



PERFECTLY IN TUNE WITH YOU.



New norms and regulations for AHU-systems

2020
Wolf academy



1

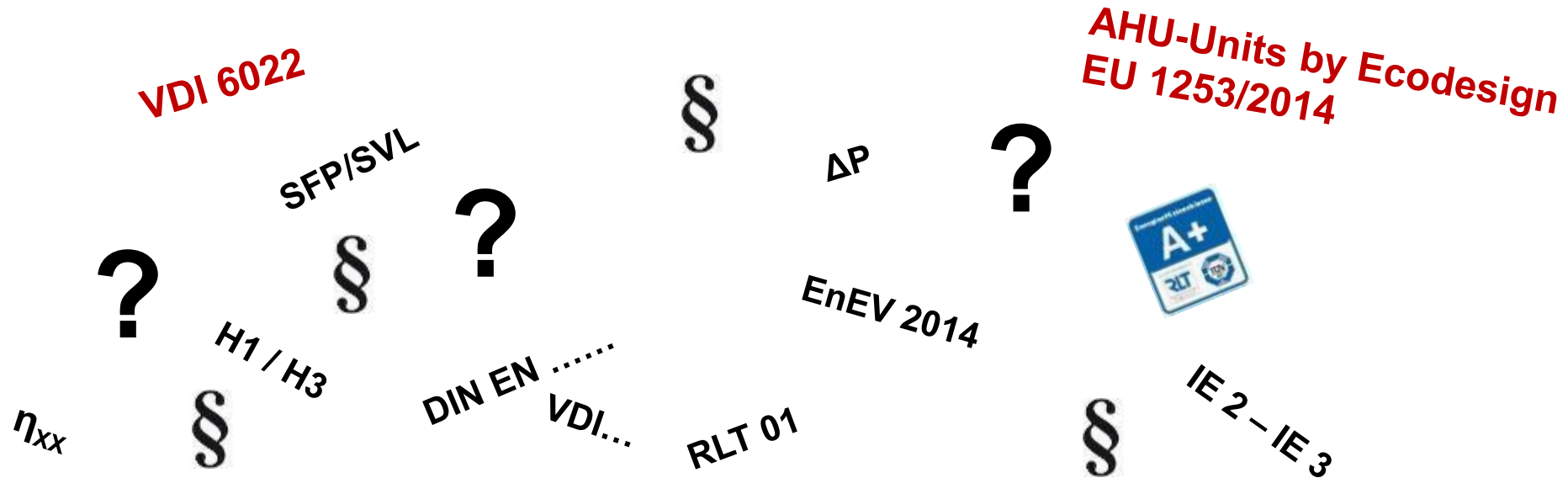
Demands of Ecodesign directive

2

New Standards series 16798-XX

3

Eurovent



Comparison (compared to AHUs from 2015 with 2.3 m/s and etaHR 55%)

AHU:
15.000m³/h SUP/ETA



Comparison (compared to AHUs from 2015 with 2.3 m/s and etaHR 55%)

Ecodesign-guideline valid since	2016	2018	Outlook for revision in 2020
Air-speed	~ 1,8 m/s	~1,6 m/s	~ 1,3 m/s
HR efficiency (KVS/other)	63 / 67 %	68 / 73 %	77%
Installation area/unit volume	105 % / 162 %	129 % / 206 %	153 % / 241 %
Weight	+27 %	+43 %	+66 %
Heating capacity	- 42 %	- 64 %	- 72 %
cooling capacity	- 2 %	- 4 %	- 7 %
Fan power	- 18 %	- 25 %	- 30 %
Investment costs	+44 %	+51 %	+60 %

These results are only an example calculation. However, increased space requirements and higher investment costs must still be expected!

Installation area: 2015 = 14,30 m² ; 2016 = 15,0 m² ; 2018 = 18,50 m² ; 2020 = 21,70 m²

Unit volume: 2015 = 29,17 m³ ; 2016 = 47,4 m³ ; 2018 = 60,11 m³ ; 2020 = 70,35 m³

Effects on construction costs (DIN 276-1/2018) (2015 = 13,622 €)

Ecodesign-guideline valid since	2016	2018	Outlook for revision in 2020
Installation area/unit volume	105 % / 162 %	129 % / 206 %	152 % / 241 %
Construction costs (average common costs) - AHU volume only -	22.135	28.071	32.853

Extract from DIN 276:

Gebäudeart	Standard	BGF	KG	minimale Euro/m ³	mittlere Euro/ m ³	maximale Euro/m ³
Verwaltungsgebäude	einfach	bis-2000	300	299,-	348,-	384,-
-	-	-	400	54,-	119,-	143,-

Both cost groups 300 + 400 are always added together and therefore the first result of the planned building costs is obtained.

These results are only an example calculation.

Air filter:

It is currently assumed as standard for the efficiency verification that an air handling unit with an ODA filter ISOePM1>50 (F7) and an ETA filter ISOePM10>50 (M5).

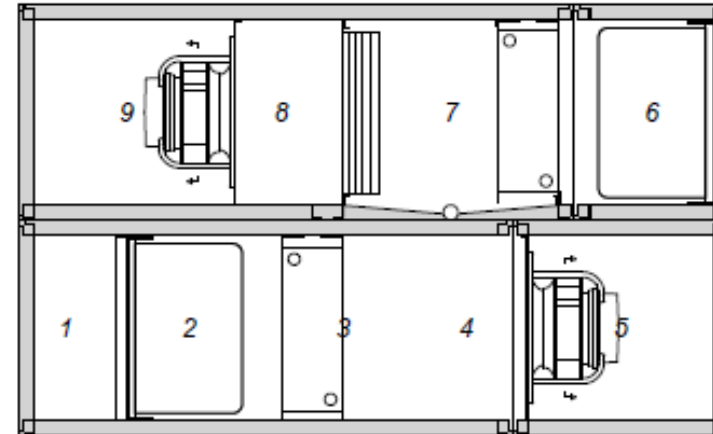
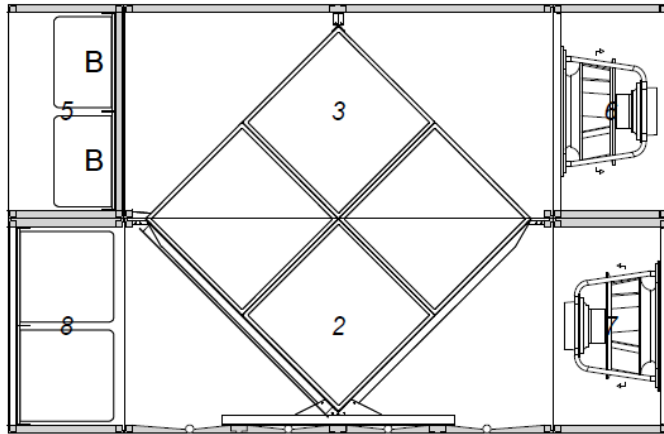
If both filters are present there is neither bonus nor malus. If one of the filters is missing a corresponding Malus set.

In the future, flat-rate values are to be specified for the various air filters, which will be used in the verification calculations for the SFP_{int} .

It is important that in the case of two-stage air filtration on the supply air side, only the first filter may be taken into account. Further filters (second filter stage) are not considered in the calculation of the SFP_{int} .

Filterklasse alt	Filterklasse neu nach EN ISO 16890		
	ISO ePM1	ISO ePM2,5	ISO ePM10
M5			≥ 50 %: F = 150
M6		≥ 50 %: F = 170	
F7	≥ 50 %: F = 190		
F8	≥ 70 %: F = 230		
F9	≥ 90 %: F = 260		

Tabelle 1:
Anzusetzende Filterwerte F für die verschiedenen Luftfilterklassen zum Effizienznachweis des RLT-Geräts gemäß Entwurf der Ökodesign-Verordnung 1253/2017 von 2019.



At present, the filters outside air F7/ exhaust air M5 are considered (ISOepm1>50 / ISOepm10>50).
If changes are made, corresponding bonus / malus will be included.

In the future, the filters actually installed are to be taken into account with the corresponding filter values.

Conclusion:

- At present, the Europe-wide RLT associations are working on a joint proposal and the to be sent to the EU Commission.
In addition to the points SFP_{int} and HR, this will also contain a more concrete definition of the obligation to apply and of exceptions.
- Current discussion:
 - HR at least η 77%
 - Swimming pool equipment should be within the scope
 - Consideration of the actually installed filters
 - Moisture recovery should be taken into account (sorption/enthalpy)
 - Exceptions should apply to listed buildings
 - integrated control system to bring bonus for SFP_{int}
- In the course of the year (2020) we will learn where the journey will take us in the future

Current inquiries / requirements:

School ventilation (City of Munich):

3.2 Wärmerückgewinnung (WRG)

Die jeweils aktuellen Anforderungen der Verordnung (EU) Nr. 1253/2014 (Ökodesignrichtlinie) für Wärmerückgewinnungssysteme sind als Mindestanforderung zu beachten.

Bei Anlagen, die im Betrieb Wärmelasten abzuführen haben, ist der Einsatz von Wärmerückgewinnungsanlagen mit einer Rückwärmezahl $\varnothing \geq 0,92$ ohne zusätzliches Heizregister zu überprüfen.

Current inquiries / requirements:

School ventilation (various german federal states/communities):

- *Central ventilation systems are to be planned with heat recovery.*

*This must have a dry heat recovery figure of at least 80% with the same supply and exhaust air volumes.
(regenerative and recuperative)*

*From 3,000 m³/h and 3,000 operating hours per year, the minimum dry heat recovery efficiency of 80%
should be (recuperative) or 80% (regenerative) should be maintained.*

The minimum design values of the applicable standards must be observed.

*The installation of rotary heat exchangers for heat recovery should only be carried out in conjunction with an
automatic cleaning system.*

"If this is to be the default, it would only allow one type of WRG":

ACCUBLOC:

EINFACHER EINBAU

Flexible Abmessungen auch für Luftströme nebeneinander



SPART ENERGIE UND PLATZ

Statischer statt rotierender Wärmespeicher

DIE ACCUBLOC VORTEILE IM ÜBERBLICK



HÖCHSTE EFFIZIENZ

Maximale Energieeinsparung und Umweltentlastung mit Wirkungsgraden von bis zu 90%. Kein Nachwärmer notwendig.



FROSTSICHERHEIT

Durch die Übertragung der Feuchtigkeit auf die Zuluft ist ein Einfrieren auch bei sehr niedrigen Temperaturen kaum möglich.



EINFACHE INSTALLATION

Abmessungen genau auf die Größe des Lüftungsgerätes, keine Überbreite. Ausziehbare Speicher nach VDI 6022.



OFFIZIELL ZERTIFIZIERT

Neutrale Leistungsmessung nach EN 308 der HSLU Luzern und zertifiziert durch TÜV Süd.



INTEGRIERTE REGELUNG

Ansteuerung über 0-10-V-Signal.



LUFTBEFEUCHTUNG

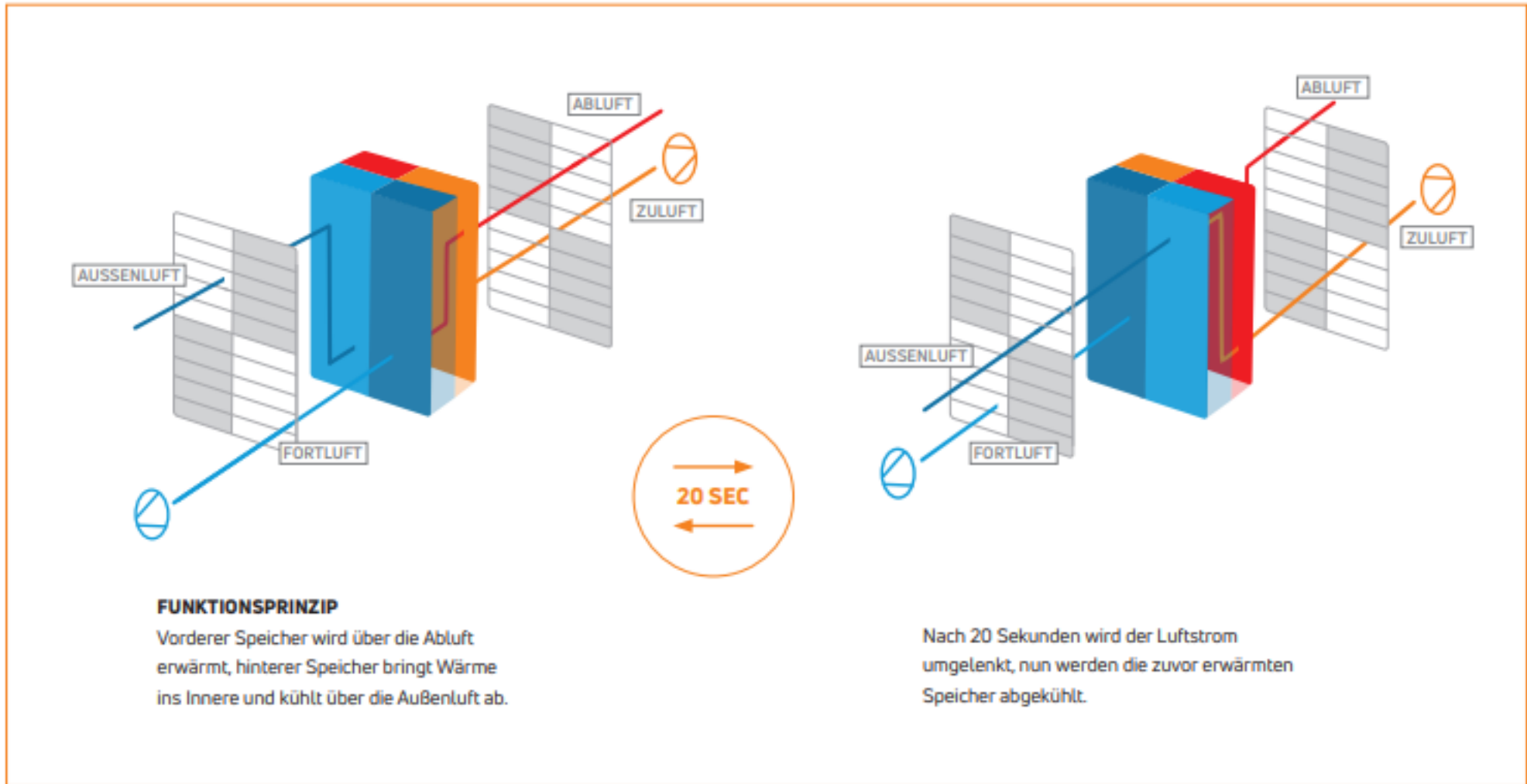
Die optionale Sorptionsbeschichtung überträgt Feuchtigkeit in die Zuluft und sorgt so für Wohlfühlklima in allen Räumen.



WENIG ABLUFTÜBERTRAGUNG

Sehr schnelle Umschaltung für geringe Abluftübertragung.

ACCUBLOC.



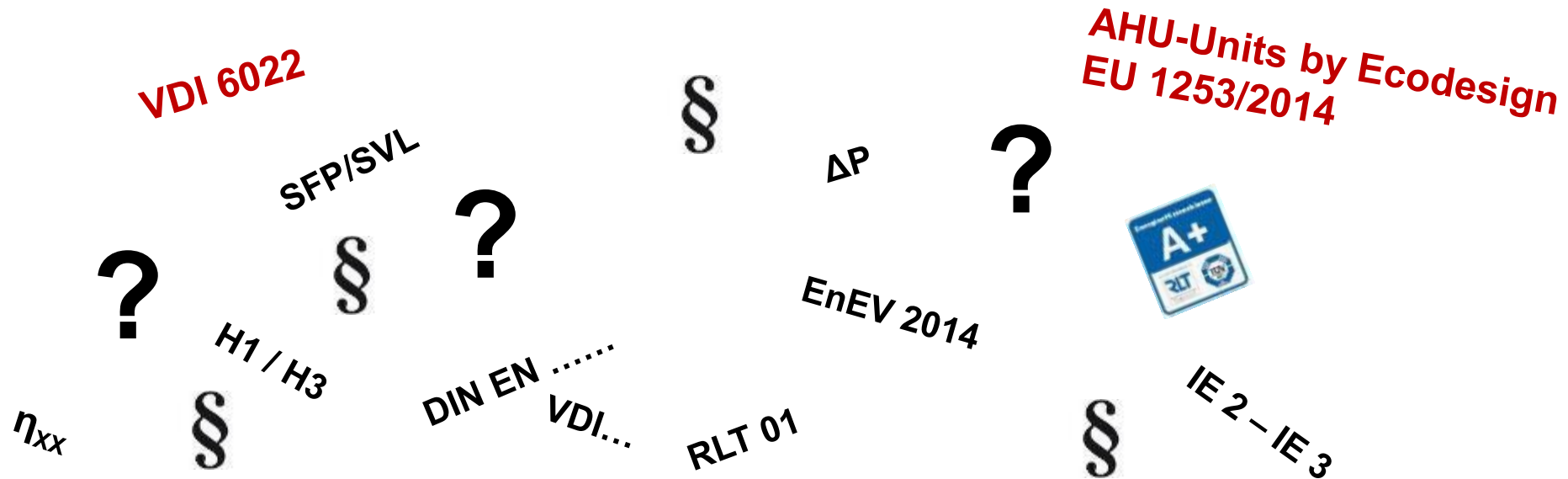
<https://youtu.be/ne8SujKyTIQ>

Verschiedene WRG-Systeme im Vergleich

	Vorteile	Nachteile
Rotierende Wärmetauscher	<ul style="list-style-type: none"> • Rückfeuchten möglich • niedrige Druckverluste • einfache Leistungsregelung 	<ul style="list-style-type: none"> • Zusammenführung der Luftströme notwendig • grosse Leckraten (mit Alter zunehmend) • ungünstige Kreisform für Monobloc-Zwischenbau • Rückfeuchtung nur bei Aussentemperatur unter ca. +5°C sinnvoll möglich • grosse Temperaturdifferenz am Querschnitt • Geruchsübertragung aus Fortluft möglich • Verschleiss am Rotor und Dichtungen
Umschalt-Speicher	<ul style="list-style-type: none"> • sehr hohe Wirkungsgrade • Nacherwärmung auch bei tiefen Aussentemperaturen nicht notwendig • keine Vereisungsgefahr • Hohe Rückfeuchtung möglich • geringer Platzbedarf • einfache Leistungsregelung durch Schaltzeitsteuerung • langzeitstabile kleine Leckrate • gute Reinigungsmöglichkeit • maximale Ausnutzung des Gerätequerschnittes (keine toten Eckbereiche) 	<ul style="list-style-type: none"> • Zusammenführung der Luftströme notwendig • Geruchsübertragung aus Fortluft möglich • Verschleiss an bewegten Teilen (Klappen) • hoher Preis

3-7 times the price

- 1 Demands of Ecodesign directive
- 2 Neue Normenreihe 16798-XX und VDI 6022
- 3 Eurovent



New standards for the design and construction of ventilation, air conditioning and space cooling systems in non-residential buildings intended for human habitation were published on 19.12.2014.

Others will follow (a total of 18 parts "Energy efficiency of buildings").

Previous DIN EN 13779:2007 has been replaced by the new DIN EN 16798-3, for DIN EN 15251-2012 the DIN EN 16798-1 appears.

Further specifications on calculation methods for air volume flows, energetic requirements of cooling systems and refrigeration plants have been included in the DIN EN 16798-XX series of standards.

With DIN EN 16798-17, guidelines for the inspection of ventilation systems were initiated and standardized.

This provides a new basis for all planning work in ventilation and air-conditioning technology.



Neuw Nors:

DIN EN 16798-1: Energieeffizienz von Gebäuden – Teil 1: Eingangsparemeter für das Innenraumklima zur Auslegung und Bewertung der Energieeffizienz von Gebäuden bezüglich Raumluftqualität, Temperatur, Licht und Akustik (Überarbeitung DIN EN 15251)

DIN EN 16798-3: Energieeffizienz von Gebäuden – Teil 3: Lüftung von Nichtwohngebäuden – Anforderungen an die Leistung von Lüftungs-/Klimaanlagen und Raumkühlsystemen (Überarbeitung der DIN EN 13779)

DIN EN 16798-5-1: Energieeffizienz von Gebäuden – Teil 5-1: Lüftung von Gebäuden – Berechnungsverfahren für den Energiebedarf von Lüftungs- und Klimaanlagen (Revision von EN 15241) Methode 1

DIN EN 16798-5-2: Energieeffizienz von Gebäuden – Teil 5-2: Lüftung von Gebäuden – Berechnungsverfahren für den Energiebedarf von Lüftungsanlagen, Verteilung und Erzeugung (Revision von EN 15241) Methode 2

DIN EN 16798-7: Energieeffizienz von Gebäuden – Teil 7: Berechnungsmethoden zur Bestimmung der Luftvolumenströme in Gebäuden incl. Infiltration

DEUTSCHE NORM

November 2017

DIN EN 16798-3

ICS 91.120.10; 91.140.30


Ersatz für
DIN EN 13779:2007-09

**Energy performance of buildings –
Ventilation for buildings –
Part 3: For non-residential buildings – Performance requirements for ventilation
and
room-conditioning systems (Modules M5-1, M5-4);
German version EN 16798-3:2017**

**Performance énergétique des bâtiments –
Ventilation les bâtiments – Partie 3: Pour bâtiments non résidentiels – Exigences
de performances pour les systèmes de ventilation et de climatisation (Modules
M5-1, M5-4); Version allemande EN 16798-3:2017**

The norm deals with:

- **General principles and requirements** for ventilation/air conditioning units and system technology to **achieve and maintain a good energy efficiency** of the system **without negative effects on the quality of the indoor climate**
- Definitions of design criteria and system performance.

DEUTSCHE NORM		November 2017
	DIN EN 16798-3	
ICS 91.120.10; 91.140.30	Ersatz für DIN EN 13779:2007-09	
Energetische Bewertung von Gebäuden – Lüftung von Gebäuden – Teil 3: Lüftung von Nichtwohngebäuden – Leistungsanforderungen an Lüftungs- und Klimaanlage und Raumkühlssysteme (Module M5-1, M5-4); Deutsche Fassung EN 16798-3:2017		
Energy performance of buildings – Ventilation for buildings – Part 3: For non-residential buildings – Performance requirements for ventilation and room-conditioning systems (Modules M5-1, M5-4); German version EN 16798-3:2017		

Technical Report = Part 4 has not yet been published

Compared to DIN EN 13779:2007 the following changes have been made (extract):

- a) Update of requirements for the use of filters (still the old filterclasses)
-> has to be updated again
- a) Updating of requirements for heat recovery and its leakage
- b) Room air quality requirements have been changed to - Supply air quality
- c) clear separation from EN 15251 (outdoor air volume flows are only included in EN 15251 - becomes EN 16798-1)
- d) Updating of energy efficiency requirements
- e) a normative national annex is permitted in the standard



9.7 Usage of filters:

The outdoor air must be filtered, taking into account its category, so that the requirements for indoor air in the building are met.

Depending on the contamination conditions and the desired supply air quality, different filter stages are required.

The required degree of separation can be achieved by one or more filter stages. Whether the required supply air quality is achieved depends on the combined separation efficiency of the entire filter stage.

To maintain a good hygienic condition, the minimum value of the combined separation efficiency is determined according to DIN EN 779.

?

e.g. ISO ePM 1/50 + ISO ePM 1/50 =? ISO ePM 1/25

Requirements for the separation efficiency of air filters :

	SUP 1	SUP2	SUP 3	SUP 4	SUP 5
ODA 1	M5+F7	F7	F7	F7	
	88 % 1)	80 %	80 %	80 %	k. A.
ODA 2	F7+F7	M5+F7	F7	F7	M5
	96 % 2)	88 % 1)	80 %	80 %	60 %
ODA 3	F7+F9	F7+F7	M6+F7	F7	F7
	99 % 2)	96 % 2)	92 % 1)	80 %	80 %

For higher concentrations of gaseous impurities in the outside air, the use of additional gas filters (activated carbon filters) is necessary 2) or recommended. 1)

Note: the "old" filter classifications according to EN779 are still listed here.

Outdoor air classification

Tabelle 8 — Klassifizierung von Außenluft (ODA)

Kategorie	Beschreibung
ODA 1	Außenluft, 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

ODA 1 - Outside air which may only be dust-laden at times (e.g. pollen)

- applies if the guidelines of the World Health Organisation WHO (2005) and all national standards or regulations on outdoor air quality are complied with.

ODA 2 - Outside air with high concentration of dust or fine dust and/or gaseous impurities

- applies if pollution concentrations exceed WHO guidelines or national standards or regulations on outdoor air quality by a factor of up to 1.5

ODA 3 - Outside air with very high concentration of gaseous impurities and/or dust or fine particles

- applies if the pollution concentrations exceed the WHO guidelines or national standards or regulations on outdoor air quality by a factor of more than 1.5

Since there are not guidelines or regulations for all impurities and those that do exist differ from country to country, a differentiated assessment by the planner is necessary.



ODA Wert nach DIN EN 16798 Teil 3 (ehemals DIN EN 13779)



Das Rheinische Institut für Umweltforschung an der Universität zu Köln (RIU)

ist ein Kooperationspartner der Pollution-Info. Als weltweit führendes Institut auf dem Gebiet der atmosphärischen Umweltforschung, freuen wir uns sehr über diese starke

Unterstützung.



Zur Planung einer zentralen Lüftungs- oder Klimaanlage auf Basis der neuen **DIN EN 16798 Teil 3** von November 2017 (Nachfolgenorm zur DIN EN 13779 „Lüftung von „Nichtwohngebäuden“ von 2007) und gemäß der neuen Ausgabe der **VDI 6022 Blatt 1** "Hygieneanforderungen an raumluft-technischen Anlagen und Geräte" von Januar 2018 gehört zwingend die Ermittlung des so genannten ODA-Werts (ODA = Outdoor Air). Dabei verweisen beide technischen Regeln auf die aktualisierten Schadstoffgrenzwerte der Weltgesundheitsorganisation WHO.

Der ODA-Wert berücksichtigt in drei Kategorien **ODA 1** (gut) bis **ODA 3** (schlecht) die Außenluft-qualität am Standort des Gebäudes und hat einen direkten Einfluss auf die im **RLT-Gerät** einzusetzenden Luftfilter. Dabei gilt: Je schlechter die Außenluftqualität ist und je besser die **Raumluftqualität** IDA (IDA= Indoor Air) sein soll, umso aufwändiger muss die **Außenluft** gefiltert werden. Somit ist der **ODA-Wert** eine wichtige Größe bei der Auslegung einer **RLT-Anlage**, da durch die einzusetzende **Filterqualität** auch die **Energieeffizienz** der Anlage beeinflusst wird.

Das Problem bei der Angelegenheit ist jedoch: Wie kommt der Fachplaner an einen „belastbaren“ ODA-Wert 1, 2 oder 3? Zu dessen Berechnung benötigt man für den Gebäudestandort Angaben zu folgenden **Luftschadstoffen**:

- SO₂: Angabe als Jahresmittelwert und als Höchstwert über 24 Stunden
- NO₂: Angabe als Jahresmittelwert und als Höchstwert über 1 Stunde
- Ozon: Angabe als Jahresmittelwert und als Höchstwert über 8 Stunden
- Feinstaub PM₁₀: Angabe als Jahresmittelwert und als Höchstwert über 24 Stunden

<http://www.pollution-info.de/index.php>

Solche Daten stehen aber (frei zugänglich) nirgends zur Verfügung. Anschließend sind diese Schadstoffwerte mit den vorgegebenen **Grenzwerten** der WHO zu vergleichen. Und aus diesem Vergleich ergibt sich letztlich der ODA-Wert wie folgt:

- ODA 1 gilt, wenn alle WHO-Grenzwerte unterschritten werden.
- ODA 2 gilt, wenn alle Luftschadstoffe unterhalb eines Wertes „1,5 x WHO-Grenzwert“ liegen.
- ODA 3 gilt, wenn auch nur einer der Luftschadstoffe über dem Wert „1,5 x WHO-Grenzwert“ liegt.

Wie man sieht, ist die Ermittlung des ODA-Wertes eine recht komplexe Sache – die aber nun durch das Angebot deutlich vereinfacht wird.

Pollution-Info liefert Ihnen in Kooperation mit der **cci Dialog GmbH** für den exakten **Gebäudestandort** die **ODA-Berechnungen**. Aus über 13 Mio. Datensätzen generieren wir die Berechnung. Der Preis für eine **Erstauskunft** der ODA-Berechnung beträgt 179 € zzgl. MwSt. pro Anfrage. Auf eine ausführliche Herleitung und Dokumentation des ODA-Werts wird in dieser Phase noch verzichtet. Erhält der **Planer** nach der **Angebots- und Wettbewerbsphase** später tatsächlich den Auftrag, kann er die ausführliche **ODA-Dokumentation** für 499 € zzgl. MwSt. bestellen und diese seiner Gesamt-Planungsdokumentation beilegen.

Wie erhalte ich den ODA Wert?

Wer sich als Fachplaner bislang scheute, bereits während der **Angebotsphase** und der **Erstkonzeption** eines Lüftungsprojektes 499 € für die ausführliche Dokumentation eines ODA-Wertes auszugeben, für den gibt es eine neue Lösung:

Die **Erstauskunft** zu einem ODA-Wert, der die Außenluftqualität am Standort des Projekts beschreibt, wird bereits wenige Stunden nach Anfrage per Email übersendet. Auf eine ausführliche Herleitung und **Dokumentation** des ODA-Werts wird in dieser Phase noch verzichtet. Erhält der Planer nach der Angebots- und Wettbewerbsphase später tatsächlich den Auftrag, kann er die ausführliche ODA-Dokumentation nachbestellen und diese seiner **Gesamt-Planungsdokumentation** beilegen.

Anmerkung:

Die einfache sowie erweiterte Erstauskunft ersetzt NICHT die benötigte Dokumentation.

<http://www.pollution-info.de/index.php>

Zitat aus der DIN EN 13779 (nicht mehr gültig, jetzt 16798-3):

Die hier abgebildeten ODA Werte dienen lediglich der Erstauskunft.

*DIN EN 13779 Abschn. 5.2: "Für die Planung ist eine **Beschreibung** der Umwelt-/Umgebungseinflüsse [...] zu **beschaffen**.*

*Die gewünschten Ergebnisse, die zum Zeitpunkt der Übergabe und während des Normbetriebs erforderlich sind, müssen [...] angegeben und **dokumentiert** werden."*

VDI 6022 and Ecodesign guideline ODA-Werte – Beispiel:




gem-up.de | Kermesstraße 23 | 50226 Frechen

Ingenieurbüro
Am Flughafen
Stadt

raif scholz
Kermesstraße 23
50226 Frechen
tel.: +49(0)2234 278653
fax: +49(0)2234 278651

Erstauskunft ODA- Wert nach DIN EN 13779
Datum: XXX
Außenluftqualität standortbezogen nach DIN EN 13779:

beschreibung:	anzahl:
Job: ODA Berechnung	1
Projekt: Flughafen Straße NR. PLZ Stadt	

Geoposition:
lon: Breitengrad
lat: Längengrad

ODA Wert DIN EN 13779 nach WHO 1999:
1.22 < 1.5 ODA II

Geoposition:
lon: Breitengrad
lat: Längengrad

ODA Wert DIN EN 13779 nach WHO 2008:
1.52 > 1.5 ODA III

Die hier abgebildeten ODA Werte dienen lediglich der Erstauskunft.
DIN EN 13779 Abschn. 5.2: "Für die Planung ist eine **Beschreibung** der Umwelt-/Umgebungseinflüsse [...] zu **beschaffen**. Die gewünschten Ergebnisse, die zum Zeitpunkt der Übergabe und während des Normbetriebs erforderlich sind, müssen [...] angegeben und **dokumentiert** werden."

www.gem-up.de
info@gem-up.de

bankverbindung:
Kreissparkasse AöBn
blz.: 370 502 99
kto.: 0151012303
DE56370502990151012303
COXSDE33
224/5278/1611
DE266794961

diese Erstauskunft dient nicht als Dokumentationsnachweis

Datenberechnung

Straße: Beispielstraße
Ort: PLZ Stadt

Projekt: Projektbeispiel
Mess- Berechnungszeitraum: 09/2016 bis 08/2017



	Mittelungs- zeitraum	Richtwert nach WHO 1999	Richtwert nach WHO 2008	WHO 1999	WHO 2008
SO ₂	Jahresmittel	50µg/m ³	20µg/m ³	4.56 µg/m ³	4.56 µg/m ³
	Höchstwert 24h	125µg/m³	20µg/m³	13.04 µg/m ³	13.04 µg/m ³
	Tage über	125µg/m ³	20µg/m ³	0 Tage	0 Tage
	Faktor Richtwert- überschreitung			< 1	< 1
O ₃	Jahresmittel			55.70 µg/m ³	55.70 µg/m ³
	Höchstwert 8h	120µg/m³	100µg/m³	167 µg/m³	167 µg/m³
	Tage über	120µg/m ³	100µg/m ³	4 Tage	24 Tage
	Faktor Richtwert- überschreitung			< 1.5	> 1.5
NO ₂	Jahresmittel	40µg/m ³	40µg/m ³	37.74 µg/m ³	37.74 µg/m ³
	Höchstwert 1h	200µg/m³	200µg/m³	121 µg/m ³	121 µg/m ³
	Stunden über	200µg/m ³	200µg/m ³	0 h	0 h
	Faktor Richtwert- überschreitung			< 1	< 1
PM ₁₀	Jahresmittel	40µg/m ³	20µg/m ³	25.36 µg/m ³	25.36 µg/m ³
	Höchstwert 24h	50µg/m ³	50µg/m ³	74.86 µg/m³	74.86 µg/m³
	Tage über 50µg/m ³	35 Tage	35 Tage	16 Tage	16 Tage
	Faktor Richtwert- überschreitung			> 1.5	> 1.5
°C	im Durchschnitt			9.95 °C	9.95 °C
	Tage über 20°C			95 Tage	95 Tage
	Maximum			36 °C	36 °C
m/s	Windgeschwin- digkeit im Durchschnitt			2.71 m/s	2.71 m/s
	Windgeschwin- digkeit Maximum			8.9 m/s	8.9 m/s
	Errechneter Wert ODA-Wert			1.49 < 1,5 => 2	1,67 > 1,5 => 3

■ Ausschlaggebender Wert für den Faktor der Richtwertüberschreitung

*Ausschlaggebend für die ODA-Bewertung nach DIN EN 13779 (2007) sind die Grenzwerte gemäß der WHO 1999. Es ist aber zu erwarten, dass bei einer Überarbeitung der DIN EN 13779 künftig die teils deutlich strengeren Grenzwerte nach WHO 2008 einzuhalten sein werden.

Berechnung ohne Gewähr.

VDI 3803-4 (Draft 11/2018)

Tabelle 5. Zuluft-Qualitäten (ZUL)

Bezeichnung	Zuluftqualität	Empfohlen für	Anwendungsbeispiele
ZUL 1	sehr hoch	Räume, die von Personen mit erhöhtem Gesundheitsrisiko genutzt werden	Intensiv- und Pflegeräume mit erhöhten Anforderungen
		industrielle Produktionsbereiche mit erhöhten Hygieneanforderungen	nicht-aseptische Produktionen der pharmazeutischen Industrie oder in der Produktion von Lebensmitteln
ZUL 2	hoch	Räume für dauerhaften Aufenthalt von Personen	Räume in Seniorenhäusern oder Kindergärten, Klassen-, Büro-, Wohn-, Hotel-, Speise-, Umkleide- und Versammlungsräume, Schwimmbäder, Saunen
		industrielle Produktionsbereiche mit mittleren Hygieneanforderungen	Lebensmittelproduktion
ZUL 3	mittel	Räume für zeitlich reduzierten Aufenthalt von Personen	Flure, Wasch-, Kopier-, Server- und Lagerräume mit geringer Belastung, Wäschereien
		industrielle Produktionsbereiche mit geringen Hygieneanforderungen	
ZUL 4	mäßig	Räume für stark reduzierte Aufenthaltszeiten	Treppenhäuser, Lagerräume, Toilettenräume
		industrielle Produktionsbereiche ohne besondere Hygieneanforderungen	Produktionsbereiche in der Automobilindustrie
ZUL 5	niedrig	Räume ohne geplanten Aufenthalt	Abfalllagerräume, Parkgaragen, Autotunnel
		industrielle Produktionsbereiche der Schwerindustrie	Gießereien, Schweißereien, Metallbearbeitung

New edition of VDI 6022-1 (01/2018):

Changes / New:

➤ **6.3.9.3 Required air filter qualities and -levels**

Bezeichnung DIN EN 779	Mindestqualität gemäß DIN EN ISO 16890
G1	ISO coarse < 30%
G2	ISO coarse ≥ 30%
G3	ISO coarse ≥ 45%
G4	ISO coarse ≥ 60%
M5	ISO ePM ₁₀ ≥ 50%
M6	ISO ePM _{2,5} ≥ 50%
F7	ISO ePM ₁ ≥ 50%
F8	ISO ePM ₁ ≥ 70%
F9	ISO ePM ₁ ≥ 80%

Tabelle 4. Empfohlene Filterklassen (angelehnt an DIN EN 16798-3)

Außenluftqualität nach VDI 6022 Blatt 3 ^{a)}	ZUL 1 (sehr hoch)	<u>ZUL 2</u> (hoch)	ZUL 3 (mittel)
AUL 1 (sauber)	ISO ePM ₁₀ 50 % + ISO ePM ₁ 50 %	ISO ePM ₁ 50 %	ISO ePM ₁ 50 %
<u>AUL 2 (belastet)</u>	ISO ePM _{2,5} 65 % + ISO ePM ₁ 50 %	ISO ePM ₁₀ 50 % + ISO ePM ₁ 50 %	ISO ePM ₁₀ 50 % + ISO ePM ₁ 50 %
AUL 3 (hoch belastet)	ISO ePM ₁ 50 % + ISO ePM ₁ 80 %	ISO ePM _{2,5} 65 % + ISO ePM ₁ 50 %	ISO ePM ₁₀ 50 % + ISO ePM ₁ 50 %

^{a)} Definition identisch mit ODA 1 (AUL 1) bis ODA 3 (AUL 3) nach DIN EN 16798-3

Anmerkung: Liegen hohe gasförmige Verunreinigungen vor (Grenzwerte nach der Richtlinie 2008/50/EG), ist zwischen erster und zweiter Filterstufe ein Molekularfilter vorzusehen.

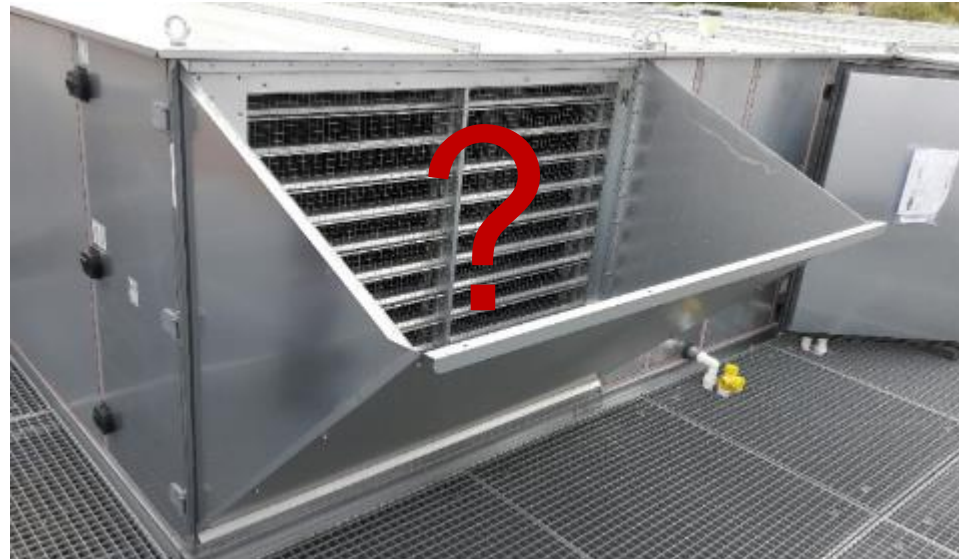
When using F7 filters or higher, special attention must be paid to the tightness of the building itself and air handling units. In case of multi-stage filtration, the first filter section must be installed before and the second after the air treatment.

The ventilation system/units must be protected from dust in the outside air (ODA filter)

Filters must be protected from moisture (relative humidity over a long period < 80%!!)

Regular change of the filters according to DIN EN 15780! (like VDI6022)
The overall condition of the filter can only be assessed visually.

The ODA intake should be designed so that no rain or snow can enter the system.!?



Note:

All parts of the previous DIN EN 13779 that concern room aspects (**air quality, outdoor air volume flows, temperatures, humidity, acoustics**) will in future be published in DIN EN 16798 Part 1 and were therefore **not** included in DIN EN 16798 Part 3.

Several previous contents of DIN EN 13779, e.g. requirements for the location of outdoor air intakes and exhaust air openings to prevent short circuits, have been transferred to the Technical Report DIN EN 16798 Part 4.

Part 4 of DIN EN 16798 as an informative technical report will be of great importance. It contains aspects that have been dropped from the previous DIN EN 13779 as well as explanations and examples of the contents of Part 3.

DIN EN 16798-1:

Energieeffizienz von Gebäuden – Teil 1: Eingangsparmeter für das Innenraumklima zur Auslegung und Bewertung der Energieeffizienz von Gebäuden bezüglich Raumlufqualität, Temperatur, Licht und Akustik
= Ersatz für DIN EN 15251 (Eingangsparmeter für das Raumklima)

Stichworte: Thermische Behaglichkeit, Mindestaußenluftvolumenströme, CO₂-Gehalt, Luftgeschwindigkeit, Raumtemperaturen, Luftfeuchte, Beleuchtung, Akustik, Schadstoffarmut des Gebäudes

DIN EN 16798-2: Technischer Report zu DIN EN 16798-1

DIN EN 16798-1 was published as a draft in July 2015!

This draft was withdrawn in March 2017 under pressure from Belgium, France, Germany, Norway and the UK!

Info on DIN EN 16798-1:

At the end of 2018, this standard has now been adopted in the second vote. It should now be published in German with a national annex in the 1st half of 2019 (probably at the beginning of 2020).

Germany will additionally submit a request for a standardization mandate with the aim to create four parts instead of one, each for:

- Ventilation
- Heating
- Lighting
- Building physics requirements

Info on DIN EN 16798-1:

In future, the minimum fresh air volume flows can be calculated using three alternative methods (IEQ = Indoor Environment Quality):

IEQ1 = high quality

IEQ2 = medium quality

IEQ3 = moderate quality

IEQ4 = low quality

qODA-calculation (procedure 1)

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

qODA-calculation (procedure 2)



qODA-calculation (procedure 3)



qODA-calculation (procedure 1)

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

qODA-calculation (procedure 1)

The design rate results from the sum:

- Ventilation due to contamination by users
- ventilation due to contamination by the building and its installations

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

q_{tot} = total ventilation rate of the room (l/s)

n = number of persons in the room

q_p = ventilation rate for occupancy in the room (l/s,pers)

A = floor area of the room (m²)

q_B = ventilation rate related to building emissions (l/s,m²)



DIN EN 15251

Determination of the outdoor air volume flow rate:

In accordance with the requirements of this European Standard, it is recommended that the calculated outdoor air volume flow should be summed up on the basis of occupancy and building-related emissions for non-residential buildings.

- - "**low-emission building**": approved, commercially available building materials are used.
- "not-low-emission building": one or more air quality parameters are above the applicable national limit, guide or guideline values.
- "very low emission building": this classification should not be used at present.
If it is used nevertheless, it is done with the written confirmation of the building owner. Among other things, the selection of the building products has to be documented.

DIN EN 16798-1

Determination of the outdoor air volume flow rate:

In the standard case, a building is low in pollutants if no previous activities have led to contamination of the building (e.g. smoking).

In other cases, the building is considered to be not low-emission.

The very low emission category requires that most of the building materials used for the interior surfaces meet the national or international criteria for very low emission building materials.

DIN EN 16798-1 dimensioning, calculated with actual occupancy:

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

The ventilation rates for human components q_p :

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

Kategorie	Erwarteter Prozentsatz Unzufriedener	Luftstrom je Person l/s/pers
I	15	10
II	20	7
III	30	
IV	> 30	< 4

IEQ2 = medium quality

The ventilation rates (q_B) for building emissions are:

	Sehr schadstoffarmes Gebäude	low emission building <u>Schadstoffarmes Gebäude</u>	Nicht schadstoffarmes Gebäude
Kategorie I:	0,5 l/s, m ²	1,0 l/s, m ²	2,0 l/s, m ²
Kategorie II:	0,35 l/s, m²	0,7 l/s, m²	1,4 l/s, m²
Kategorie III:	0,3 l/s, m ²	0,4 l/s, m ²	0,8 l/s, m ²

IEQ2 = medium quality

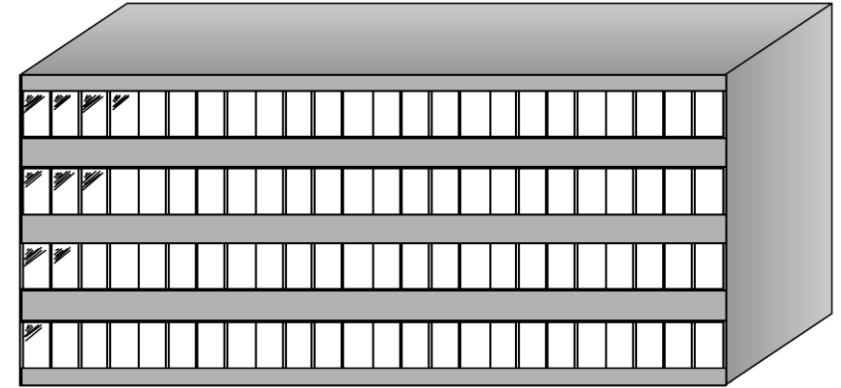
Reference object with 8 open-plan offices on 4 floors

Geometry:

Office space: $8 \times 177\text{m}^2 = 1.416\text{m}^2$

Building volume : $1416\text{m}^2 \times 2,8\text{m} = 3.965\text{m}^3$

Occupancy: 16 persons each office
(each person 11m^2 ground space)



Calculation of the required fresh air volume flow (office/total building)

DIN EN 16798-1

Kat.II » $q_{tot} = n \cdot q_p + A \cdot q_B$

16 Pers x 7 l/s/pers = 112 l/s

177 m² x 0,7 l/s/m² = 124 l/s

(112 l/s + 124 l/s) x 3,6 = 850m³/h (office)

IEQ2 = medium quality

Kategorie	Erwarteter Prozentsatz Unzufriedener	Luftstrom je Person l/s/pers
I	15	10
II	20	7
III	30	
IV	> 30	< 4

	Sehr schadstoffarmes Gebäude	Schadstoffarmes Gebäude	Nicht schadstoffarmes Gebäude
Kategorie I:	0,5 l/s, m ²	1,0 l/s, m ²	2,0 l/s, m ²
Kategorie II:	0,35 l/s, m ²	0,7 l/s, m ²	1,4 l/s, m ²
Kategorie III:	0,3 l/s, m ²	0,4 l/s, m ²	0,8 l/s, m ²

DIN EN 15251

B.1.3 Auf der Lüftungsrate je Person oder je m² Grundfläche beruhendes Verfahren

Tabelle B.3 führt unterschiedliche Kategorien der empfohlenen Lüftungsraten auf, die entweder je Person oder je Quadratmeter Grundfläche angegeben sind.

Nach 16798-1
nicht mehr zulässig!

Bei den Werten je Person wird angenommen, dass die Nutzer die einzige Verunreinigungsquelle sind. Bei den Werten je Grundfläche wird nur von der Verunreinigung durch Baustoffemissionen ausgegangen. Die Lüftung im Gebäude ist unter Berücksichtigung aller vorhandenen Verunreinigungsquellen auszulegen. Es sind jedoch unterschiedliche Verfahren möglich; so können zum Beispiel Werte hinzugefügt werden (siehe B.1.2), mitunter der höchste Wert (Höchstwert des berechneten Wertes je Person und der Wert je Quadratmeter Grundfläche nach Tabelle B.3) und mitunter ein Wert zwischen dem höchsten und dem auf Addition beruhenden Wert

Bestehen keine nationalen Regelungen, muss der Planer seine eigene Entscheidung treffen und diese protokollieren.



B1.3 Auf der Lüftungsrate je Person oder je m² Grundfläche beruhendes Verfahren
Tabelle B.3 führt unterschiedliche Kategorien der empfohlenen Lüftungsrate auf, die entweder je Person oder je Quadratmeter Grundfläche angegeben sind.

Kategorie	Luftstrom je Person l/s/pers	Luftstrom für Verunreinigungen durch Gebäudemissionen (l/s/m ²)		
		Sehr schadstoffarme Gebäude	Schadstoffarme Gebäude	Nicht schadstoffarme Gebäude
I	10	0,5	1	2
II	7	0,35	0,7	1,4
III	4	0,2	0,4	0,8

Nach 16798-1
nicht mehr zulässig!

$$16 \text{ Personen} \times 7 \text{ l/s/pers} = 112 \text{ l/s} \times 3,6 = 403 \text{ m}^2/\text{h}$$

$$177 \text{ m}^2 \times 0,7 \text{ l/s/m}^2 = 124 \text{ l/s} \times 3,6 = 446 \text{ m}^2/\text{h}$$

qODA-calculation (procedure 2)

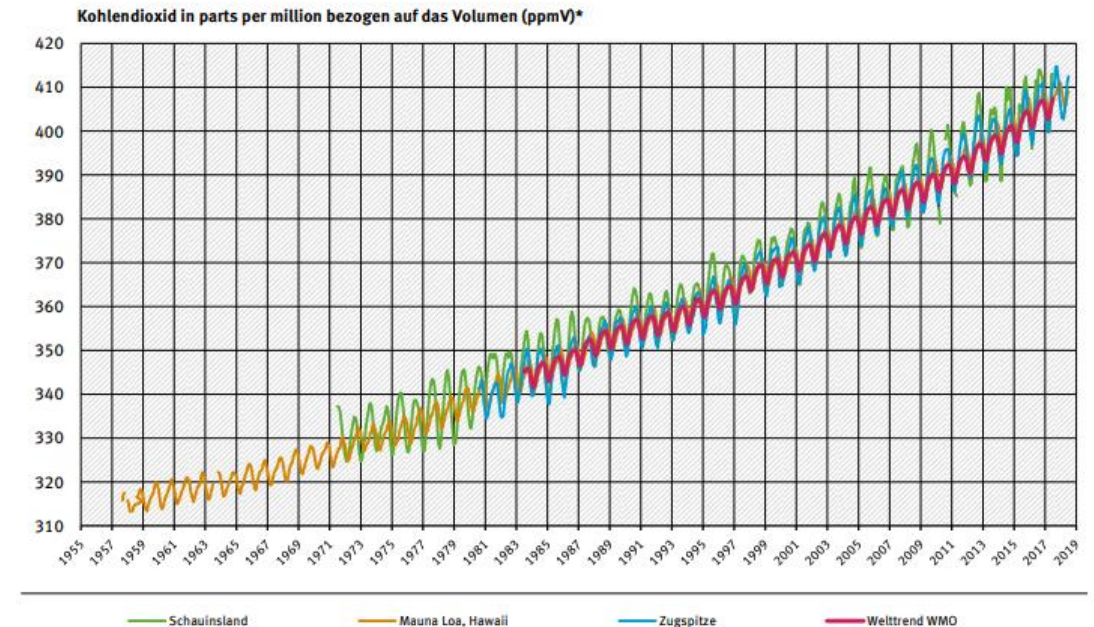


Standard design values according to DIN EN 15251 / 16798-1

Category IEQ	CO ₂ level above outdoor air so far DIN EN 15251	CO ₂ Concentration above outdoor air new DIN EN 16798-1
I	350 PPM	500
II	500 PPM	800
III	800 PPM	1350
IV	>800 PPM	1350

Calculation tables are expected
in DIN EN 16798-2

Kohlendioxid-Konzentration in der Atmosphäre (Monatsmittel)



*1 ppmV = 10⁻⁶ = 1 Teil pro Million = 0,0001 %, angegeben als Molenbruch

Quelle: Umweltbundesamt (Schauinsland, Zugspitze), NOAA Global Monitoring Division and Scripps Institution of Oceanography (Mauna Loa, Hawaii), World Meteorological Organization, WDCGG (World Trend)

Design according to DIN EN 16798-1 (method 2):

$$q_{V,ZU} = \frac{G_h}{(c_{RL} - c_{ZU})} \cdot \frac{1}{\epsilon_V}$$

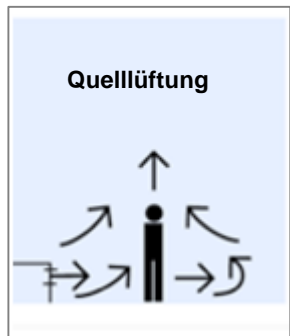
Calculation of ventilation rates using a steady-state mass balance equation for indoor pollution, taking into account the concentration of pollution in the outdoor air.

Target value	c_{RL}	Richt- bzw. Zielwert der Raumlufkonzentration der Verunreinigung in mg/m^3 bzw. ppm
Supply air concentration	c_{ZU}	Zuluftkonzentration der Verunreinigung in mg/m^3 bzw. ppm
Supply air volume flow	$q_{V,ZU}$	Zuluftluftvolumenstrom in m^3/s
Mass flow of the impurity	G_h	emittierter Volumenstrom der Verunreinigung (Betriebszustand) in mg/s bzw. ml/s
Ventilation efficiency	ϵ_V	Lüftungseffektivität in -

$\epsilon_v = 1$ (with mixed ventilation as standard in procedure 1)

$G_h \sim 20 \text{ l}/(\text{h} \cdot \text{Pers.})$

Verdrängungslüftung	Verdünnungslüftung/ Mischlüftung	Kurzschlusslüftung
<p>Die turbulenzarme Verdrängungslüftung findet beispielsweise bei Quelllüftung oder in Lackierkabinen und Reinräumen Anwendung.</p>	<p>Die turbulente Mischlüftung ist das am häufigsten anzutreffende System (Büro, Versammlungsräume). Die messbare Lüftungseffizienz ist bei bestehenden Lüftungsanlagen jedoch meist deutlich geringer.</p>	<p>Der Luftvolumenstrom wird im Raum kaum als Luftwechsel wirksam.</p>



$$\epsilon_V = \frac{\tau_n}{\tau_V}$$

Effectiveness ϵ_V for the removal of pollutants:

= ratio of residence times,

as the ratio of the shortest possible residence time of a supply air particle

(nominal time constant τ_n) to the average residence time of one of the

Source of pollutant particles emitted in the room (turnover time τ_V):

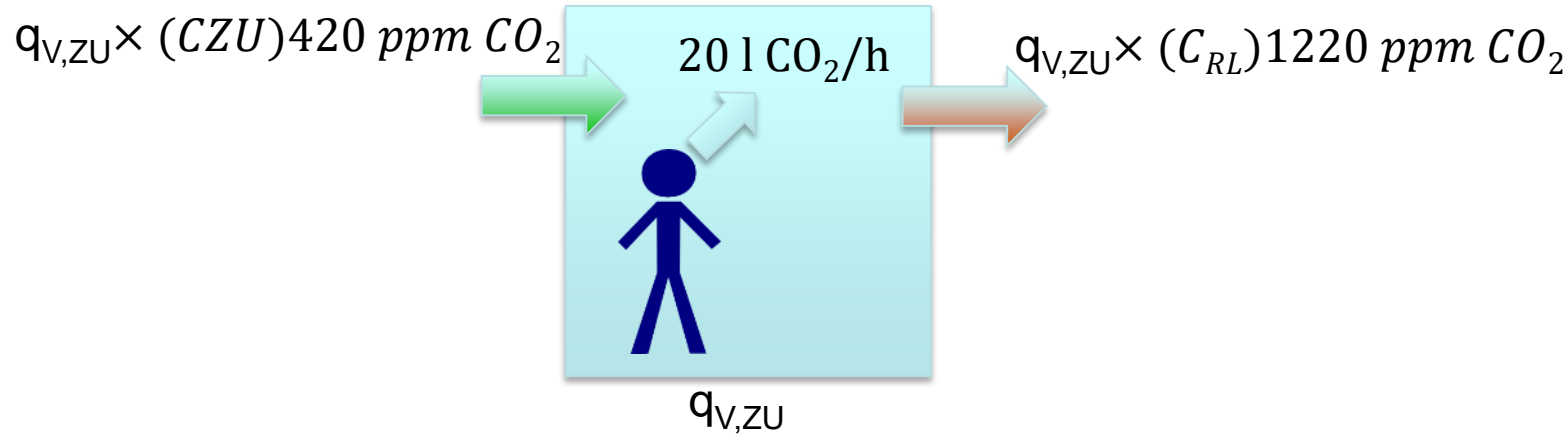
Flow type	Ventilation efficiency ϵ_V
Displacement flow	$\gg 1$
Swelling ventilation	> 1
Mixed ventilation	1
Short-circuit current	< 1

Physiological fresh air requirement

$$q_{V,ZU} = \frac{G_h}{(c_{RL} - c_{ZU})} \cdot \frac{1}{\epsilon_V}$$

IEQ2 => CO₂ = 800 ppm über AUL

An adult produces about 20 litres of CO₂ per hour through respiration(G_h)



$$q_{V,ZU} \times 420 \text{ ppm} + 20 \text{ l/h} = q_{V,ZU} \times 1220 \text{ ppm}$$

$$q_{V,ZU} = 20 \text{ l/h} \div (1220 \text{ ppm} - 420 \text{ ppm})$$

$$q_{V,ZU} = \underline{\underline{25 \text{ m}^3/\text{h}}}$$

general :

$$q_{V,ZU} = 20.000 \div (c_{CO_2_max} - c_{CO_2_ODA}) \quad [\text{in m}^3/(\text{hxP})]$$

For your information: 20l/h while resting – during physical activity this increases up to 40l/h to → **50m³/h!**

qODA-calculation (procedure 3) „number of persons“



Procedure 3:

The previous procedure of DIN EN 13779 with the flat-rate specifications for the room classes IDA 1 to IDA 4 was roughly adopted for the calculation of IEQ1 to IEQ4.

DIN EN 13779 Tabelle A.11 — Außenluftvolumenströme je Person

Kategorie	Einheit	Außenluftvolumenstrom je Person			
		non smoker		smoker	
		Nichtraucherbereich		Raucherbereich	
		Üblicher Bereich	Standardwert	Üblicher Bereich	Standardwert
IDA 1	$l \cdot s^{-1} \cdot Person^{-1}$	> 15	20	> 30	40
IDA 2	$l \cdot s^{-1} \cdot Person^{-1}$	10 – 15	12,5	20 – 30	25
IDA 3	$l \cdot s^{-1} \cdot Person^{-1}$	6 – 10	8	12 – 20	16
IDA 4	$l \cdot s^{-1} \cdot Person^{-1}$	< 6	5	< 12	10

DIN EN 13779

20 l/s, pers = 72 m³/h
12,5l/s, pers = 45 m³/h
8 l/s, pers = 29 m³/h
5 l/s, pers = 18 m³/h

DIN EN 16798-1

14 l/s, pers = 50 m³/h (IEQ2)
8 l/s, pers = 29 m³/h (IEQ3)

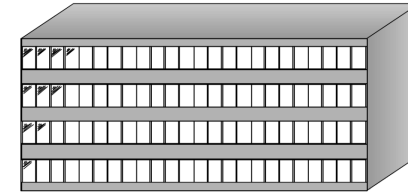
Further information on the procedure 3:

The ventilation in the rooms should be at least $0.54 \text{ m}^3/(\text{h}\cdot\text{m}^2)$ in order to be able to continuously discharge the pollutants and odours emitted from the building materials.

Alternatively, a "night ventilation" of two hours before the start of operation with 0.5 times airchange rate (LW) can be applied.

Calculation required. Fresh air volume flow (office/total building)

DIN EN 16798-1 IEQ2 = medium quality



total building = 8 Open-plan offices

procedure 1: » 8 • 850 m³/h = **6.800 m³/h** ACR (LWR) = 1,71h⁻¹

procedure 2: » 16 pers x 25 m³/h x 8 = **3.200 m³/h** (mind.)

procedure 3: » 16 pers x 50 m³/h x 8 = **6.400 m³/h**

The new standards (drafts) describe the calculation methods for the energy demand of ventilation and air conditioning systems.

The air volume calculation using :

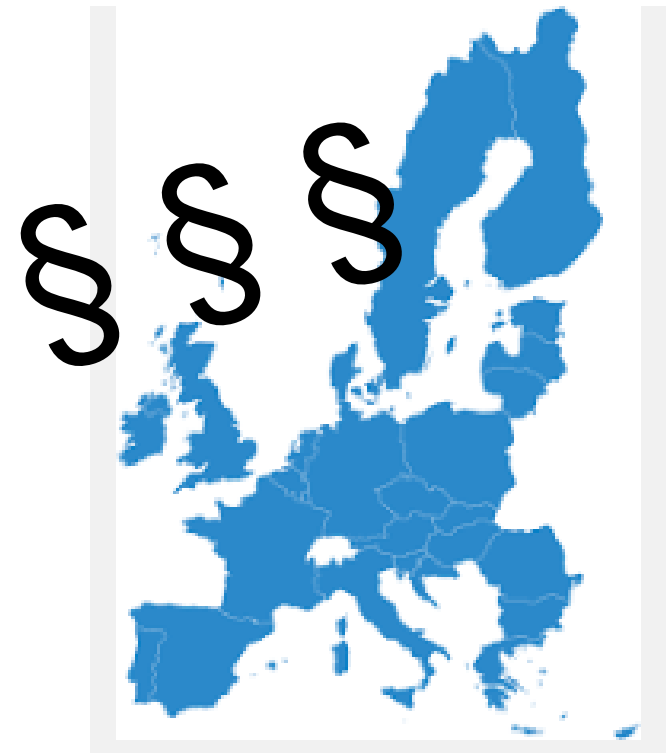
$$q_{\text{tot}} = n \cdot q_P + A_R \cdot q_B \quad \text{or} \quad \text{max.CO}_2 \quad \text{or} \quad \text{p.Pers}$$

Important for the practice:

The IEQ category I, II, III or IV must be contractually agreed.
Usually II is chosen.

The new series of standards also standardises the assessment of energy requirements for ventilation / air conditioning systems "Europe-wide"!
For the energetic inspection the DIN EN 16798-17 appears!

The white print of the first parts for
DIN EN 16798- series was published on
23.10.2017!



WHAT WILL HAPPEN NEXT?

AHUs will become even bigger, heavier and more expensive, the installation rooms unfortunately do not "grow" with it.

The duct systems are also becoming larger.

Result:

Many old hygienically and energetically questionable AHU systems will get repaired and repaired ...



1

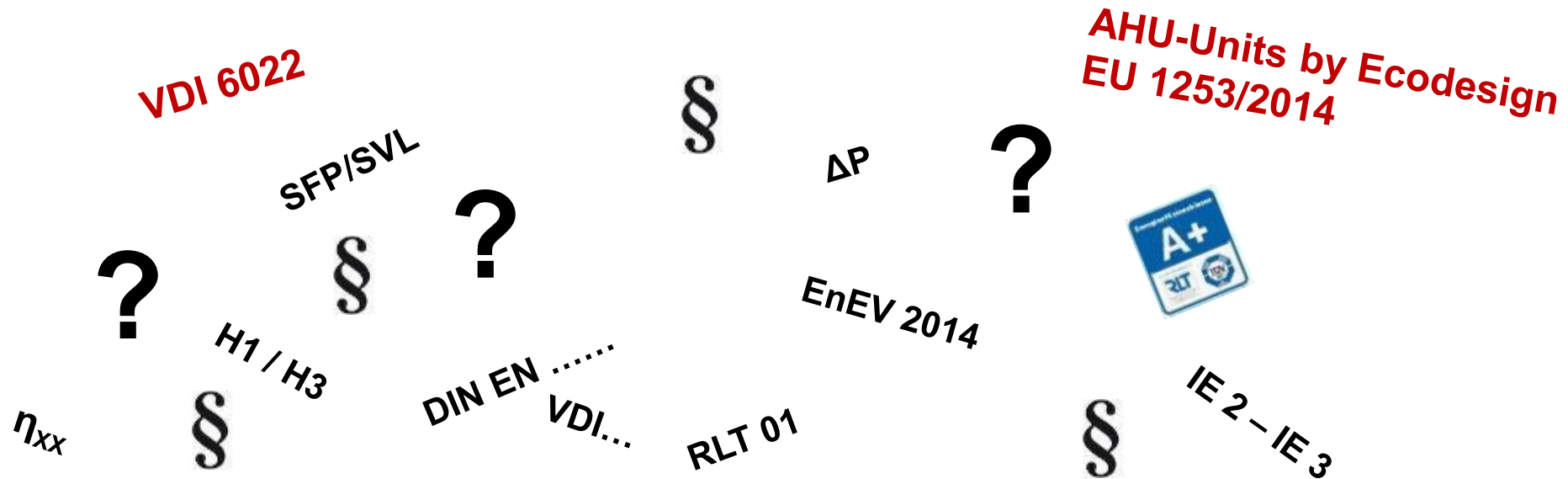
Demands of Ecodesign directive

2

New Standards series 16798-XX

3

Eurovent



What is Eurovent?

Eurovent is a certification body that has accredited external testing organisations (e.g. TÜV) to check whether AHUs comply with the performance data promised to the customer in the data sheets. As a consequence of this certification, all information provided to the customer must have been calculated correctly and verifiably.

Why is Eurovent important for the Wolf Group?

In several important European markets, Eurovent certification is almost a must. Without this certification it is therefore practically impossible to sell products in many markets. The importance of Eurovent is also becoming increasingly important in Germany.

1. Smaller players on the market often do not have the possibilities and the infrastructure to be certified by Eurovent. With the increasing importance and market demand of Eurovent, non-certified manufacturers also find it increasingly difficult to sell their products. As soon as a manufacturer of the "Eurovent family" is set in the inquiry, a non-certified manufacturer is pushed out.
2. Due to the targeted lobbying at various levels, Eurovent is becoming increasingly important. Due to the considerable influence on standardisation and legislation, Wolf also has good opportunities through Eurovent to influence further standards and legislation.
3. The basic objective of Eurovent is to give the customer confidence!



Eurovent

Certify all

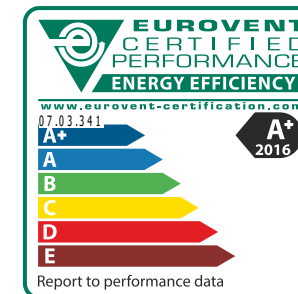
What is Certify all?

The Certify-all principle requires that **all** AHUs produced and sold must be certified according to the Eurovent specifications. This applies to all manufacturers participating in the Eurovent certification. Eurovent has permitted exceptions to this, which are currently being evaluated internally and "translated" to Wolf's properties.

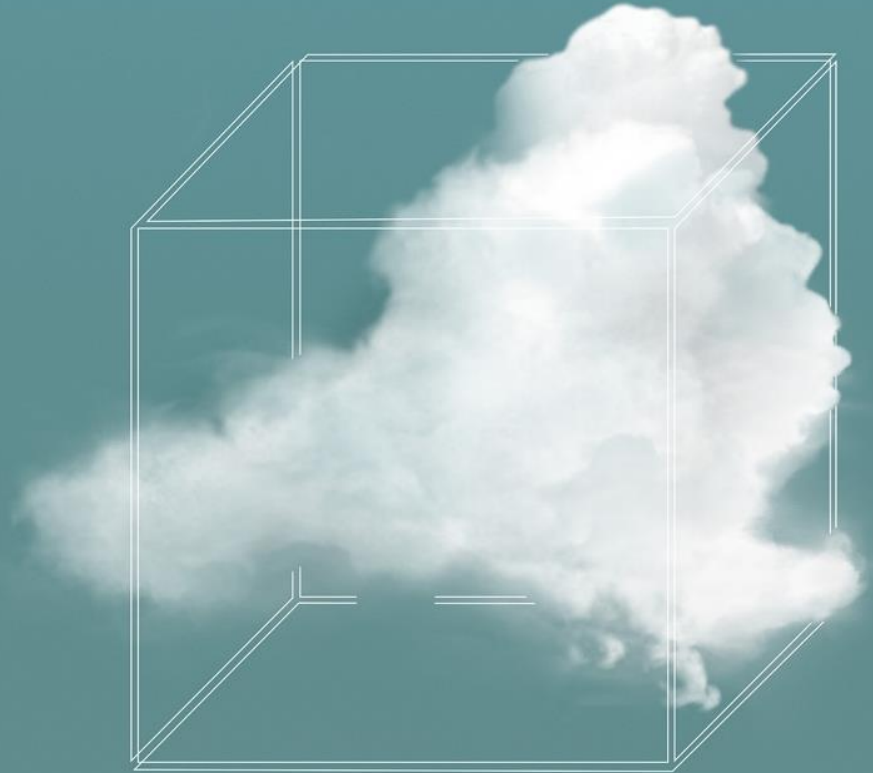
"Certify all" is valid for WOLF from 01.01.2020. In case of deviations from this principle, Eurovent imposes an error which - if not remedied - leads to a "critical" error. An accumulation of these "critical" errors leads to exclusion from the certification programme! It will be even more difficult from 01.01.2021 onwards, when Eurovent generally imposes a "critical" error in case of deviations from the certify-all principle.

What does that mean to Wolf?

Up to now, air handling units with the designation "AHU/AHUW-TE..." are always Eurovent certified and the printed data sheets always carries the Eurovent ECP label. The multicoloured Eurovent Energy Efficiency Label may be shown additionally if the relevant requirements are met.



THANK YOU
for your attention.



PERFECTLY IN TUNE WITH YOU.



WOLF GmbH

Industriestrasse 1
D-84048 Mainburg

Tel: +49 8751 74-0
Fax: +49 8751 74-1600
www.wolf.eu
info@wolf.eu

This presentation belongs to the author and is subject to copyright. Reprinting, duplicating, editing (including single extracts) and/or passing on the presentation to third parties constitutes an infringement of copyright.

Although this presentation was created with the greatest care, we cannot guarantee that all information is accurate, complete or up to date.