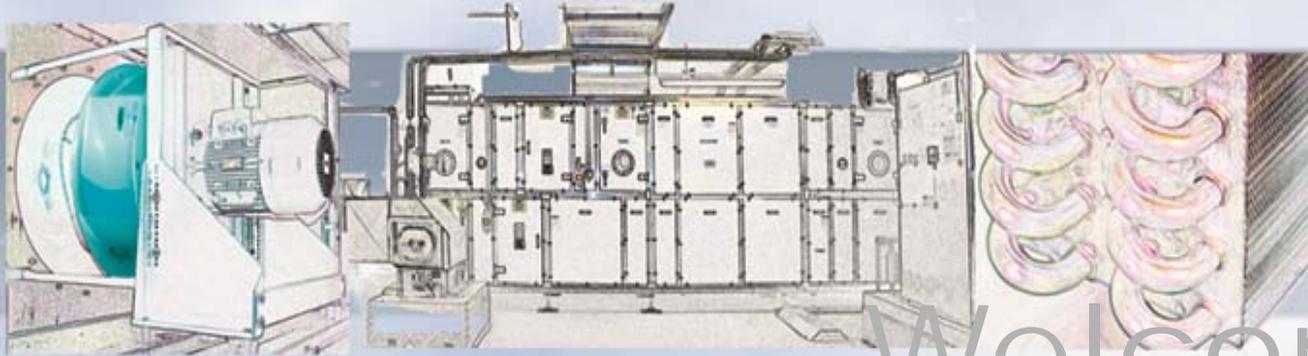


# Willkommen



# Bienvenue

# Welcome

## **Einfluss der Leckage auf die Energieeffizienz**

RLT-Anlagen im Kontext zur EN 16798-3  
EN 1886 und VDI 3803 B.1

Prof. Dr.-Ing. Christoph Kaup  
c.kaup@umwelt-campus.de



Fachverband  
Gebäude-Klima e.V.

**HOWATHERM**

## Generell

**Leckagen** des **Luftverteilnetzes** oder des **Gerätes** haben einen großen **Einfluss** sowohl auf die **Energieeffizienz** und die Funktion, als auch auf die **Hygiene**.

Es gibt drei verschiedene Arten der Leckage, die zu berücksichtigen sind:

- Leckage in der **WRG** – **interne Leckage**
- Leckage des **RLT-Gerätes** – **externe Leckage**
- Leckage des **Luftverteilnetzes** (Kanäle) einschließlich der Komponenten

## Abluft Transfer Verhältnis (EATR) [%]:

Übertragung von Abluft zur Zuluft durch die WRG

$$\text{EATR} = \frac{q_{m,\text{SUP}} - q_{m,\text{SUPnet}}}{q_{m,\text{SUP}}} = 1 - \frac{q_{m,\text{SUPnet}}}{q_{m,\text{SUP}}}$$

$q_{m,\text{SUP,HR}}$  Luftmassenstrom der Zuluft nach der WRG

$q_{m,\text{SUPnet,HR}}$  Luftmassenstrom (Aussenluft) der Zuluft vor der WRG

Hinweis: Die Messung wird in der neuen EN 308 detailliert behandelt.

## Aussenluft Korrektur Faktor (OACF) [-]:

Verhältnis des eintretendes Zuluftmassenstromes und des austretenendes Zuluftmassenstromes:

$$\text{OACF} = \frac{q_{m,\text{ODA,HR}}}{q_{m,\text{SUP,HR}}}$$

$q_{m,\text{ODA,HR}}$  Außenluftmassenstrom am WRG Eintritt

$q_{m,\text{SUP,HR}}$  Zuluftmassenstrom am WRG Austritt

## Aussenluft Korrektur Faktor (OACF) [-]:

**OACF > 1**

Luft wird von der **Außenluft zur Fortluft** übertragen

**OACF < 1**

Luft wird von der **Abluft zur Zuluft** übertragen  
(**Rezirkulation**)

Mit diesen zwei Werten wird die WRG Leakage definiert.  
EATR und OACF sollen vom Hersteller unter Auslegungs-  
bedingungen des RLT-Gerätes angegeben werden.

Tabelle 19. **OACF Klassen** (Outdoor air correction factor)

Klasse	OACF	
	Außenluft zur Fortluft	Abluft zur Zuluft
1	1,03	0,97
2	1,05	0,95
3	1,07	0,93
4	1,10	0,9
5	Nicht klassifiziert	

## Leckage von RLT-Gerätegehäusen

Anforderungen und Klassifikation der Leckage von RLT-Gerätegehäusen werden nach **positiven und negativen Druckbereichen getrennt** nach **DIN EN 1886** betrachtet.

Wenn nichts anderes vereinbart wurde bestimmen die **Luftfilterklassen** die **Leckageklasse**.

Wenn **mehrere Filterstufen** verwendet werden, ist die **höchste Filterstufe bestimmend**.

## Leckage von RLT-Gehäusen im Unterdruck (- 400 Pa)

Dichtheitsklasse des Gehäuses	Max. Lecklufrate ( $f_{400}$ ) $l \times s^{-1} \times m^{-2}$	Filterklasse (EN 779)
L1	0,15	besser als F9
L2	0,44	F8 bis F9
L3	1,32	G1 bis F7

Die in Tabelle 1 genannten Lecklufraten entsprechen den Dichtheitsklassen von Kanälen in DIN EN 1507 und DIN EN 12237, (z. B. L2 = B), wobei die Prüfdrücke voneinander abweichen.

## Leckage von RLT-Gehäusen im Überdruck (700 Pa)

Dichtheitsklasse des Gehäuses	Max. Lecklufrate ( $f_{700}$ ) $l \times s^{-1} \times m^{-2}$
L1	0,22
L2	0,63
L3	1,90

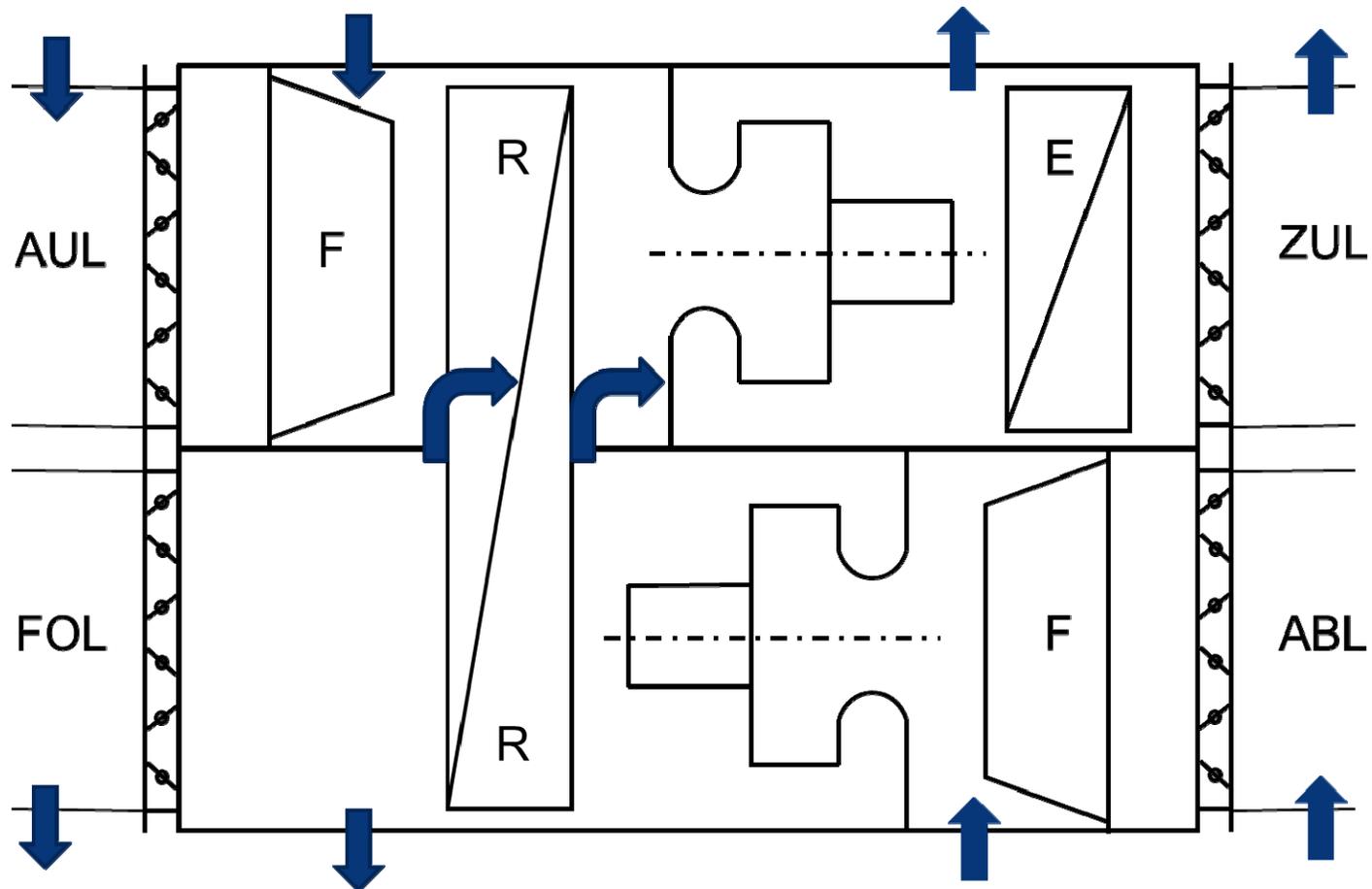
Klasse L1 für Geräte für spezielle Anwendungen, z. B. Reinräume.

Tabelle 20. Leckageklassen des Luftverteilsystems

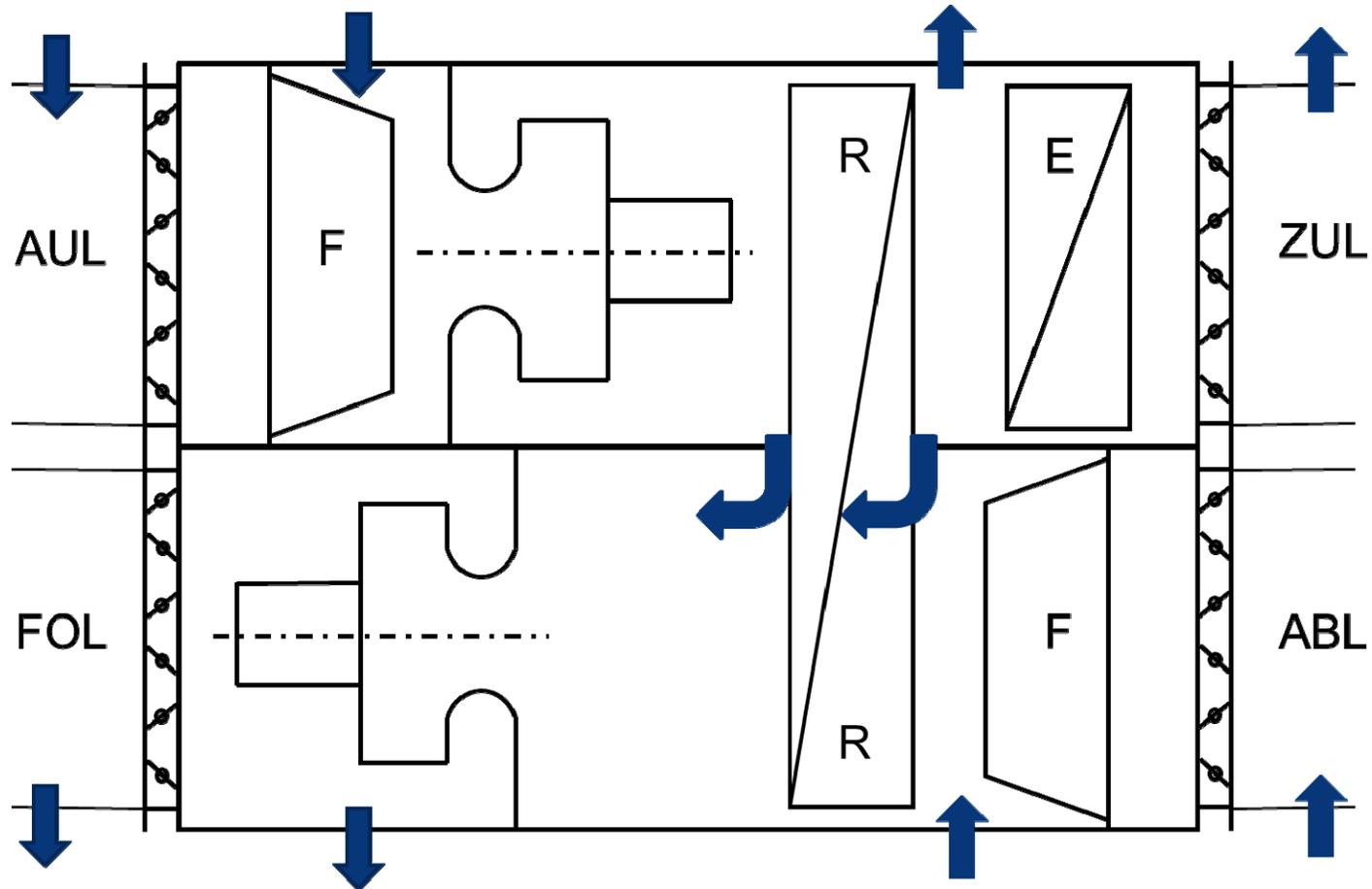
Leckageklassen		Luftleckage limit ( $f_{max}$ ) $m^3 s^{-1} \cdot m^{-2}$
Alt	Neu	
	ATC 7	Nicht klassifiziert
	ATC 6	$0,0675 \times p_t^{0,65} \times 10^{-3}$
<b>A</b>	ATC 5	$0,027 \times p_t^{0,65} \times 10^{-3}$
<b>B</b>	ATC 4	$0,009 \times p_t^{0,65} \times 10^{-3}$
<b>C</b>	ATC 3	$0,003 \times p_t^{0,65} \times 10^{-3}$
<b>D</b>	ATC 2	$0,001 \times p_t^{0,65} \times 10^{-3}$
	ATC 1	$0,00033 \times p_t^{0,65} \times 10^{-3}$

NOTE 1 Wenn keine Leckage gemessen wurde, der Standardwert zur Berechnung soll  $0.0675 \times p_t^{0,65} \times 10^{-3}$  sein

Leckagefluß **energetisch** optimiert



Leckagefluß **hygienisch** optimiert



# TR 16798-4 – Leckage



**Einfluss der Leckage bei RLT-Anlagen**

**Zuluft**

Außenluft  $V_{AUL}$   m<sup>3</sup>/h  $t_{AUL}$   °C Anordnung des Ventilators (Zuluft)

Nennraten WRG  $\eta_{WRG}$   %  $dP_{WRG, Zuluft}$   Pa

Systemwirkungsgrad  $\eta_{Sys.}$   %

Auslegungsleistung  $P_{m, Ausl.}$  **5.093 W**  $dP_{total}$  **1.115 Pa** Ventilatorwärme  K  
 $t_{WRG0} = 17,5$  °C

**Leckage**

Kanal (saugseitig)  % -0,3 %  $t_{L1} =$   °C  $dP_{Angabe}$   Pa  $V_{11} = 10.030$  m<sup>3</sup>/h  $t_{K1} = 0,03$  °C

Gehäuse (saugseitig)  % -1,2 %  $t_{L2} =$   °C  $dP_{Angabe}$   Pa  $V_{12} = 10.150$  m<sup>3</sup>/h  $t_{G1} = 0,231$  °C

Ventilatorwärme vor der WRG  K  $t_V = 0,2$  °C

Leckage vor der WRG  % -3,0 %  $t_{L3} = 6,9$  °C  $V_{13} = 10.455$  m<sup>3</sup>/h  $t_{WRG1} = 0,427$  °C

WRG korr.  $\eta_{WRG, korr.}$  **68,8** %  $dP_{WRG, korr.}$  **215 Pa**  $t_{WRG} = 17,32$  °C

Leckage nach der WRG  % -7,0 %  $t_{L4} = 24,1$  °C  $V_{14} = 11.187$  m<sup>3</sup>/h  $dt_{WRG2} = 18,9$  °C

Ventilatorwärme nach der WRG  K  $t_V = 20,4$  °C

Gehäuse (druckseitig)  % 1,0 %  $dP_{Angabe}$   Pa  $V_{15} = 11.075$  m<sup>3</sup>/h  $dt_{G2} = 20,4$  °C

Kanal (druckseitig)  % 2,0 %  $dP_{Angabe}$   Pa  $V_{16} = 10.853$  m<sup>3</sup>/h  $dt_{K2} = 20,4$  °C

Volumenstrom Raum ZUL <sub>tats.</sub> **10.853** m<sup>3</sup>/h

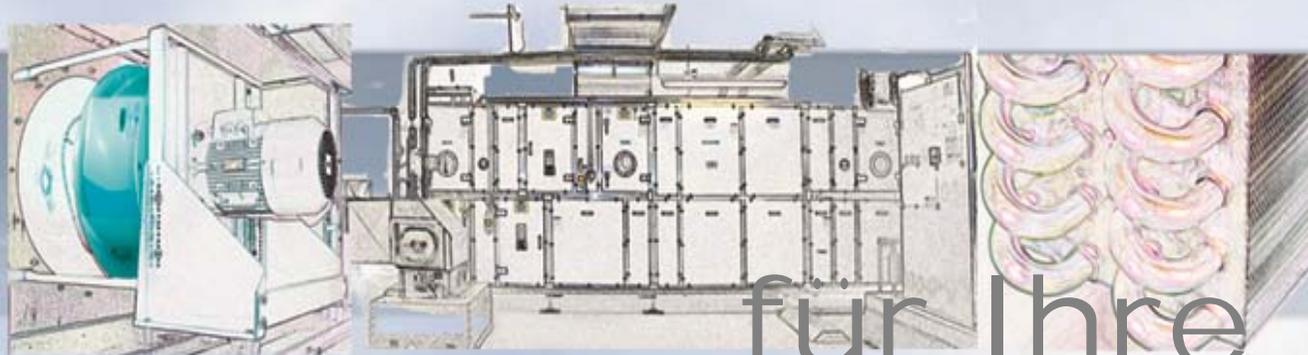
Volumenstrom Raum AUL <sub>tats.</sub> **9.702** m<sup>3</sup>/h

Volumenstrom Raum AUL <sub>notw.</sub> **11.187** m<sup>3</sup>/h  $V_{fan} = 11.187$  m<sup>3</sup>/h

Volumenstrom Raum FOL <sub>notw.</sub> **11.187** m<sup>3</sup>/h **Wärmebereitstellungsgrad 81,6** %

© Prof. Dr.-Ing. Christoph Kaup HOWATHERM Klimatechnik GmbH 2017 (Exponent zur dP Berechnung 1,6)

# Herzlichen Dank



für Ihre  
Aufmerksamkeit

## Einfluss der Leckage auf die Energieeffizienz

RLT-Anlagen im Kontext zur EN 16798-3  
EN 1886 und VDI 3803 B.1

Prof. Dr.-Ing. Christoph Kaup  
c.kaup@umwelt-campus.de



Fachverband  
Gebäude-Klima e.V.

**HOWATHERM** 