Overview map ?

Map legend ?

Find location ?

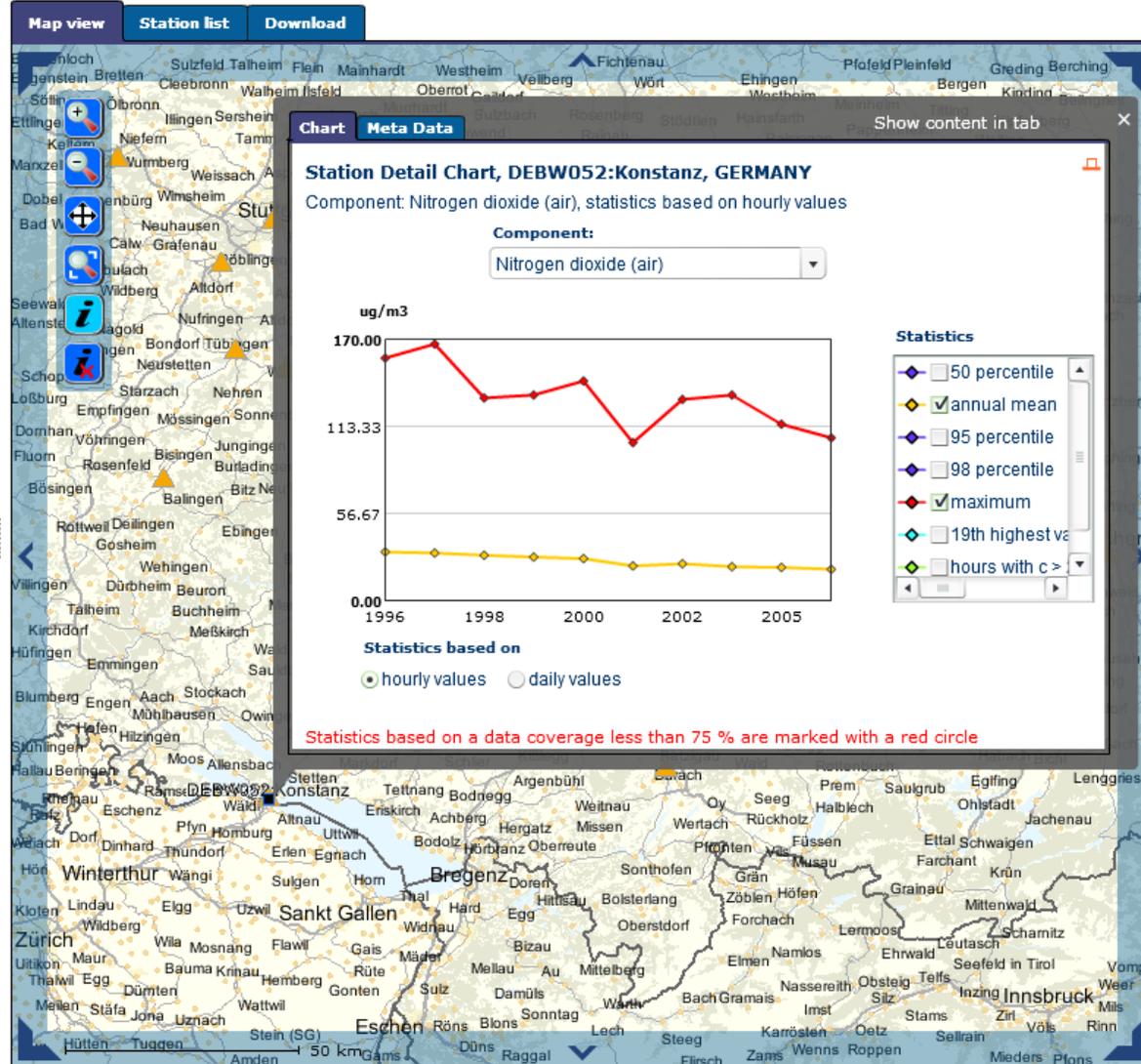
Primary search area:
Place

Search phrase:
Enter phrase

Clear Find

No records found for 'Enter phrase'

Filter Options ?



[Access dataset here.](#) AirBase Viewer version 1.0

DIN EN 13779 Klassifizierung der Außenluft, Schritt 3/3



	Zeitraum	Richtwert	Konstanz DEBW052	Balingen DEBW045
SO ₂	Jahresmittel	50µg/m ³	3,4	7,0
	Höchstwert 24h	125µg/m ³	42	60
	Tage über 125µg/m ³		0	0
	Faktor Richtwertüberschreitung		< 1	< 1
O ₃	Jahresmittel		48,7	51,9
	Höchstwert 8h	120µg/m ³	167,4	81,1
	Tage über 120mg/m ³			
	Faktor Richtwertüberschreitung		< 1,5	< 1
NO ₂	Jahresmittel	40µg/m ³	20,5	26,4
	Höchstwert 1h	200µg/m ³	106	98
	Stunden über 200µg/m ³		0	0
	Faktor Richtwertüberschreitung		< 1	< 1
PM ₁₀	Jahresmittel	40µg/m ³	18,7	16 (1998)
	Höchstwert 24h	50µg/m ³	100	58 (1998)
	Tage über 50µg/m ³	35 Tage	18	4 (1998)
	Faktor Richtwertüberschreitung		> 1,5	< 1,5
Klassifizierung der AUL			ODA 3	ODA 2

Kategorie	Beschreibung
I	hohes Maß an Erwartungen; empfohlen für Räume, in denen sich sehr empfindliche und anfällige Personen mit besonderen Bedürfnissen aufhalten, z. B. Personen mit Behinderungen, kranke Personen, sehr kleine Kinder und ältere Personen
II	normales Maß an Erwartungen; empfohlen für neue und renovierte Gebäude
III	annehmbares, moderates Maß an Erwartungen; kann bei bestehenden Gebäuden angewendet werden
IV	Werte außerhalb der oben genannten Kategorien. Diese Kategorie sollte nur für einen begrenzten Teil des Jahres angewendet werden
ANMERKUNG Auch in anderen Normen wie z. B. EN 13779 und EN ISO 7730 wird eine Einteilung in Kategorien vorgenommen; diese können jedoch unterschiedlich benannt sein (A, B, C oder 1, 2, 3 usw.)	

Kategorie	Beschreibung
IDA 1	Hohe Raumlufqualität
IDA 2	Mittlere Raumlufqualität
IDA 3	Mäßige Raumlufqualität
IDA 4	Niedrige Raumlufqualität

Die Definition der Kategorie hängt ab von:

- Art der zu berücksichtigenden Verunreinigungsquelle
- Wirkung dieser Verunreinigungsquelle

Vier Verfahren zur quantitativen Bestimmung (Frei wählbar, muss jedoch an die Nutzung des Raumes angepasst sein):

- (1) Indirekte Klassifizierung durch den Außenluftvolumenstrom je Person
- (2) Indirekte Klassifizierung durch den Luftvolumenstrom je Bodenfläche
- (3) Klassifizierung nach CO₂-Konzentration
- (4) Klassifizierung nach Konzentration bestimmter Verunreinigungen



(1) Indirekte Klassifizierung durch den Außenluftvolumenstrom je Person

Kategorie	Einheit	Außenluftvolumenstrom je Person			
		Nichtraucherbereich		Raucherbereich	
		Üblicher Bereich	Standardwert	Üblicher Bereich	Standardwert
IDA 1	l/s/Person (m ³ /h/Person)	>15 (>54)	20 (72)	>30 (>108)	40 (144)
IDA 2		10-15 (36-54)	12,5 (45)	20-30 (72-108)	25 (90)
IDA 3		6-10 (21,6-36)	8 (28,8)	12-20 (43,2-72)	16 (57,6)
IDA 4		<6 (<21,6)	5 (18)	<12 (<43,2)	10 (36)

(2) Indirekte Klassifizierung durch den Luftvolumenstrom je Bodenfläche

Kategorie	Einheit	Volumenstrom der Außen- oder Überströmluft je Bodenflächeneinheit	
		Üblicher Bereich	Standardwert
IDA 1	l/s/m ² (m ³ /h/m ²)	a)	a)
IDA 2		>0,7 (>2,52)	0,83 (2,988)
IDA 3		0,35-0,7 (1,26-2,52)	0,55 (1,98)
IDA 4		<0,35 (<1,26)	0,28 (1,008)

- a) Für IDA 1 ist dieses Verfahren nicht ausreichend
- Betriebszeit 50%, Raumhöhe 3m. Bei kürzeren Betriebszeiten und höheren Räumen sollten Luftvolumenströme höher sein

(3) Klassifizierung nach CO₂-Konzentration

Kategorie	CO ₂ -Gehalt über dem Gehalt in der Außenluft [ppm]	
	Üblicher Bereich	Standardwert
IDA 1	<=400	bis 350
IDA 2	400-600	bis 500
IDA 3	600-1000	bis 800
IDA 4	>1000	1200

- CO₂ ist ein guter Indikator für die Emission organischer Ausdünstungen durch Menschen
- Die Klassifizierung nach CO₂-Konzentration hat sich bei Aufenthaltsräumen etabliert, in denen Rauchen nicht erlaubt ist und Verunreinigungen hauptsächlich durch den menschlichen Stoffwechsel verursacht werden

(4) Klassifizierung nach Konzentration bestimmter Verunreinigungen

$$q_{v, \text{SUP}} = \frac{q_{m, \text{E}}}{c_{\text{IDA}} - c_{\text{SUP}}}$$

$q_{v, \text{SUP}}$:	Zuluftvolumenstrom [m ³ /s]
$q_{m, \text{E}}$:	Massenstrom der Emission im Raum [mg/s]
c_{IDA} :	zul. Konzentration im Raum [mg/m ³]
c_{SUP} :	Konzentration der Zuluft [mg/m ³]

- Dieses Klassifizierungsverfahren eignet sich bei signifikanten Emissionen spezifischer Verunreinigungen

Berechnung der erforderlichen Lüftungsrate je Raum

$$q_{tot} = n \cdot q_P + A \cdot q_B$$

q_{tot} die Gesamtlüftungsrate des Raums [l/s]

n der Auslegungswert für die Anzahl der Personen im Raum [1]

q_P die Lüftungsrate für die Belegung bzw. Nutzung je Person [l/s/Person]

A die Grundfläche des Raums [m²]

q_B die auf die Gebäudeemissionen bezogene Lüftungsrate [l/s/m²]

Tabelle B.1 — Grundlegende erforderliche Lüftungsraten für die Abschwächung von Emissionen (biologische Ausdünstungen) von Personen

Kategorie	Erwarteter Prozentsatz Unzufriedener	Luftstrom je Person [l/s/Person] (m ³ /h/Person)
I	15	10 (36)
II	20	7 (25,2)
III	30	<4 (<14,4)
IV	> 30	

Lüftungsraten q_B [l/s/m²] (m³/h/m²) für die Gebäudeemission

Kategorie	Sehr schadstoffarmes Gebäude	Schadstoffarmes Gebäude	Nicht schadstoffarmes Gebäude
I	0,5 (1,8)	1,0 (3,6)	2,0 (7,2)
II	0,35 (1,26)	0,7 (2,52)	1,4 (5,04)
III	0,3 (1,08)	0,4 (2,16)	0,8 (4,32)

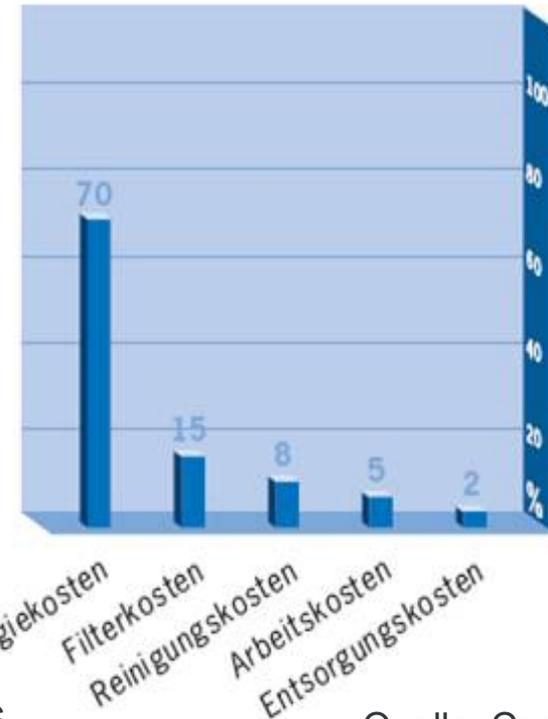
Tabelle B.2 — Beispiele für Nichtwohngebäude

Gebäude -bzw. Raumtyp	Kategorie	Grund- fläche m ² je Person	q _P	q _B	q _{tot}	q _B	q _{tot}	q _B	q _{tot}	Zugabe bei Rauchen
			[l/s/m ²] bei Belegung	[l/s/m ²] bei sehr schadstoffarmen Gebäuden			[l/s/m ²] bei schadstoffarmen Gebäuden		[l/s/m ²] bei nicht schadstoffarmen Gebäuden	
Einzel- büro	I	10	1	0,5	1,5	1	2	2	3	0,7
	II	10	0,7	0,3	1	0,7	1,4	1,4	2,1	0,5
	III	10	0,4	0,2	0,6	0,4	0,8	0,8	1,2	0,3
Groß- raum- büro	I	15	0,7	0,5	1,2	1	1,7	2	2,7	0,7
	II	15	0,5	0,3	0,8	0,7	1,2	1,4	1,9	0,5
	III	15	0,3	0,2	0,5	0,4	0,7	0,8	1,1	0,3
Konfe- renz- raum	I	2	5	0,5	5,5	1	6	2	7	5
	II	2	3,5	0,3	3,8	0,7	4,2	1,4	4,9	3,6
	III	2	2	0,2	2,2	0,4	2,4	0,8	2,8	2
Hörsaal	I	0,75	15	0,5	15,5	1	16	2	17	
	II	0,75	10,5	0,3	10,8	0,7	11,2	1,4	11,9	
	III	0,75	6	0,2	0,8	0,4	6,4	0,8	6,8	
Restau- rant	I	1,5	7	0,5	7,5	1	8	2	9	
	II	1,5	4,9	0,3	5,2	0,7	5,6	1,4	6,3	5
	III	1,5	2,8	0,2	3	0,4	3,2	0,8	3,6	2,8

Außenluftqualität	Raumluftqualität			
	IDA 1 (spezial)	IDA 2 (hoch)	IDA 3 (mittel)	IDA 4 (niedrig)
ODA 1 (saubere Luft)	F9	F8	F7	F5
ODA 2 (Staub)	F7+F9	F5+F8	F5+F7	F5+F6
ODA 3 (sehr hohe Konzentrationen von Staub oder Gasen)	F7+GF+F9	F7+GF+F9	F5+F7	F5+F6

- Auf Dichtheit der Gebäudehülle, der Luftbehandlungseinheiten achten (DIN EN 1886 bezüglich Filter-Beipass-Leckage)
- Gasfilter (Aktivkohlefilter) sind mit F8 oder F9 Nachfiltern auszustatten (Achtung: relative Feuchtigkeit <80%)
- Hygienekriterien nach VDI6022 einhalten

Die Hauptkosten eines Filters stellen seine durch die Druckverluste erzeugten zusätzlichen Stromverbräuche dar!



Quelle: Camfil

$$P = V \times \Delta p / \eta_{\text{tot}} \text{ [W]}$$

$[\Delta p] = \text{Pa}$ Gesamtdruckerhöhung des Ventilators

$[\eta_{\text{tot}}] = 1$ Gesamtwirkungsgrad

$[V] = \text{m}^3/\text{s}$ Volumenstrom

$$\eta_{\text{tot}} = \eta_{\text{Ventilator}} \times \eta_{\text{Motor}} \times \eta_{\text{Antrieb}} \times \eta_{\text{Regelung}}$$

Klassifizierung der Abluft und Fortluft



Kategorie	Beschreibung	
	Abluft mit geringem Verunreinigungsgrad	
ETA 1	Luft aus Räumen, deren Hauptemissionsquellen 1. Baustoffe und das Bauwerk 2. Der menschliche Stoffwechsel	Büros, einschließlich integrierter kleiner Lagerräume, Klassenräume, Treppenhäuser, Flure, Sitzungsräume, gewerbliche Räume ohne zusätzliche Emissionsquelle
EHA 1		
	Abluft mit mäßigem Verunreinigungsgrad	
ETA 2	... wie Räume der Kategorie ETA1, in denen Rauchen gestattet ist.	Speiseräume, Küchen für die Zubereitung heißer Getränke, Lager, Lagerräume in Bürogebäuden, Hotelzimmer, Umkleideräume
EHA 2		
	Abluft mit hohem Verunreinigungsgrad	
ETA 3	Luft aus Räumen, in denen emittierende Feuchte, Arbeitsverfahren, Chemikalien usw. die Luftqualität wesentlich beeinträchtigen	Toiletten und Waschräume, Saunen, Küchen, Kopierräume, Räume die speziell für Raucher vorgesehen sind
EHA 3		
	Abluft mit sehr hohem Verunreinigungsgrad	
ETA 4	Luft, die Gerüche und Verunreinigungen enthält, deren Konzentrationen höher liegen, als für die Raumluft in Aufenthaltsbereichen erlaubt ist	Absaugeinrichtungen, Grillräume, örtliche Küchenabsauganlagen, Garagen, Autotunnel, Parkhäuser, Räume -für die Verarbeitung von Farben und Lösemitteln, -mit unreiner Wäsche, - für Lebensmittelabfälle, ...
EHA 4		

Kategorie	Bemerkung zur möglichen Wiederverwendung der Luft
ETA 1	Geeignet als Umluft oder Überströmluft
ETA 2	Nicht geeignet als Umluft, kann jedoch als Überströmluft in Toiletten, Waschräumen, Garagen und ähnlichen Bereichen verwendet werden
ETA 3	Nicht als Umluft oder Überströmluft geeignet
ETA 4	Nicht als Umluft oder Überströmluft geeignet

- Die Verwendung von Umluft im selben Bereich ist bei Kategorie ETA 1 uneingeschränkt zulässig
- Bei Kategorie ETA 2 ist die Verwendung von Umluft im selben Bereich unter der Voraussetzung zulässig, dass die Umluft überwacht wird
- Wenn keine Wiederverwendung von ABL zulässig ist, muss durch die Auslegung sichergestellt sein, dass keine unbeabsichtigte Umluft vorhanden ist. Es ist besonders darauf zu achten, dass alle WRG-Systeme luftdicht sind.