



TROX[®] TECHNIK
The art of handling air

Der Weg zum passenden RL- Gerät

Planertag Klimatechnik 2019

Martin Lenz
TROX GmbH - Forschung & Entwicklung
Brandschutz, Filter & Lüftungsgeräte

Düsseldorf 27.11.2019



Optimales RLT-Gerät





Aufstellungsort



Anwendung



Qualität / Wartbarkeit

**Maßgeschneiderte,
freikonfigurierbare Geräte**

**Teil-/Semistandardisierte
Geräte**

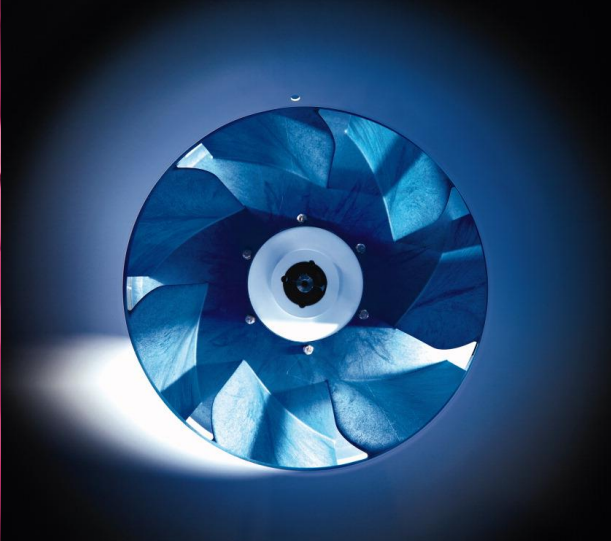
„Kompaktgeräte“

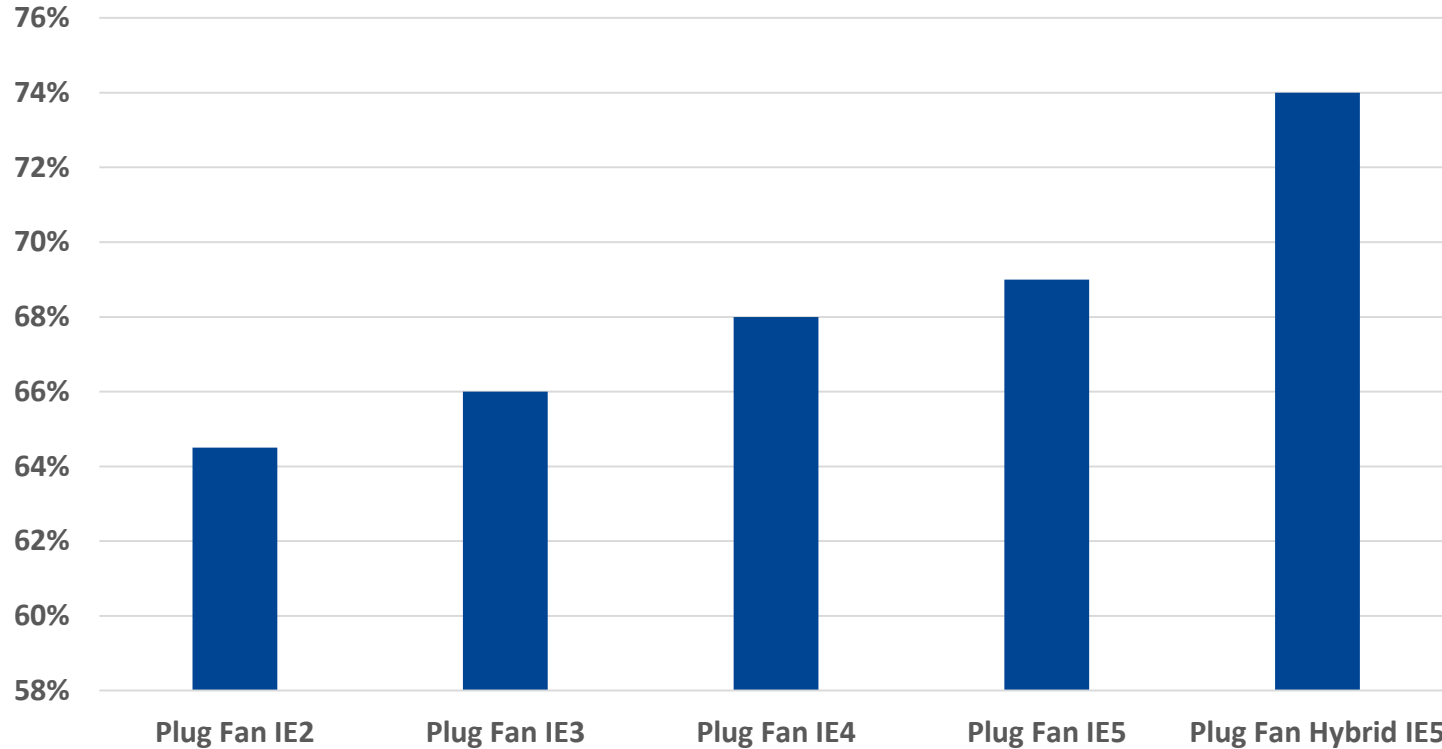
Steigende Flexibilität

Optimales RLT-Gerät



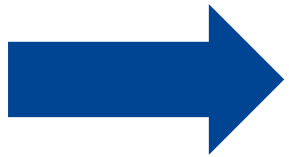
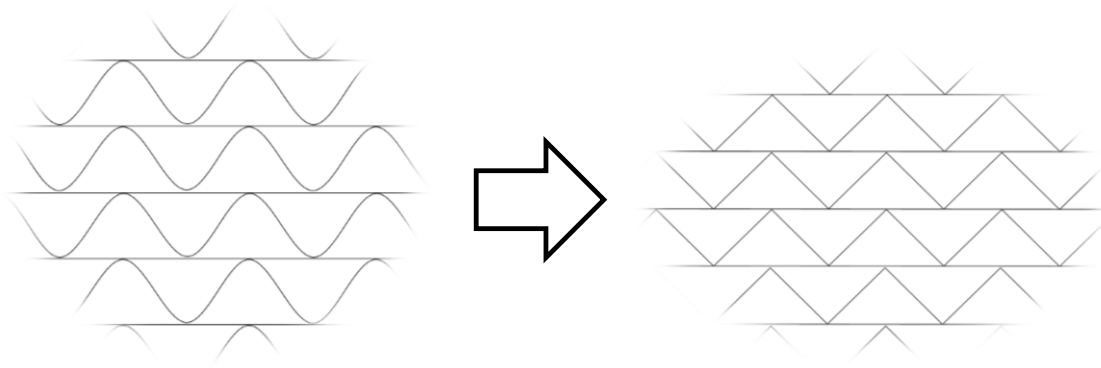
Das passende Gehäuse





Stat. Systemwirkungsgrad / Ø560 / IE2-IE5 / +Hybrid

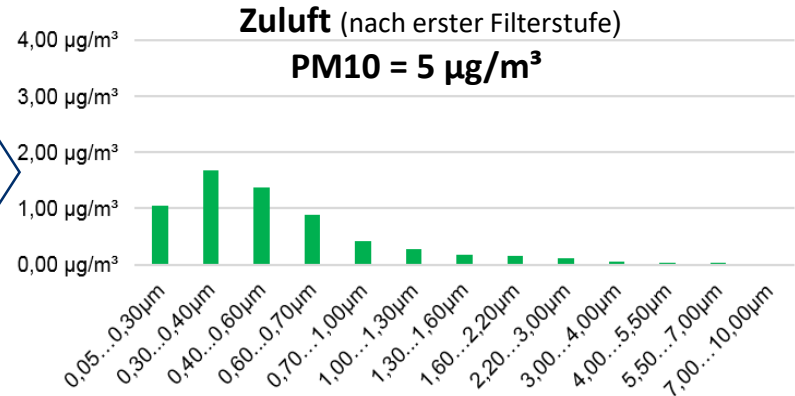
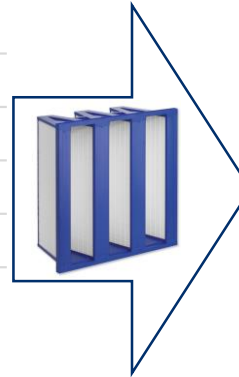
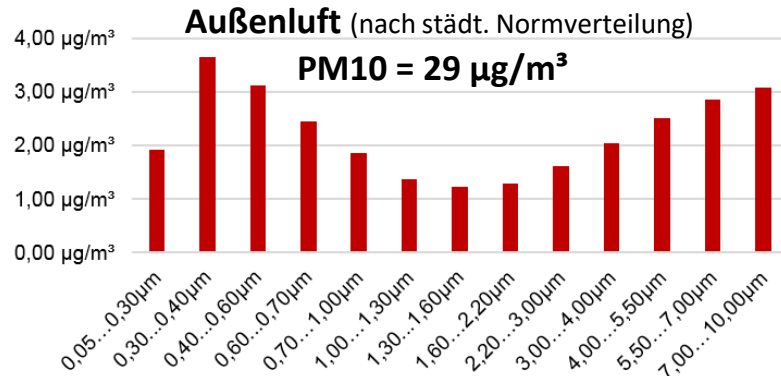
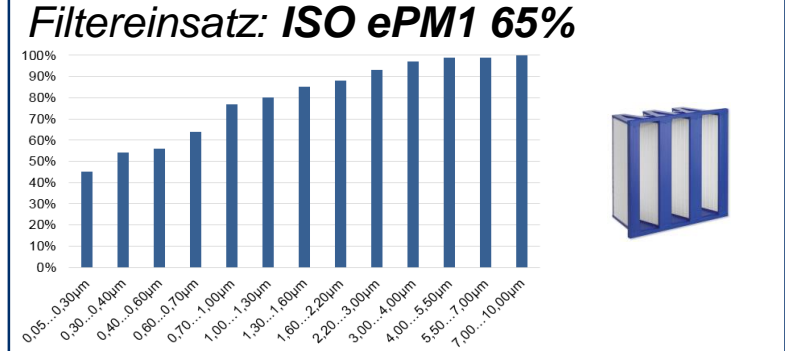
Optimierung der Wellengeometrie



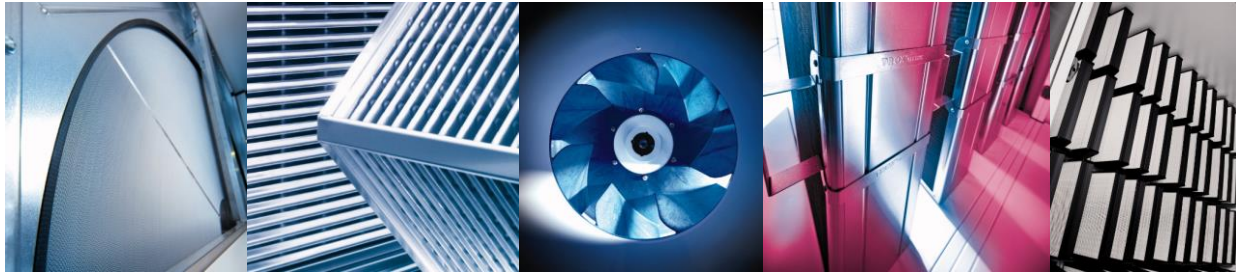
Weniger Druckbedarf bei gleicher Rückwärmzahl

Beispiel

Berlin Neuköln Karl-Marx-Str.
PM10-Jahresmittelwert 2016:
29 µg/m³ (Quelle Umweltbundesamt)



Hocheffiziente Komponenten sind die Grundvoraussetzung!



Optimales RLT-Gerät



Hocheffiziente Komponenten

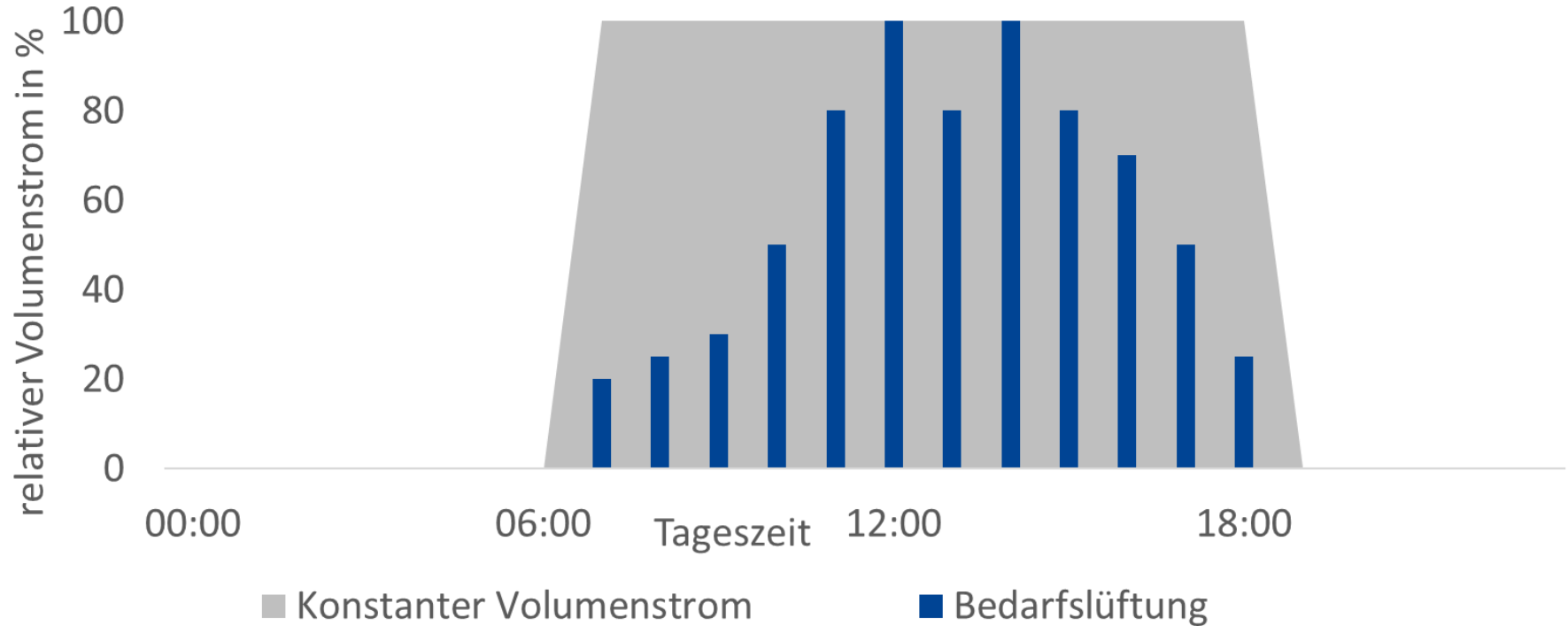
Das passende Gehäuse

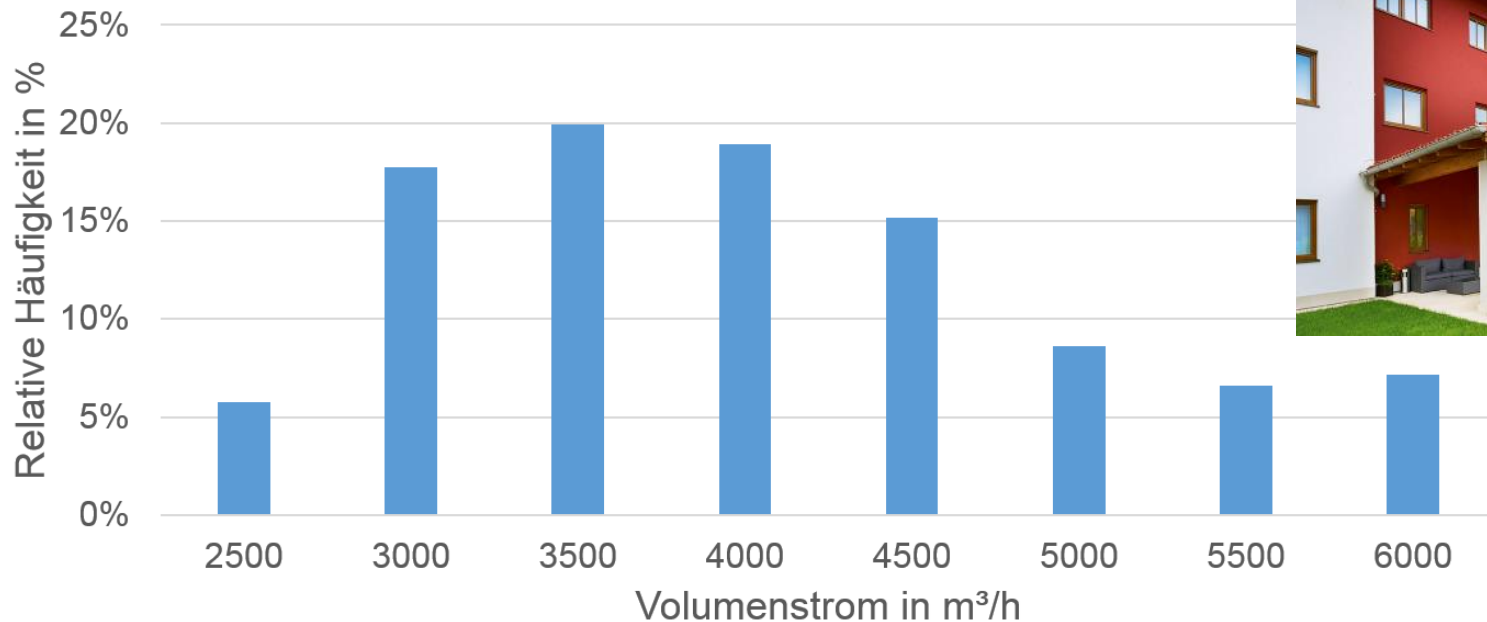


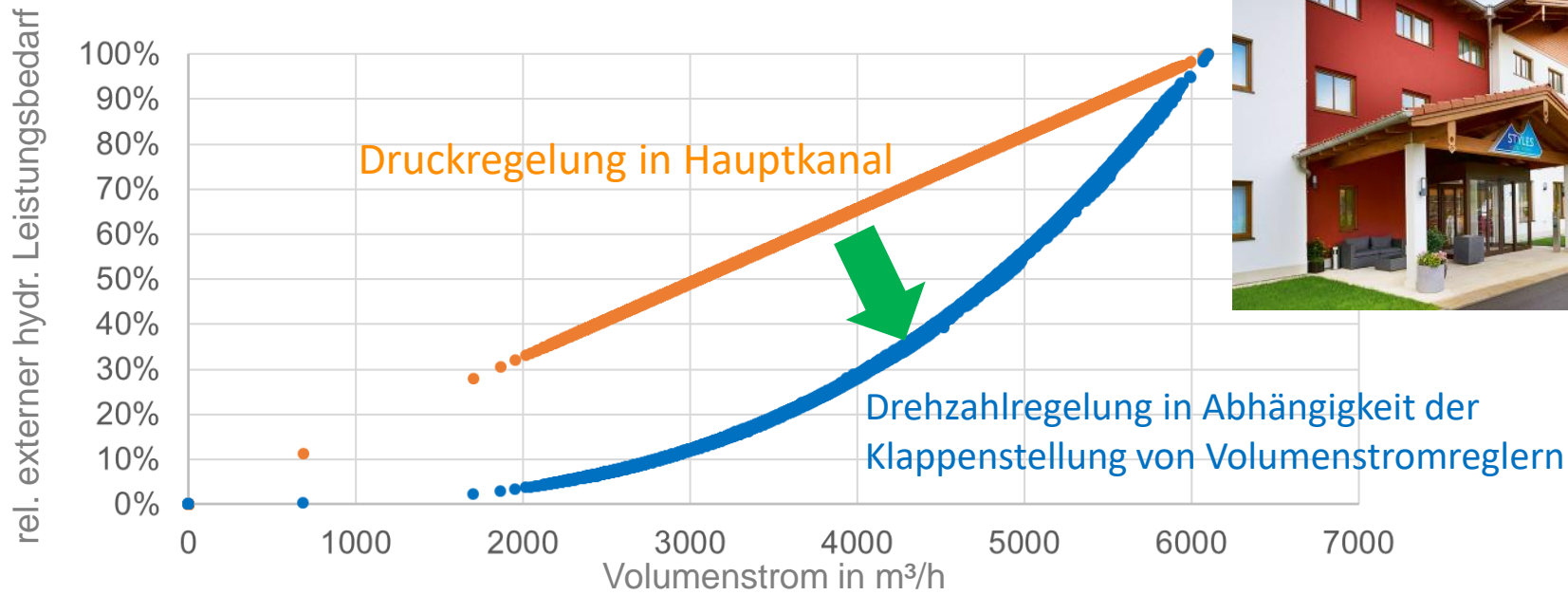
Ca. 50-70 %

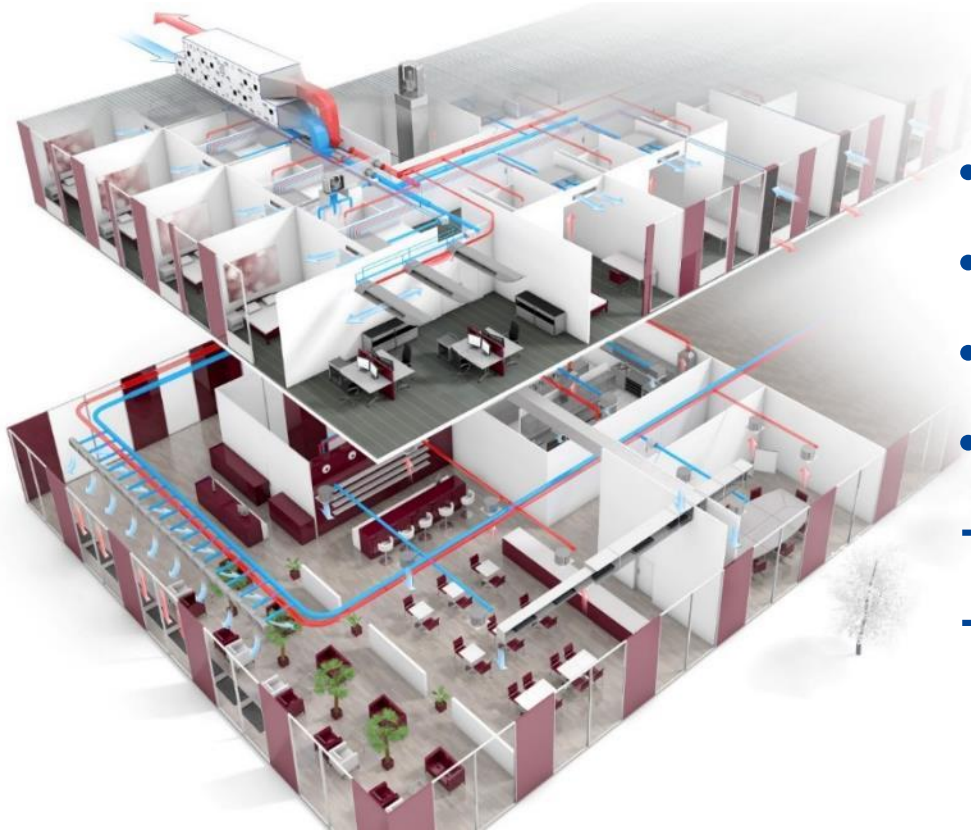
der Systeme suboptimal betrieben¹

¹J. Fütterer, T. Schild, D. Müller, Gebäudeautomationssysteme in der Praxis, Whitepaper RWTH-EBC 2017-001, Aachen, 2017, <http://dx.doi.org/10.18154/RWTH-2017-05671>









- Volumenstromregelung
- Temperaturregelung
- Feuchteregelung
- Gute Vernetzung
- Kommunikation Raum & Gerät
- Kommunikation GLT

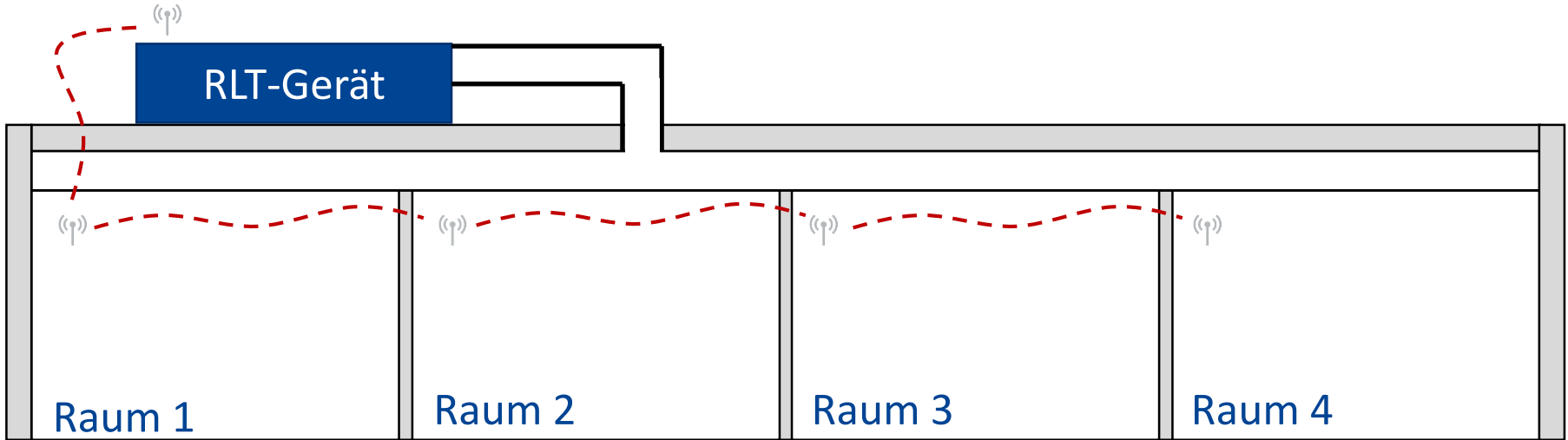


???

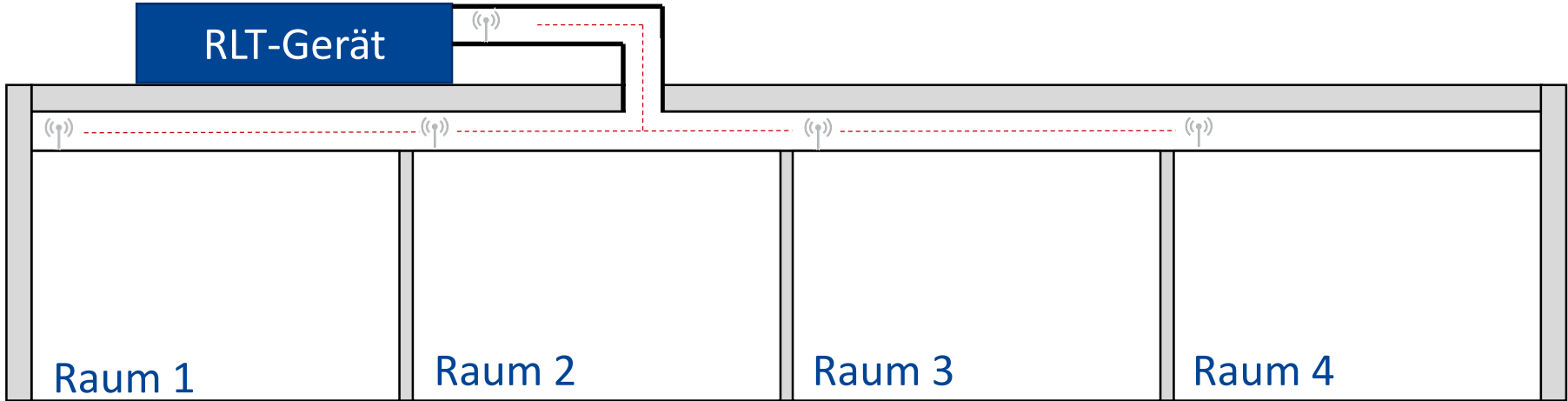




Konzept 1: Durch Wände, Decken usw.

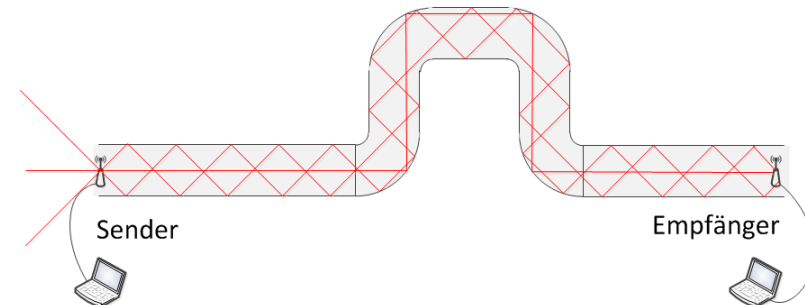


Herausforderung Signaldämpfung → Hohe Anzahl an Repeatern o. Ä.



Grundidee: Bündelung der Funkwellen in der Luftleitung durch Reflexion

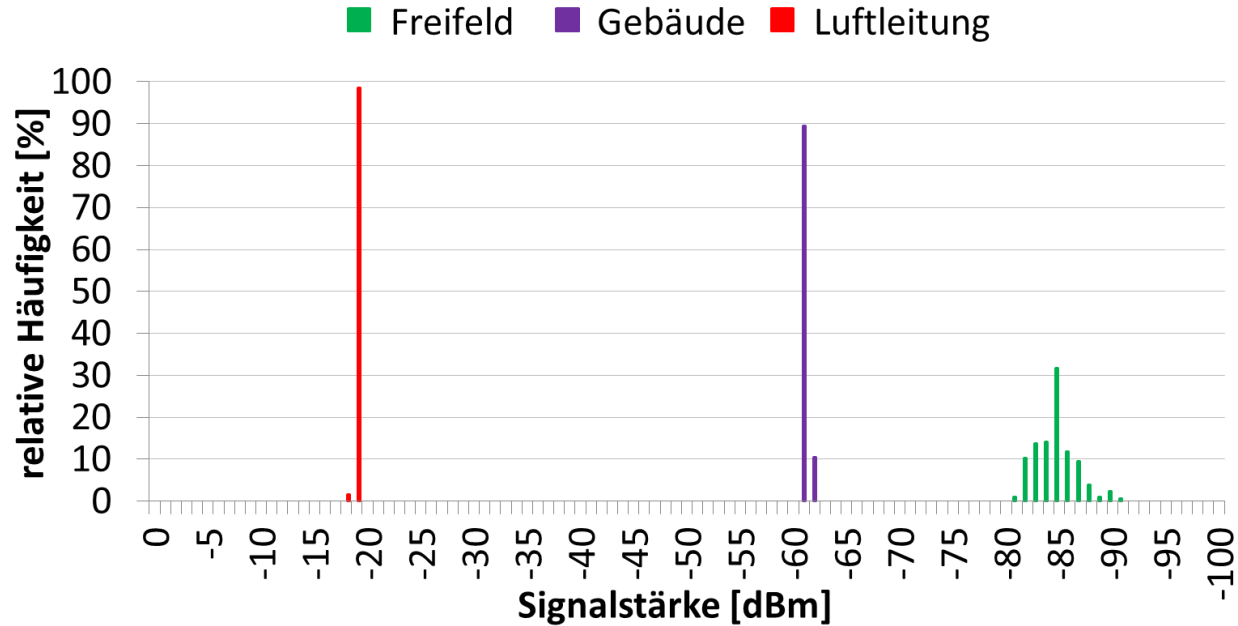
- Nutzung der Hohlleitereigenschaften
- Signalverstärkung
- Gesteigerte Übertragungsentfernungen



Signalstärke bei 43 m Entfernung

Gebäude ohne Innenwände (Versuchshalle)

Luftleitung (Ø300 mm)



Optimales RLT-Gerät



Intelligente Systemregelung

Hocheffiziente Komponenten

Das passende Gehäuse

X-CUBE	X-CUBE Configurator V3.1.1.66	TROX® TECHNIK
Datenblatt zum Angebot		
Bauvorhaben:	Webinar LCC	TROX GmbH
Gerät:	Kondensationsrotor	Heinrich-Trox-Platz
Vers.: 000		D-47504 Neukirchen-Vluyn
Angebots-Nr.:	18428	www.trox.de
Pos.:	3	Tel. +49 2845 202-0
LV-Pos.:		E-mail xcube-support@trox.de
Bearb.-Datum:	02.10.2019	
Bearbeiter:	Martin Lenz	

Gerätedaten		
Variante:	Innenaufstellung (Gehäuse typ: X-CUBE X2)	
Typ:	Zuluft 3015 / Abluft 3015	
Länge:	6096 mm	Oberfläche (außen): pulverbeschichtet ca. RAL 9016
Breite:	1988 mm	Grundrahmen: 110 mm
Höhe:	2266 (2486) mm	Zwischengrundrahmen: 110 mm
Gewicht:	2227 kg	
Volumenstrom:	Zuluft 10000 m³/h	Abluft 10000 m³/h
Externer Druck:	400 Pa	400 Pa
Interner Druck:	320 Pa	271 Pa
Luftgeschwindigkeit:	1.4 m/s (V1)	1.4 m/s (V1)
Oberfläche (innen):	Boden aus Edelstahl (V2A) sonst pulverbeschichtet, Fugen im Bodenbereich zusätzlich versiegelt	

Energieeffizienzlabel: RLT: A+ Eurovent: A+ Außenlufttemperatur: -12 °C
Das Gerät erfüllt die Ökodesign-Richtlinie 2018.



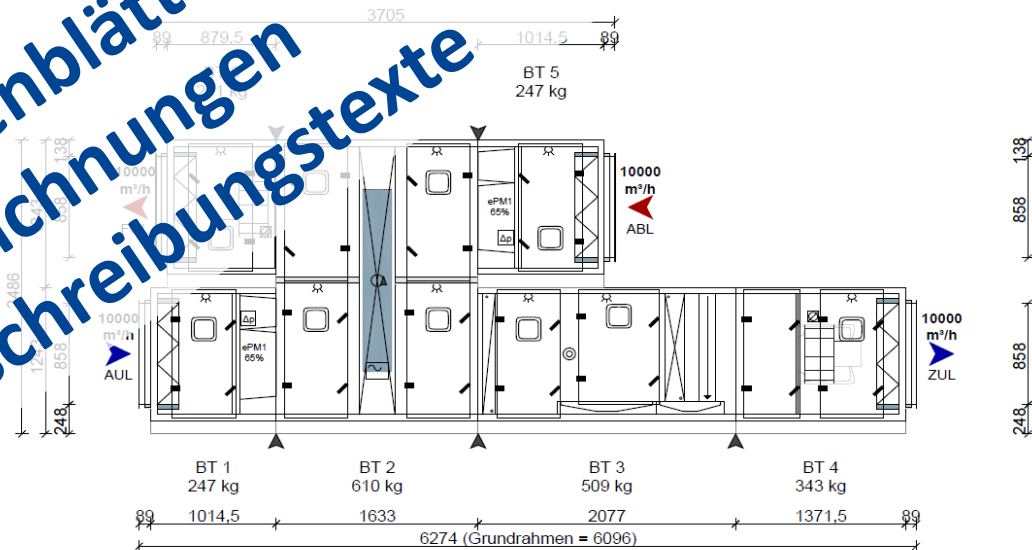
Technische Gehäusedaten X-CUBE X2
(gemessen an Modelbox durch den TÜV Süd)
Gehäusekennwerte nach EN 1886

Wärmedurchgang: T2
Wärmebrückenfaktor: TB2
Gehäuse-Leckluftstrom (-400 Pa): L1 (M)
Gehäuse-Leckluftstrom (+700 Pa): L1 (M)
Gehäusestabilität: D1 (M)
Bypass-Leckluftstrom des Filters(400 Pa): F9

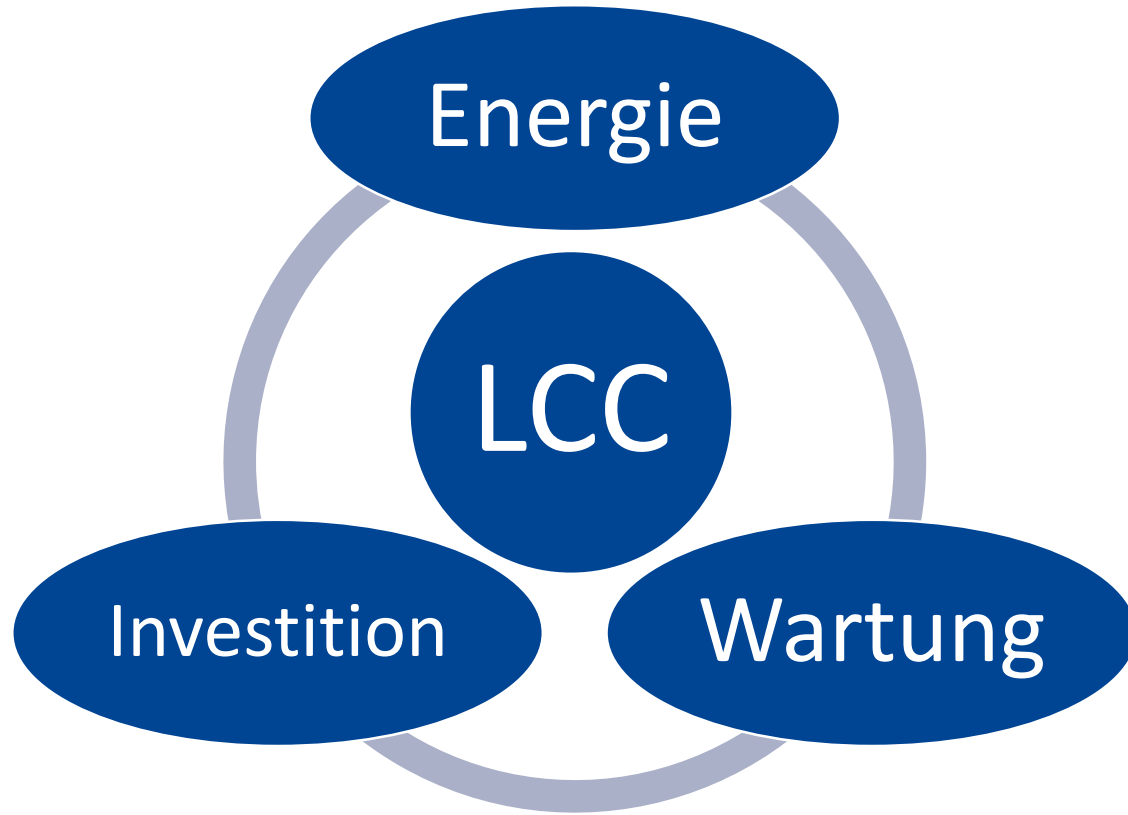


Filter Fraktionsabscheidegrade des Zuluftgeräts
(berechnet nach ISO 16890)
Fraktionsabscheidegrad ePM1: 65,0 %
Fraktionsabscheidegrad ePM2,5: 70,0 %
Fraktionsabscheidegrad ePM10: 90,0 %

Datenblätter
Zeichnungen
Ausschreibungstexte







Datenbedarf...

...zu jeder Zeit

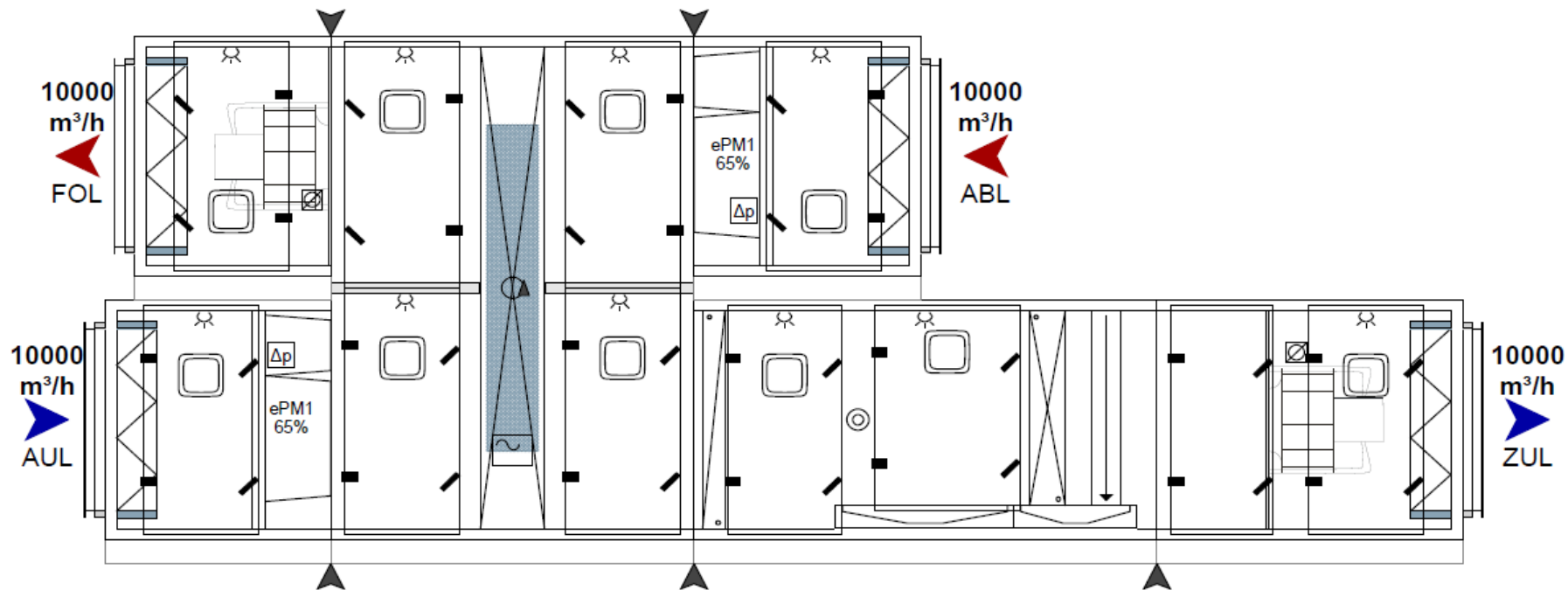
...von jedem Ort

...schnell und einfach

Moderne Tools



Beispiel: RLT-Gerät mit Kondensationsrotor und Befeuchtung



Beispiel: RLT-Gerät mit Kondensationsrotor und Befeuchtung

1. Allgemeine Angaben					
1.1 Auslegung der Anlage					
1.1.1 Einsatzort					
München, Deutschland					
1.1.2 Dimensionierte Parameter					
	Sommer	Winter		Min.	Max.
Außenluft	32 °C / 40 %	-12 °C / 90 %	Raumluft	20 °C / 35 %	24 °C
Zuluft	20 °C / 75 %	18 °C / 35 %			
Fortluft	30 °C / 39 %	-2 °C / 95 %			
2. Technische Parameter					
Nenn-Wirkungsgrad WRG		75,1 %	Volumenstrom Zuluft	10000 m³/h	
Nenn-Feuchterückgewinnungsgrad		0 %	Druckverlust Zuluft	720 Pa	
Wirkungsgrad Zuluftventilator		64,6 %	Volumenstrom Abluft	10000 m³/h	
Wirkungsgrad Abluftventilator		64,4 %	Druckverlust Abluft	671 Pa	
3. Sonstige Angaben					
3.1 Betriebszeiten				3.2 Kosten	
	Betriebszeit	Mo - Fr	Sa - So	Investition	40.000,00 €
Tag	08:00 - 18:00	100 %	70 %	Zinssatz	3 %
Nacht	18:00 - 08:00	50 %	50 %	Wartungskosten	2 %
				Laufzeit in Jahren	15 Jahre
				Strom	0,22 € / kWh
				Wärme	0,08 € / kWh
				Kälte	0,09 € / kWh
				Wasser	3,90 € / m³

Beispiel: RLT-Gerät mit Kondensationsrotor und Befeuchtung

1. Allgemeine Angaben					
1.1 Auslegung der Anlage					
1.1.1 Einsatzort					
München, Deutschland					
1.1.2 Dimensionierte Parameter					
	Sommer	Winter		Min.	Max.
Außenluft	32 °C / 40 %	-12 °C / 90 %	Raumluft	20 °C / 35 %	24 °C
Zuluft	20 °C / 75 %	18 °C / 35 %			
Fortluft	30 °C / 39 %	-2 °C / 95 %			
2. Technische Parameter					
Nenn-Wirkungsgrad WRG		75,1 %	Volumenstrom Zuluft	10000 m³/h	
Nenn-Feuchterückgewinnungsgrad		0 %	Druckverlust Zuluft	720 Pa	
Wirkungsgrad Zuluftventilator		64,6 %	Volumenstrom Abluft	10000 m³/h	
Wirkungsgrad Abluftventilator		64,4 %	Druckverlust Abluft	671 Pa	
3. Sonstige Angaben					
3.1 Betriebszeiten			3.2 Kosten		
	Betriebszeit	Mo - Fr	Sa - So	Investition	40.000,00 €
Tag	08:00 - 18:00	100 %	70 %	Zinssatz	3 %
Nacht	18:00 - 08:00	50 %	50 %	Wartungskosten	2 %
				Laufzeit in Jahren	15 Jahre
				Strom	0,22 € / kWh
				Wärme	0,08 € / kWh
				Kälte	0,09 € / kWh
				Wasser	3,90 € / m³

Beispiel: RLT-Gerät mit Kondensationsrotor und Befeuchtung

1. Allgemeine Angaben					
1.1 Auslegung der Anlage					
1.1.1 Einsatzort					
München, Deutschland					
1.1.2 Dimensionierte Parameter					
	Sommer	Winter		Min.	Max.
Außenluft	32 °C / 40 %	-12 °C / 90 %	Raumluft	20 °C / 35 %	24 °C
Zuluft	20 °C / 75 %	18 °C / 35 %			
Fortluft	30 °C / 39 %	-2 °C / 95 %			
2. Technische Parameter					
Nenn-Wirkungsgrad WRG		75,1 %	Volumenstrom Zuluft	10000 m³/h	
Nenn-Feuchterückgewinnungsgrad		0 %	Druckverlust Zuluft	720 Pa	
Wirkungsgrad Zuluftventilator		64,6 %	Volumenstrom Abluft	10000 m³/h	
Wirkungsgrad Abluftventilator		64,4 %	Druckverlust Abluft	671 Pa	
3. Sonstige Angaben					
3.1 Betriebszeiten				3.2 Kosten	
	Betriebszeit	Mo - Fr	Sa - So	Investition	40.000,00 €
Tag	08:00 - 18:00	100 %	70 %	Zinssatz	3 %
Nacht	18:00 - 08:00	50 %	50 %	Wartungskosten	2 %
				Laufzeit in Jahren	15 Jahre
				Strom	0,22 € / kWh
				Wärme	0,08 € / kWh
				Kälte	0,09 € / kWh
				Wasser	3,90 € / m³

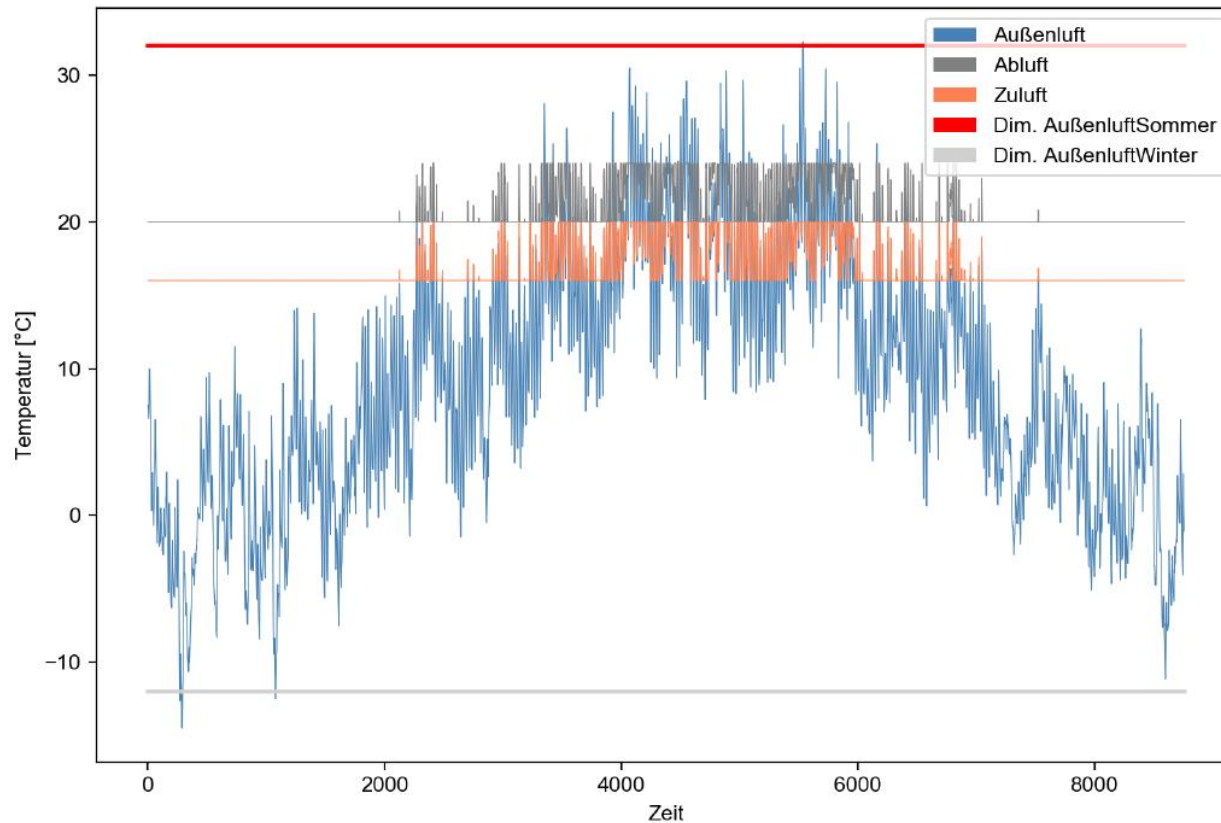
Beispiel: RLT-Gerät mit Kondensationsrotor und Befeuchtung

1. Allgemeine Angaben					
1.1 Auslegung der Anlage					
1.1.1 Einsatzort					
München, Deutschland					
1.1.2 Dimensionierte Parameter					
	Sommer	Winter		Min.	Max.
Außenluft	32 °C / 40 %	-12 °C / 90 %	Raumluft	20 °C / 35 %	24 °C
Zuluft	20 °C / 75 %	18 °C / 35 %			
Fortluft	30 °C / 39 %	-2 °C / 95 %			
2. Technische Parameter					
Nenn-Wirkungsgrad WRG		75,1 %	Volumenstrom Zuluft	10000 m³/h	
Nenn-Feuchterückgewinnungsgrad		0 %	Druckverlust Zuluft	720 Pa	
Wirkungsgrad Zuluftventilator		64,6 %	Volumenstrom Abluft	10000 m³/h	
Wirkungsgrad Abluftventilator		64,4 %	Druckverlust Abluft	671 Pa	
3. Sonstige Angaben					
3.1 Betriebszeiten				3.2 Kosten	
				Investition	40.000,00 €
				Zinssatz	3 %
				Wartungskosten	2 %
				Laufzeit in Jahren	15 Jahre
				Strom	0,22 € / kWh
				Wärme	0,08 € / kWh
				Kälte	0,09 € / kWh
				Wasser	3,90 € / m³
Tag	Betriebszeit	Mo - Fr	Sa - So		
	08:00 - 18:00	100 %	70 %		
Nacht	18:00 - 08:00	50 %	50 %		

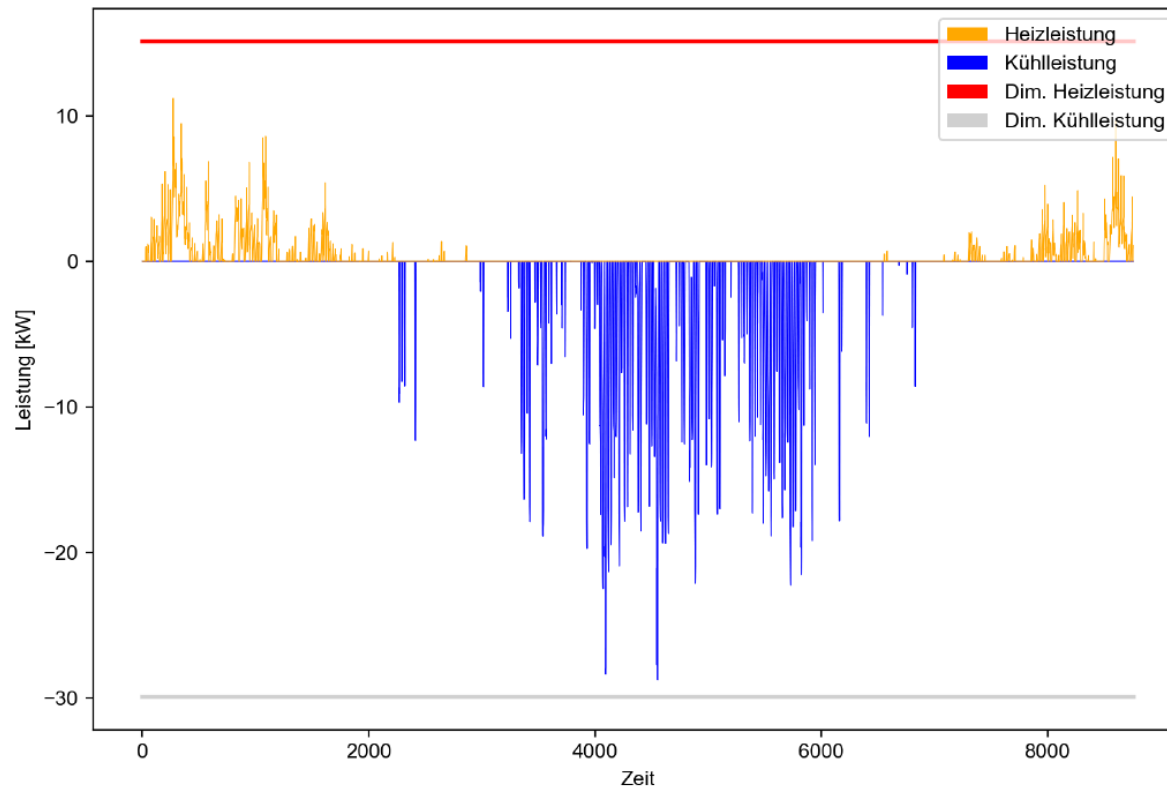
Beispiel: RLT-Gerät mit Kondensationsrotor und Befeuchtung

1. Allgemeine Angaben					
1.1 Auslegung der Anlage					
1.1.1 Einsatzort					
München, Deutschland					
1.1.2 Dimensionierte Parameter					
	Sommer	Winter		Min.	Max.
Außenluft	32 °C / 40 %	-12 °C / 90 %	Raumluft	20 °C / 35 %	24 °C
Zuluft	20 °C / 75 %	18 °C / 35 %			
Fortluft	30 °C / 39 %	-2 °C / 95 %			
2. Technische Parameter					
Nenn-Wirkungsgrad WRG		75,1 %	Volumenstrom Zuluft	10000 m³/h	
Nenn-Feuchterückgewinnungsgrad		0 %	Druckverlust Zuluft	720 Pa	
Wirkungsgrad Zuluftventilator		64,6 %	Volumenstrom Abluft	10000 m³/h	
Wirkungsgrad Abluftventilator		64,4 %	Druckverlust Abluft	671 Pa	
3. Sonstige Angaben					
3.1 Betriebszeiten				3.2 Kosten	
	Betriebszeit	Mo - Fr	Sa - So	Investition	40.000,00 €
Tag	08:00 - 18:00	100 %	70 %	Zinssatz	3 %
Nacht	18:00 - 08:00	50 %	50 %	Wartungskosten	2 %
				Laufzeit in Jahren	15 Jahre
				Strom	0,22 € / kWh
				Wärme	0,08 € / kWh
				Kälte	0,09 € / kWh
				Wasser	3,90 € / m³

Mit LCC-Tools zum optimalen RLT-Gerät



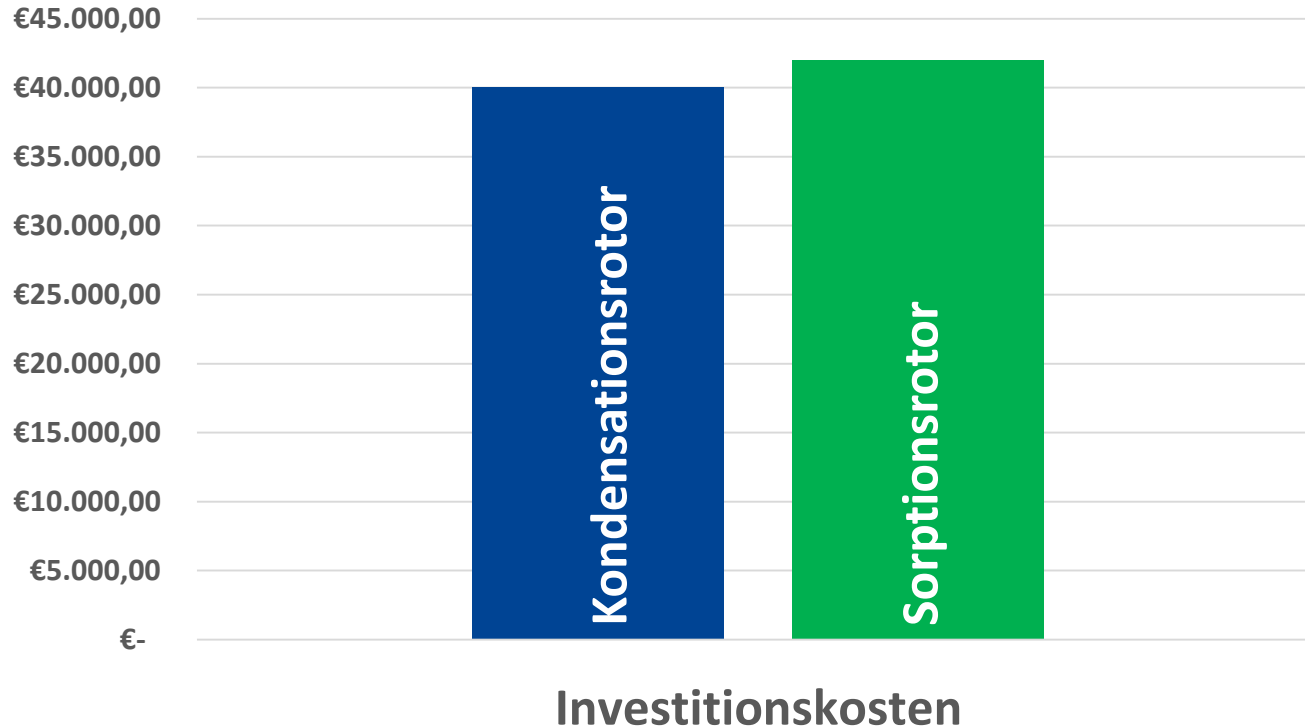
Mit LCC-Tools zum optimalen RLT-Gerät



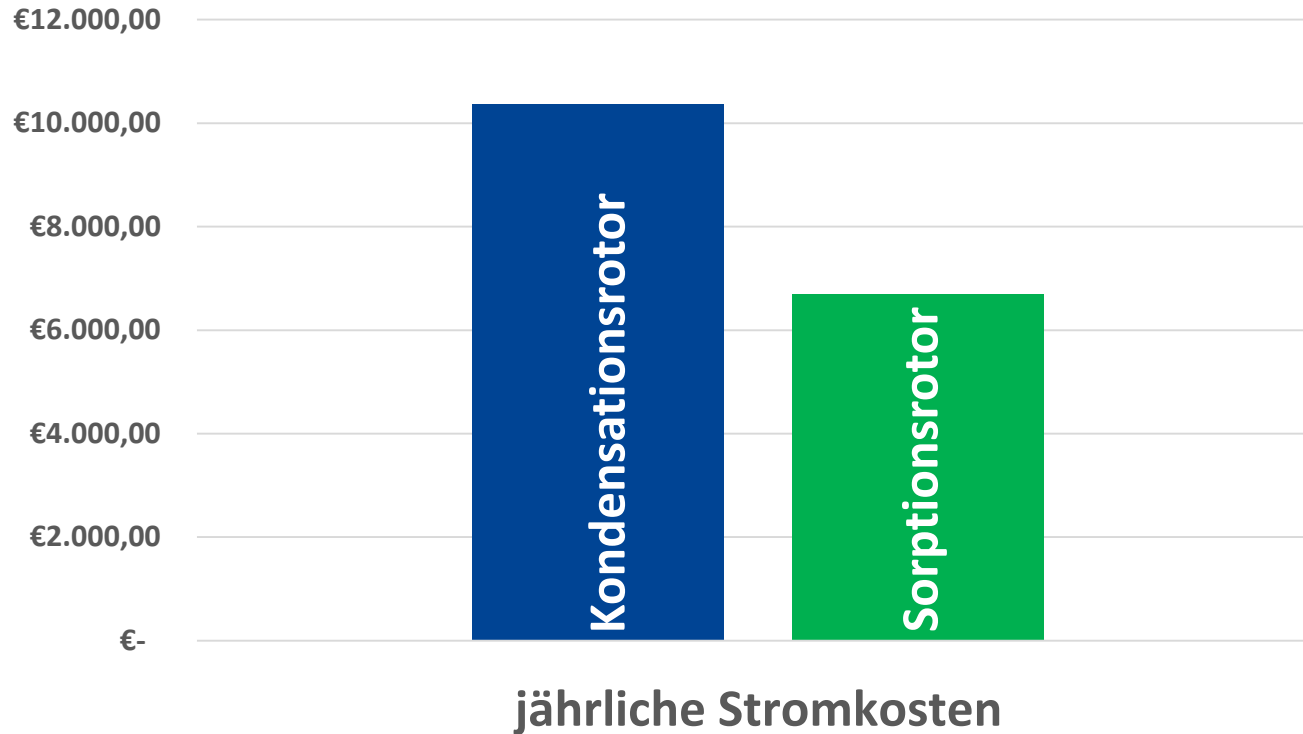
Beispiel: RLT-Gerät mit Kondensationsrotor und Befeuchtung

4. Jährliche Energiemengen	
Gesamt Stromverbrauch	47168,59 kWh / p.a.
Stromverbrauch Ventilatoren	23128,16 kWh / p.a.
Stromverbrauch Befeuchter	24040,43 kWh / p.a.
Wasserverbrauch	32,731 m ³ / p.a.
Wärmerückgewinnung	136097,82 kWh / p.a.
Kälterückgewinnung	1835,84 kWh / p.a.
Wärme	3180,8 kWh / p.a.
Kälte	10166,733 kWh / p.a.
5. Jährliche Betriebskosten	
Stromkosten	10.377,09 € / p.a.
Wärmekosten	254,46 € / p.a.
Kältekosten	915,01 € / p.a.
Wasserkosten	127,65 € / p.a.
Wartungskosten	800,00 € / p.a.
Betriebskosten pro Jahr	12.474,21 € / p.a.
6. Kosten im Betrachtungszeitraum nach VDI 2067	
Annuität	18.429,99 €
Summe Lebenszykluskosten	276.449,79 €

Das gleiche Gerät mit Sorptions- statt Kondensationsrotor...



Das gleiche Gerät mit Sorptions- statt Kondensationsrotor...



Mit LCC-Tools zum optimalen RLT-Gerät

Das gleiche Gerät mit Sorptions- statt Kondensationsrotor...



jährliche
Wärmekosten

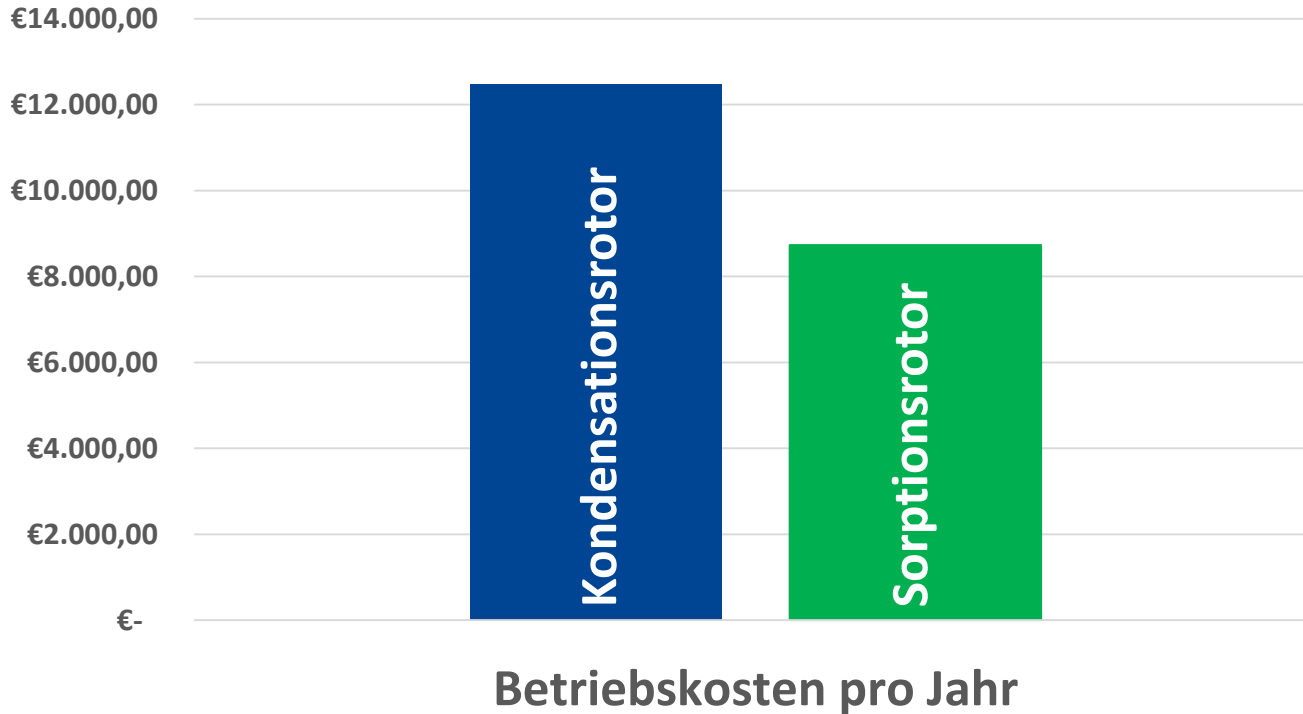


jährliche
Kältekosten

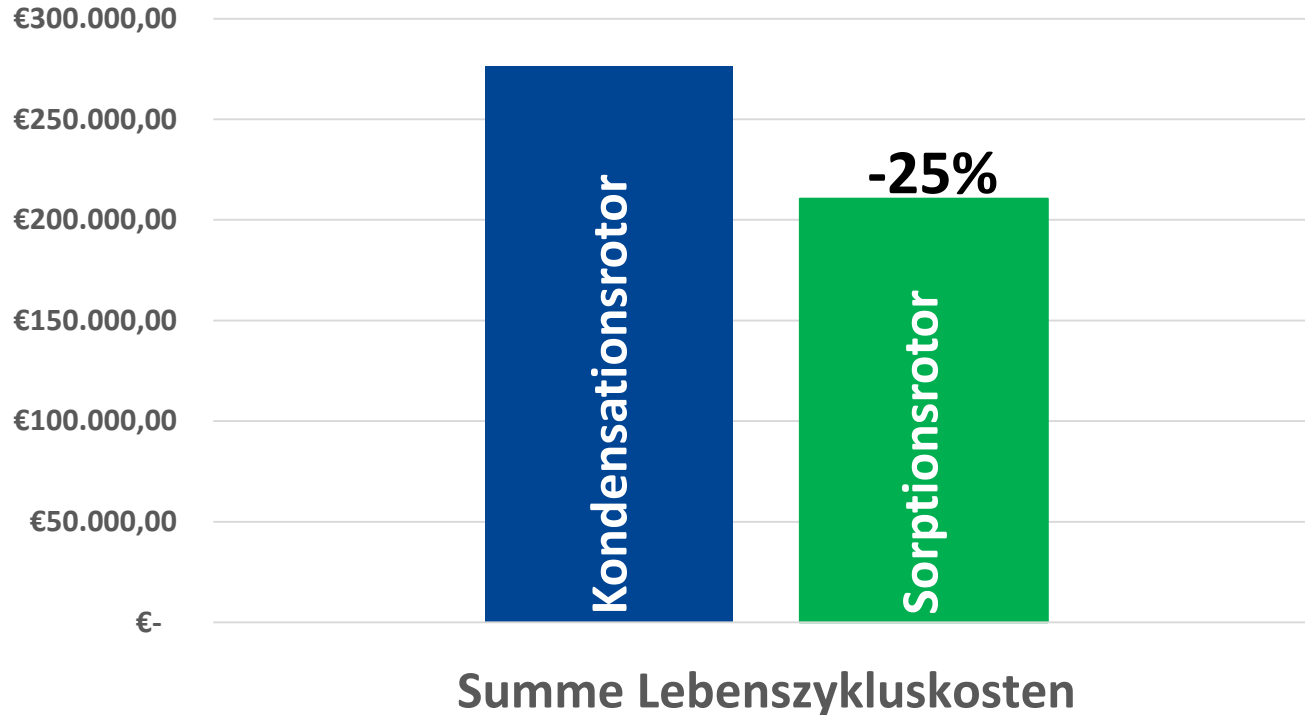


jährliche
Wasserkosten

Das gleiche Gerät mit Sorptions- statt Kondensationsrotor...



Das gleiche Gerät mit Sorptions- statt Kondensationsrotor...



Optimales RLT-Gerät

A 3D-rendered winding road with white dashed lines, curving from the bottom left towards the top right. The road is dark grey with a slight shadow. Various blue rectangular boxes with white text are placed along the road, representing different components and tools. The boxes are arranged in a way that follows the curve of the road, with some appearing to be on the road surface and others floating slightly above or below it. The overall composition is clean and modern, with a focus on the path leading to the final goal.

Tools

Tools

Intelligente Systemregelung

Tools

Tools

Tools

Tools

Hocheffiziente Komponenten

Tools

Tools

Das passende Gehäuse

Tools

Tools



Vielen Dank