TROX® TECHNIK

The art of handling air

Der Weg zum passenden RLT-Gerät

Planertag Klimatechnik 2020

Martin Lenz
TROX GmbH
Funktionsbereichsleiter Forschung & Entwicklung
RLT-Geräte, Filter, Brandschutz und Software

Optimales RLT-Gerät

Das passende Gehäuse

Maßgeschneiderte, freikonfigurierbare Geräte

Teil-/Semistandardisierte Geräte

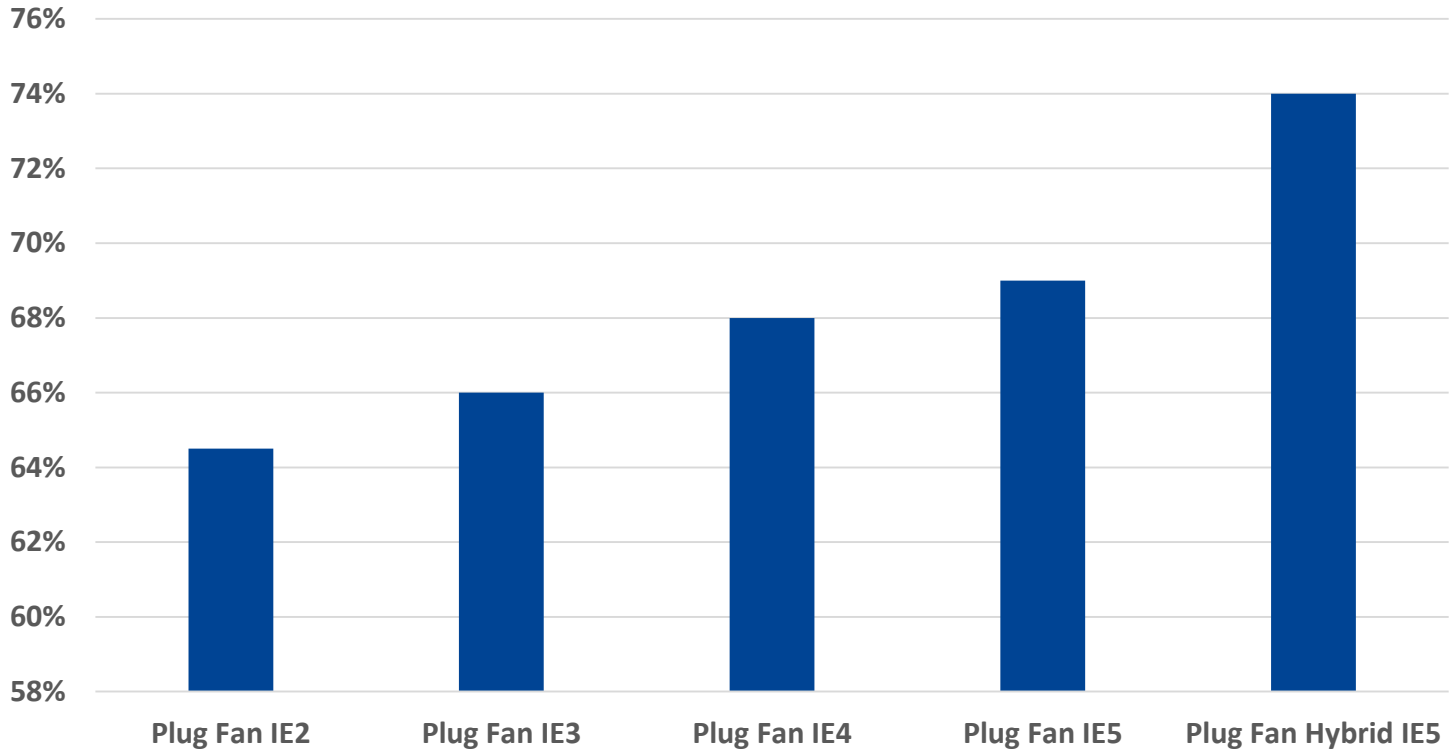
„Kompaktgeräte“

Steigende Flexibilität

Optimales RLT-Gerät

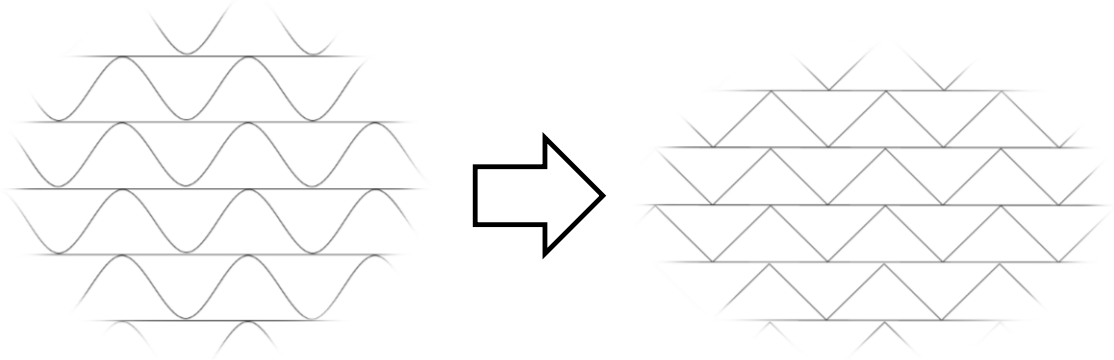
Das passende Gehäuse

Hocheffiziente Komponenten – Ventilatoren



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

Optimierung der Wellengeometrie



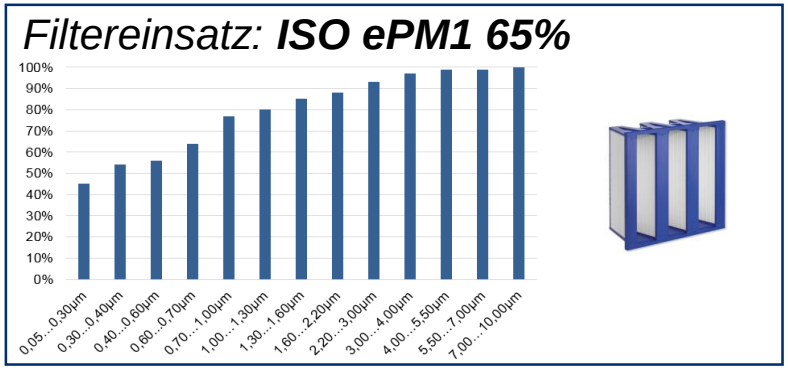
Weniger Druckbedarf bei gleicher Rückwärmzahl

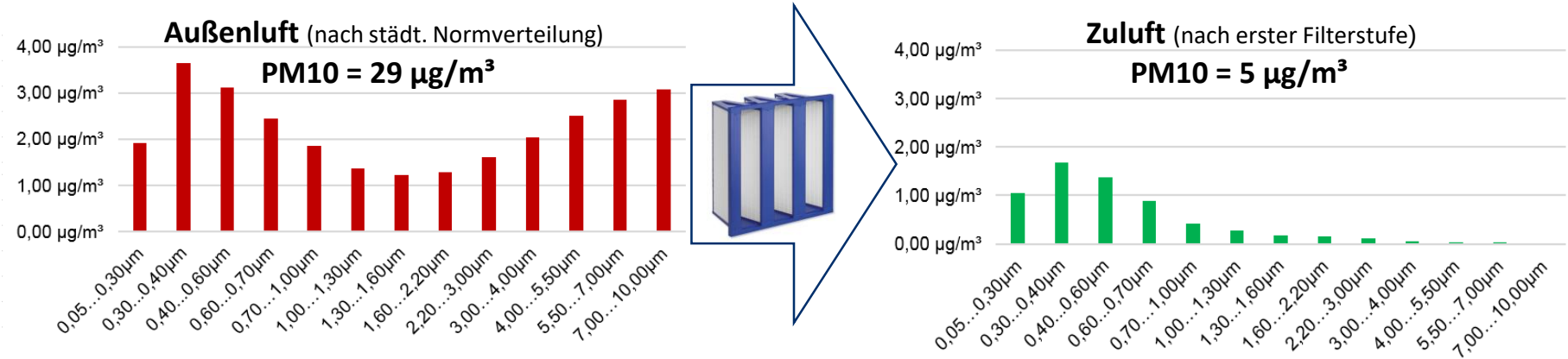
Komponenten – Bedarfsgerecht dimensionieren

TROX® TECHNIK
The art of handling air

Beispiel

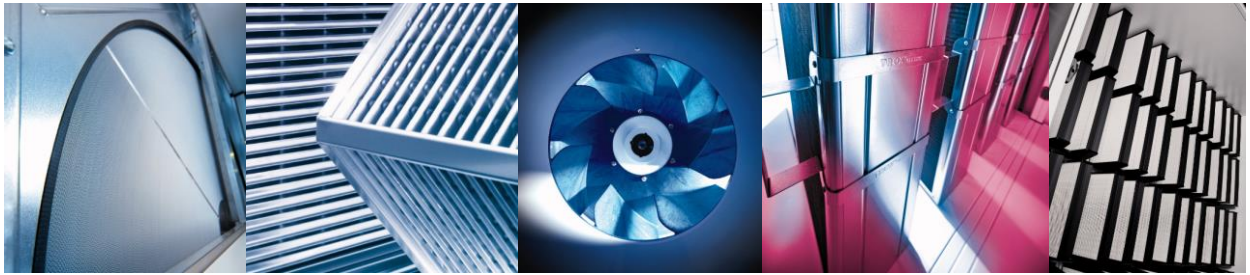
Berlin Neukölln Karl-Marx-Str.
PM10-Jahresmittelwert 2016:
29 µg/m³ (Quelle Umweltbundesamt)





TROX® TECHNIK
The art of handling air

Hocheffiziente Komponenten sind die Grundvoraussetzung!



Optimales RLT-Gerät

Hocheffiziente Komponenten

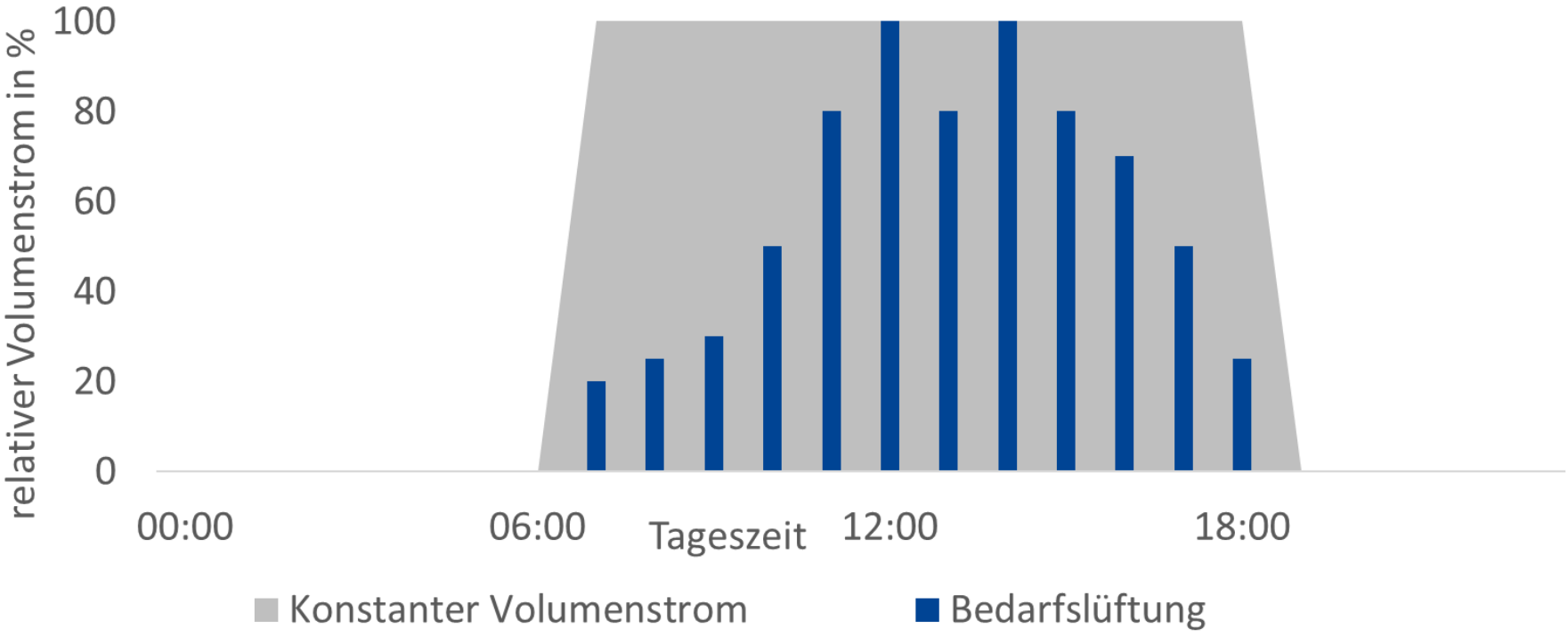
Das passende Gehäuse

Ca. 50-70 %

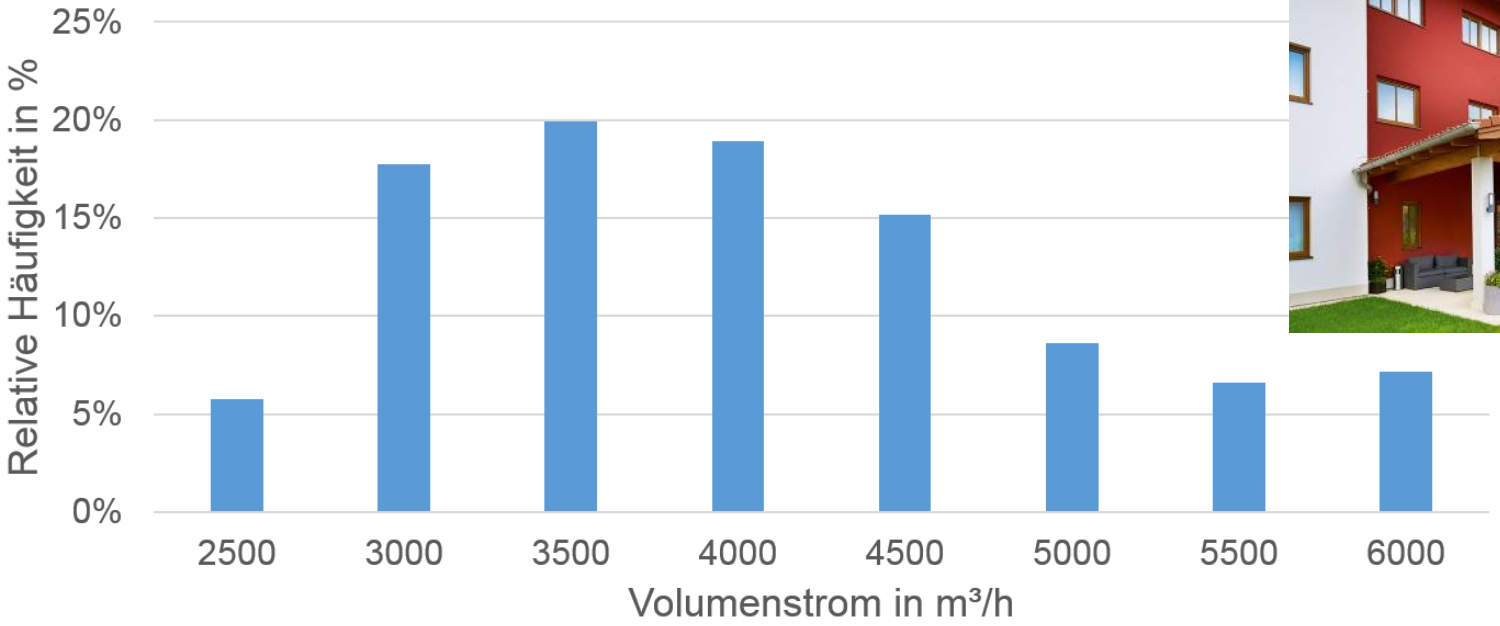
der Systeme suboptimal betrieben[1]

[1]J. 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

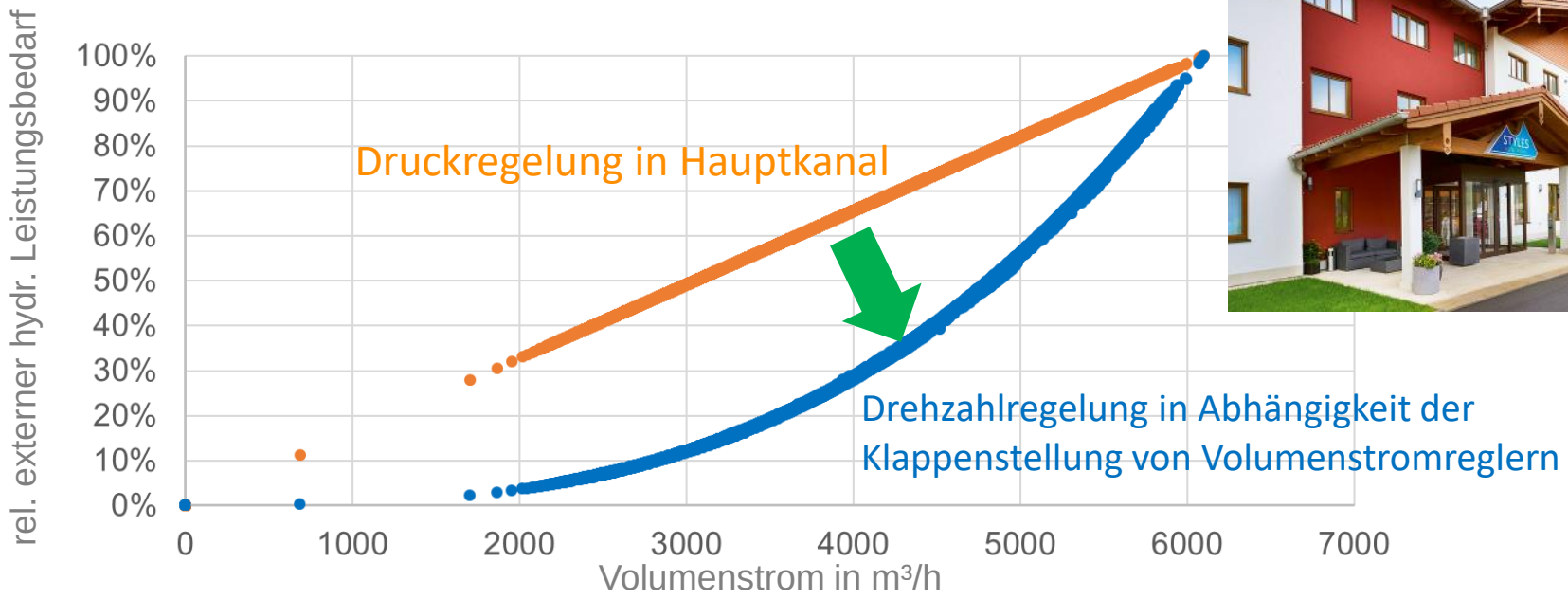
Bedarfslüftung



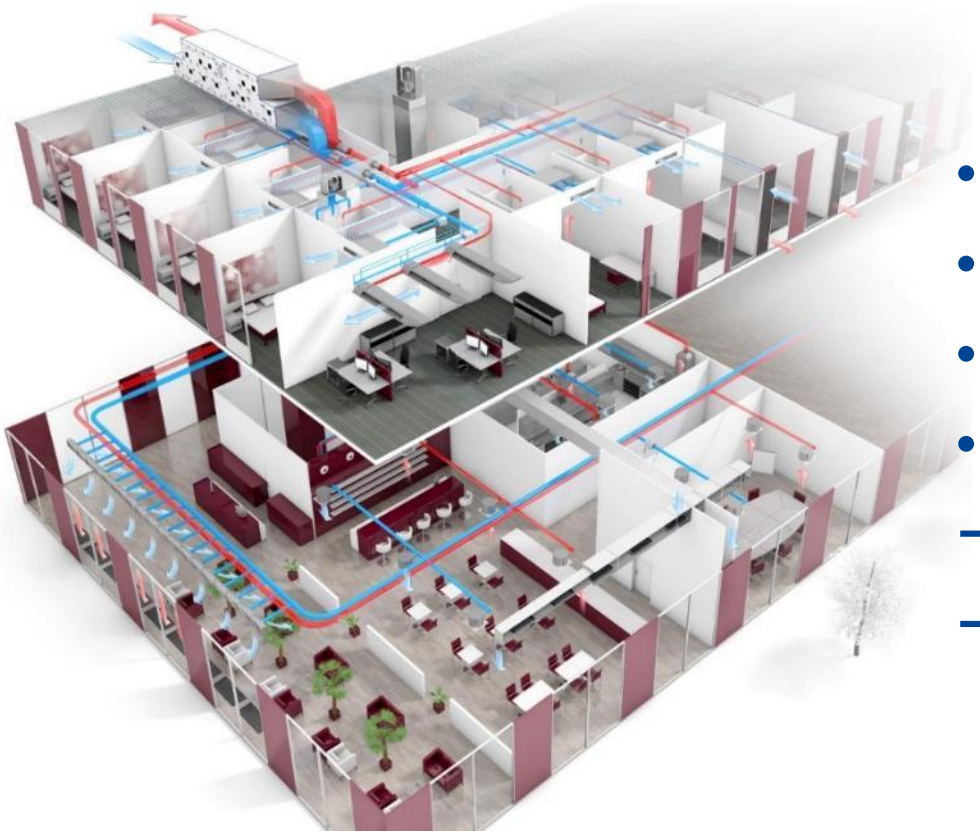
Bedarfsgerechte Volumenstromregelung



Bedarfsgerechte Volumenstromregelung



Bedarfsregelung



- Volumenstromregelung
- Temperaturregelung
- Feuchteregelung
- Gute Vernetzung

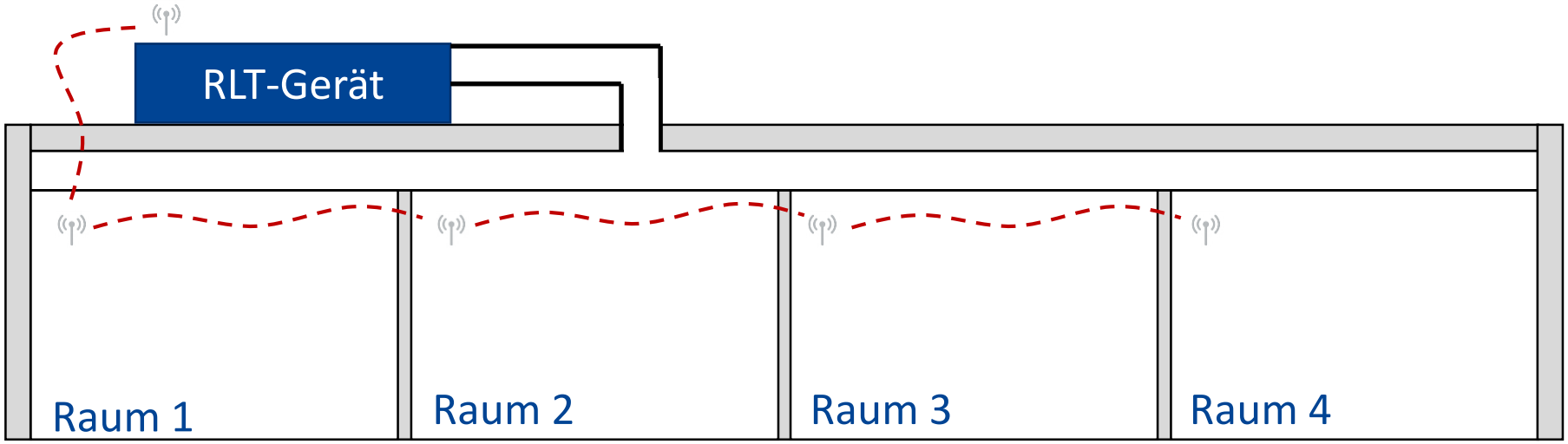
→ Kommunikation Raum & Gerät

→ Kommunikation GLT

✓
???
1908

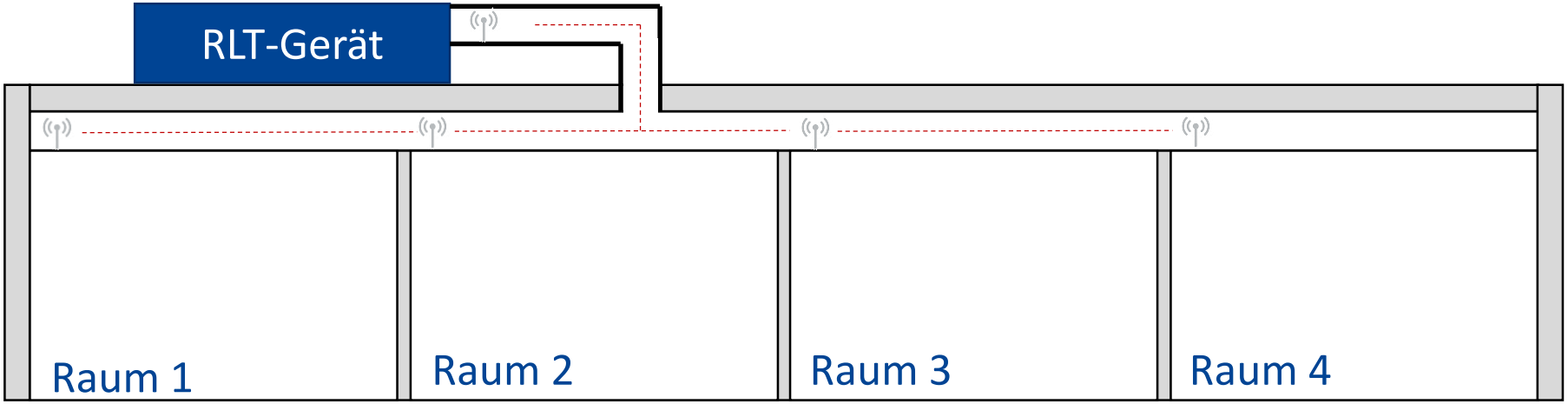
RADIO

Konzept 1: Durch Wände, Decken usw.



Herausforderung Signaldämpfung → Hohe Anzahl an Repeatern o. Ä.

Konzept 2: Durch den Kanal

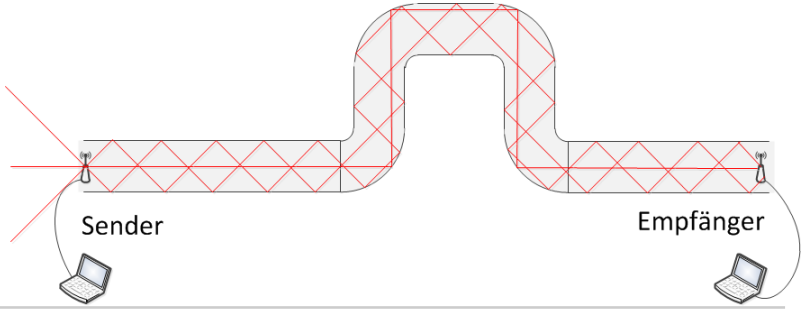


Grundidee: Bündelung der Funkwellen in der Luftleitung durch Reflexion

- Nutzung der Hohleitereigenschaften

→ Signalverstärkung

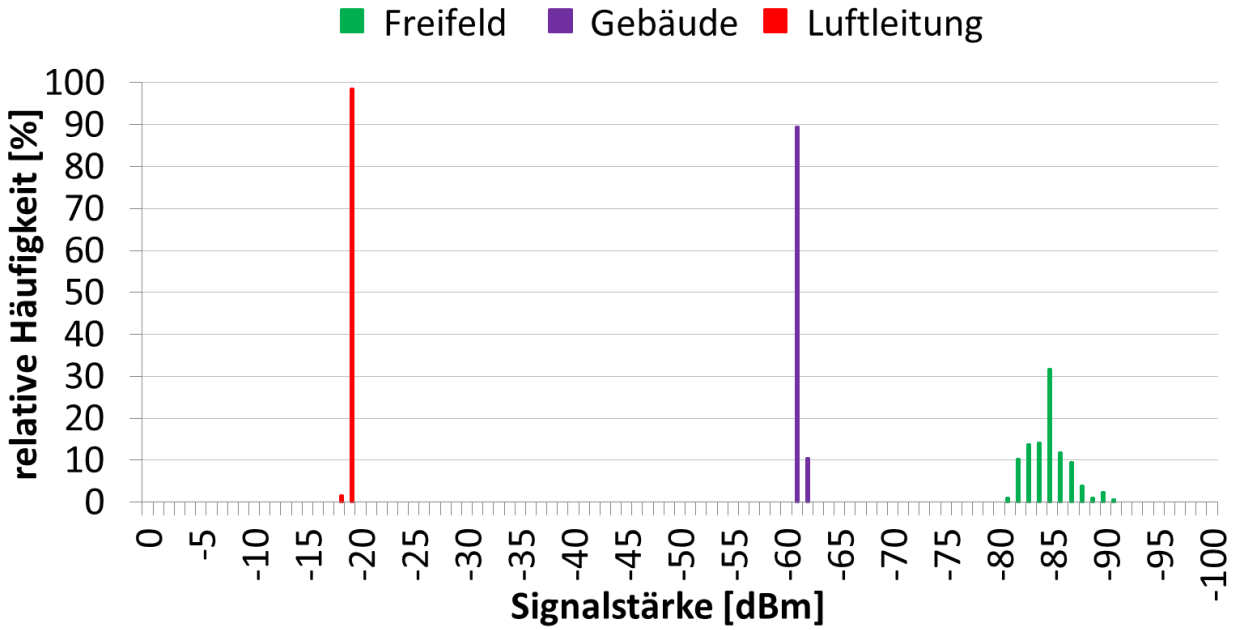
→ Gesteigerte Übertragungsentfernungen



Konzept 2: Durch den Kanal

Signalstärke bei 43 m Entfernung

Gebäude ohne Innenwände (Versuchshalle)
Luftleitung (Ø300 mm)



Quelle: Forschungsvorhaben Funktechnische Signalübertragung in Lüftungssystemen / E.ON Energy Research Center RWTH Aachen

Optimales RLT-Gerät

Intelligente Systemregelung

Hocheffiziente Komponenten

Das passende Gehäuse

Datenbedarf - Standard

TROX® TECHNIK
The art of handling air

X-CUBE X-CUBE Configurator V3.1.1.66 — TROX® TECHNIK

Datenblatt zum Angebot

Bauvorhaben:	Webinar LCC
Gerät:	Kondensationsrotor
Version:	000
Angebots-Nr:	18428
Pos.:	3
LV-Pos.:	
Bearb.-Datum:	02.10.2019
Bearbeiter:	Martin Lenz

TROX GmbH
Heinrich-Trox-Platz
D-47504 Neukirchen-Vluyn
www.trox.de
Tel. +49 2845 202-0
E-mail xcube-support@trox.de

Gerätedaten

Variante:	Innenaufstellung (Gehäusetyp: X-CUBE X2)		
Typ:	Zuluft 3015 / Abluft 3015		
Länge:	6096 mm	Oberfläche (außen):	pulverbeschichtet
Breite:	1988 mm		ca. RAL 9016
Höhe:	2266 (2486) mm	Grundrahmen:	110 mm
Gewicht:	2227 kg	Zwischengrundrahmen:	110 mm

	Zuluft	Abluft
Volumenstrom:	10000 m³/h	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	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. Mischluftanteil: 0 %

ErP ready — Energieeffizienzklasse A+ (RLT, TÜV SÜD) — EUROVENT CERTIFIED PERFORMANCE ENERGY EFFICIENCY

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

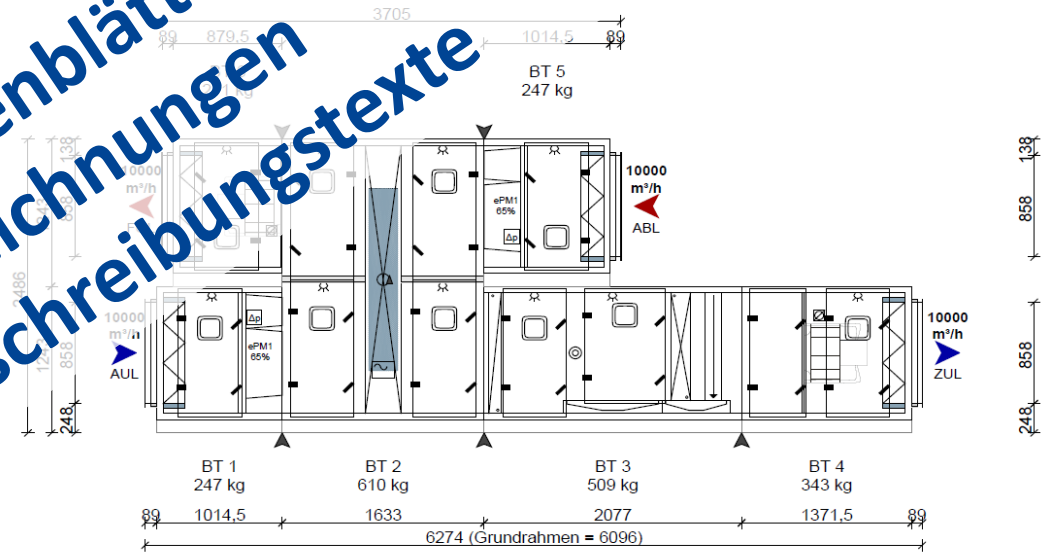
Wärmedurchgang:	T2
Wärmebrückenfaktor:	TB2
Gehäuse-Leckluftstrom (-400 Pa):	L1 (M)
Gehäuse-Leckluftstrom (+700 Pa):	L1 (M)
Gehäusestabilität:	D1 (M)
Bypass-Leckluftstrom des Filters(400 Pa):	F9

Filter Fraktionsabscheidegrade des Zuluftgeräts
(berechnet nach ISO 16890)

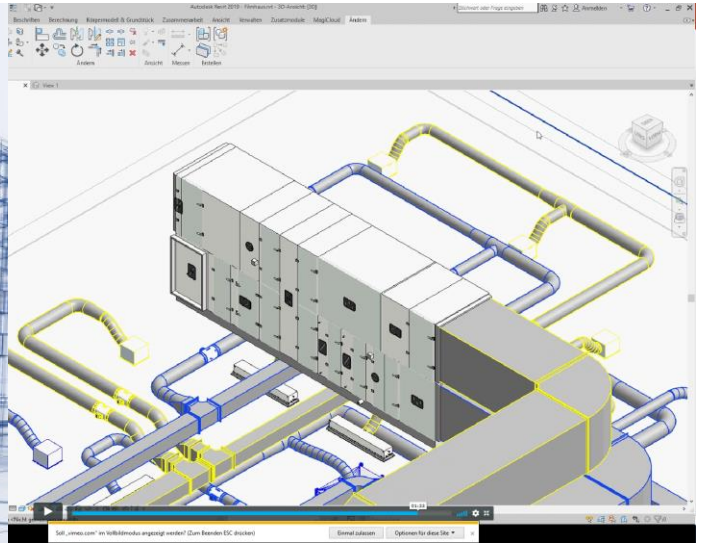
Fraktionsabscheidegrad ePM1:	65,0 %
Fraktionsabscheidegrad ePM2,5:	70,0 %
Fraktionsabscheidegrad ePM10:	90,0 %

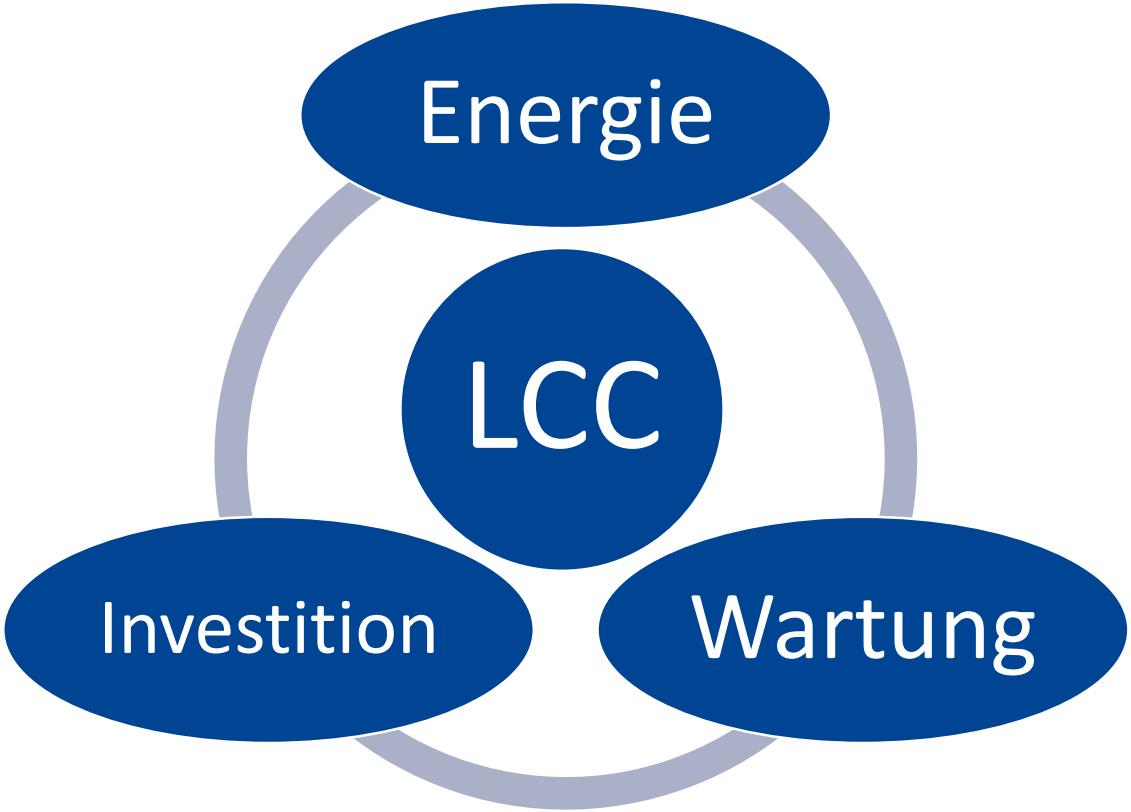
TÜV SÜD

Datenblätter
Zeichnungen
Ausschreibungstexte



Datenbedarf - Premium




Energie
LCC
Investition
Wartung

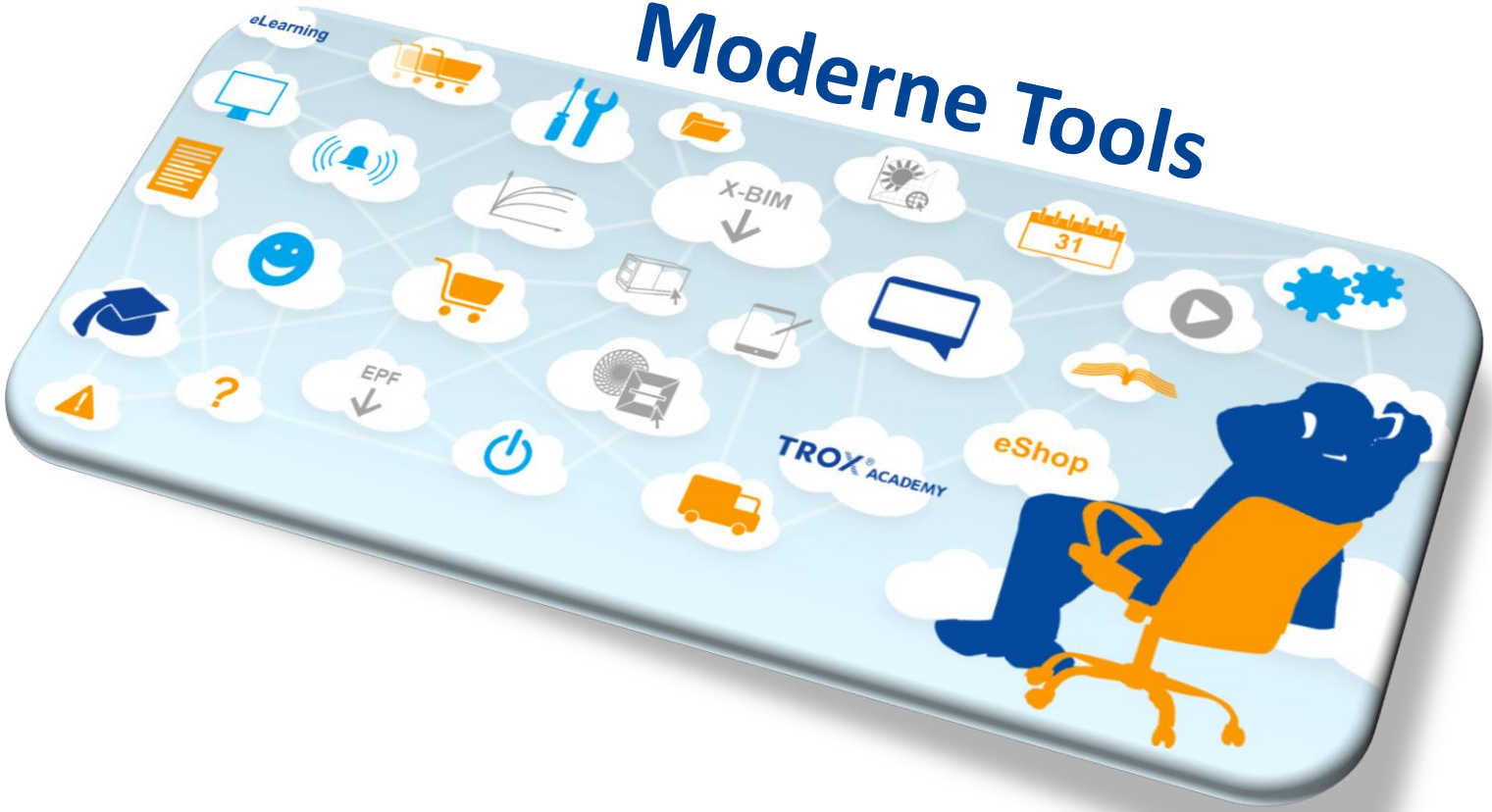
Datenbedarf…

…zu jeder Zeit

…von jedem Ort

…schnell und einfach

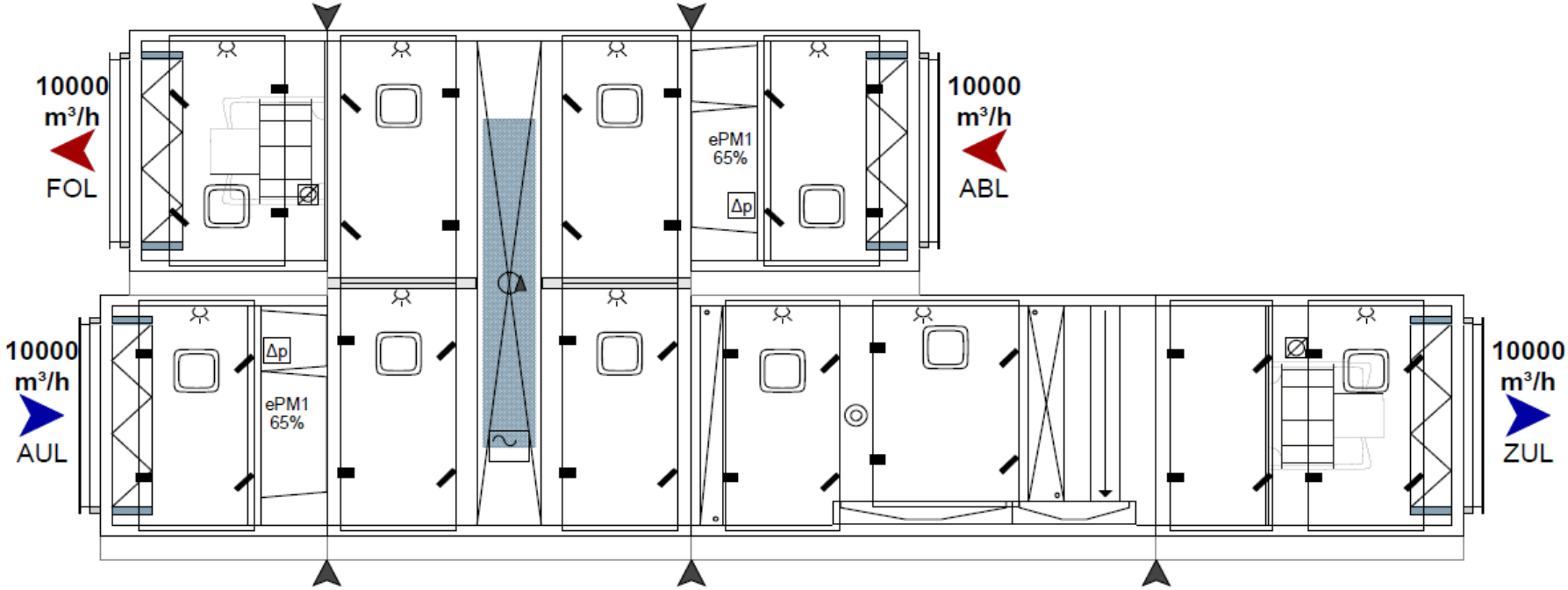
Moderne Tools



Mit LCC-Tools zum optimalen RLT-Gerät

TROX® TECHNIK
The art of handling air

Beispiel: RLT-Gerät mit Kondensationsrotor und Befeuchtung



Mit LCC-Tools zum optimalen RLT-Gerät

TROX® TECHNIK
The art of handling air

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
Außenluft	32 °C / 40 %	-12 °C / 90 %
Zuluft	20 °C / 75 %	18 °C / 35 %
Fortluft	30 °C / 39 %	-2 °C / 95 %

	Min.	Max.
Raumluft	20 °C / 35 %	24 °C

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

	Betriebszeit	Mo - Fr	Sa - So
Tag	08:00 - 18:00	100 %	70 %
Nacht	18:00 - 08:00	50 %	50 %

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

Mit LCC-Tools zum optimalen RLT-Gerät

TROX® TECHNIK
The art of handling air

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
Außenluft	32 °C / 40 %	-12 °C / 90 %
Zuluft	20 °C / 75 %	18 °C / 35 %
Fortluft	30 °C / 39 %	-2 °C / 95 %

	Min.	Max.
Raumluft	20 °C / 35 %	24 °C

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

	Betriebszeit	Mo - Fr	Sa - So
Tag	08:00 - 18:00	100 %	70 %
Nacht	18:00 - 08:00	50 %	50 %

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

Mit LCC-Tools zum optimalen RLT-Gerät

TROX® TECHNIK
The art of handling air

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
Außenluft	32 °C / 40 %	-12 °C / 90 %
Zuluft	20 °C / 75 %	18 °C / 35 %
Fortluft	30 °C / 39 %	-2 °C / 95 %

	Min.	Max.
Raumluft	20 °C / 35 %	24 °C

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

	Betriebszeit	Mo - Fr	Sa - So
Tag	08:00 - 18:00	100 %	70 %
Nacht	18:00 - 08:00	50 %	50 %

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

Mit LCC-Tools zum optimalen RLT-Gerät

TROX® TECHNIK
The art of handling air

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
Außenluft	32 °C / 40 %	-12 °C / 90 %
Zuluft	20 °C / 75 %	18 °C / 35 %
Fortluft	30 °C / 39 %	-2 °C / 95 %

	Min.	Max.
Raumluft	20 °C / 35 %	24 °C

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

	Betriebszeit	Mo - Fr	Sa - So
Tag	08:00 - 18:00	100 %	70 %
Nacht	18:00 - 08:00	50 %	50 %

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

Mit LCC-Tools zum optimalen RLT-Gerät

TROX® TECHNIK
The art of handling air

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
Außenluft	32 °C / 40 %	-12 °C / 90 %
Zuluft	20 °C / 75 %	18 °C / 35 %
Fortluft	30 °C / 39 %	-2 °C / 95 %

	Min.	Max.
Raumluft	20 °C / 35 %	24 °C

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

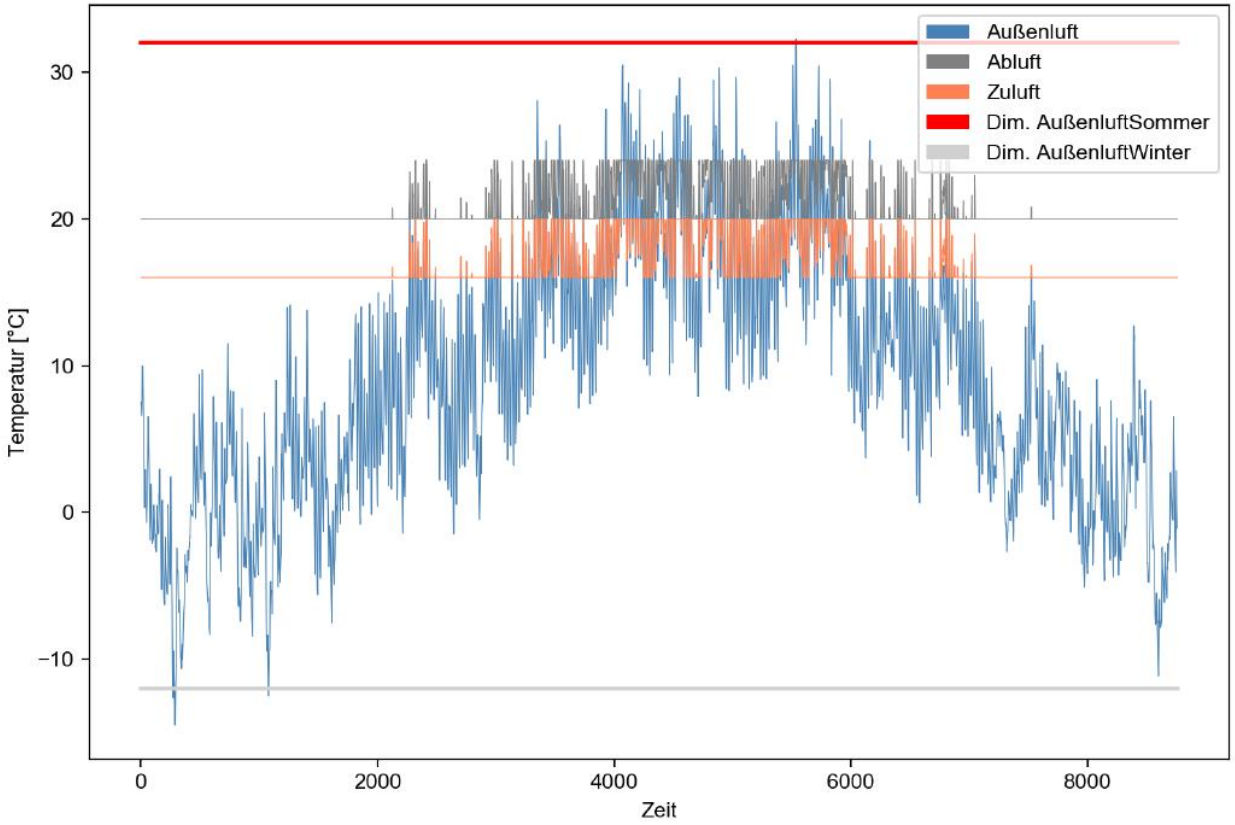
3.1 Betriebszeiten

	Betriebszeit	Mo - Fr	Sa - So
Tag	08:00 - 18:00	100 %	70 %
Nacht	18:00 - 08:00	50 %	50 %

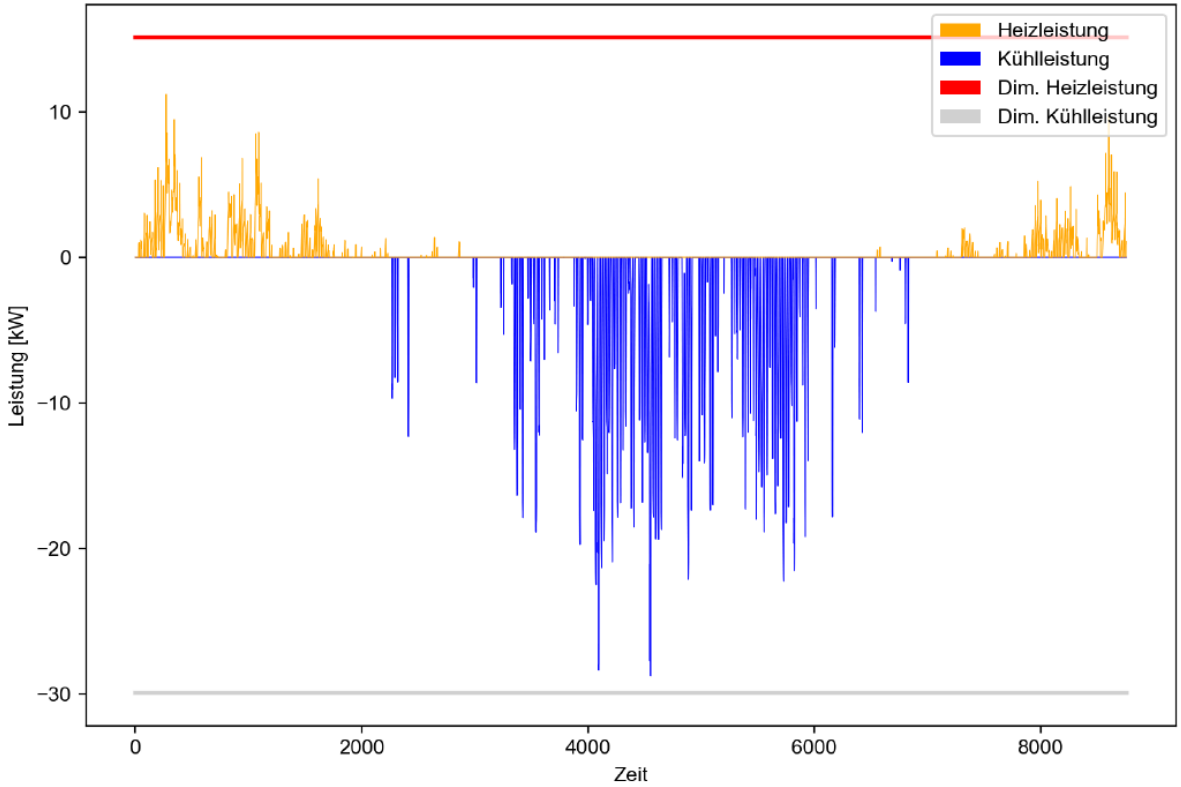
3.2 Kosten

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

Mit LCC-Tools zum optimalen RLT-Gerät



Mit LCC-Tools zum optimalen RLT-Gerät



Mit LCC-Tools zum optimalen RLT-Gerät

TROX® TECHNIK
The art of handling air

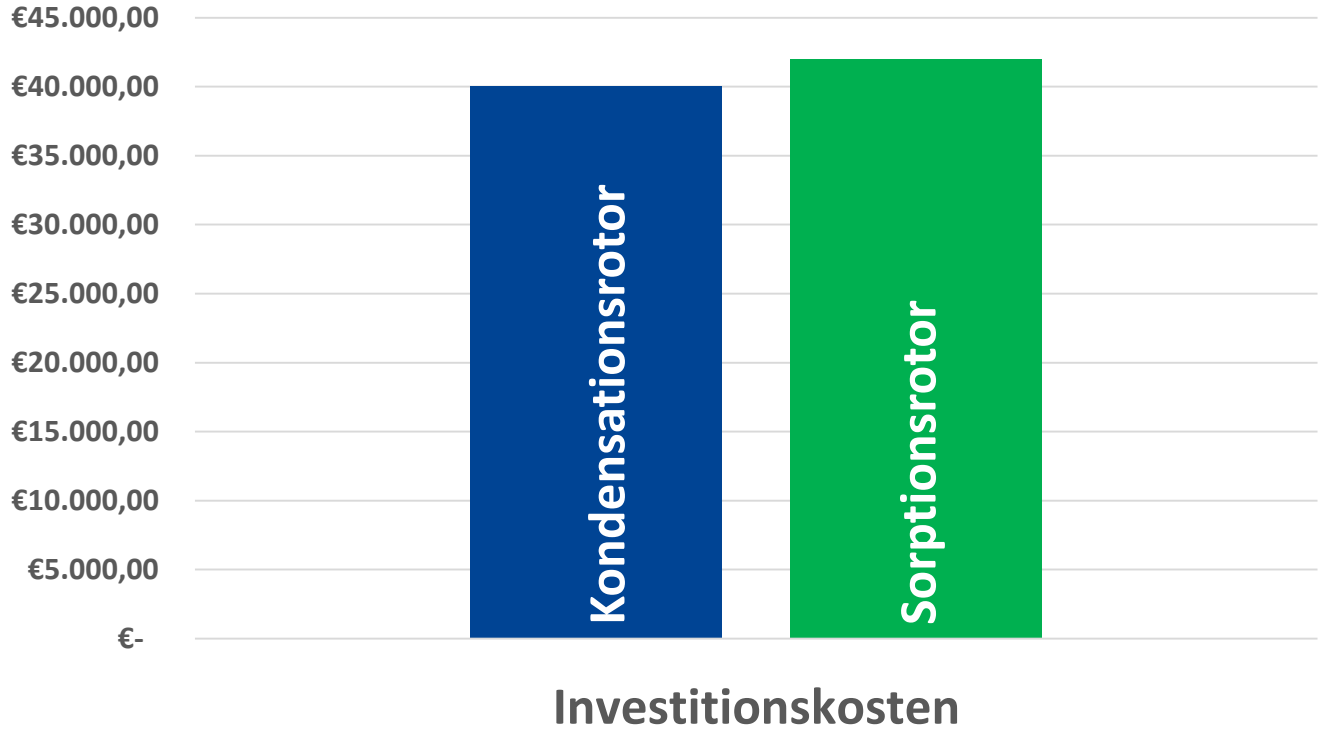
Beispiel: RLT-Gerät mit Kondensationsrotor und Befeuchtung

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	m³ / 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**	**€**

Mit LCC-Tools zum optimalen RLT-Gerät

TROX® TECHNIK
The art of handling air

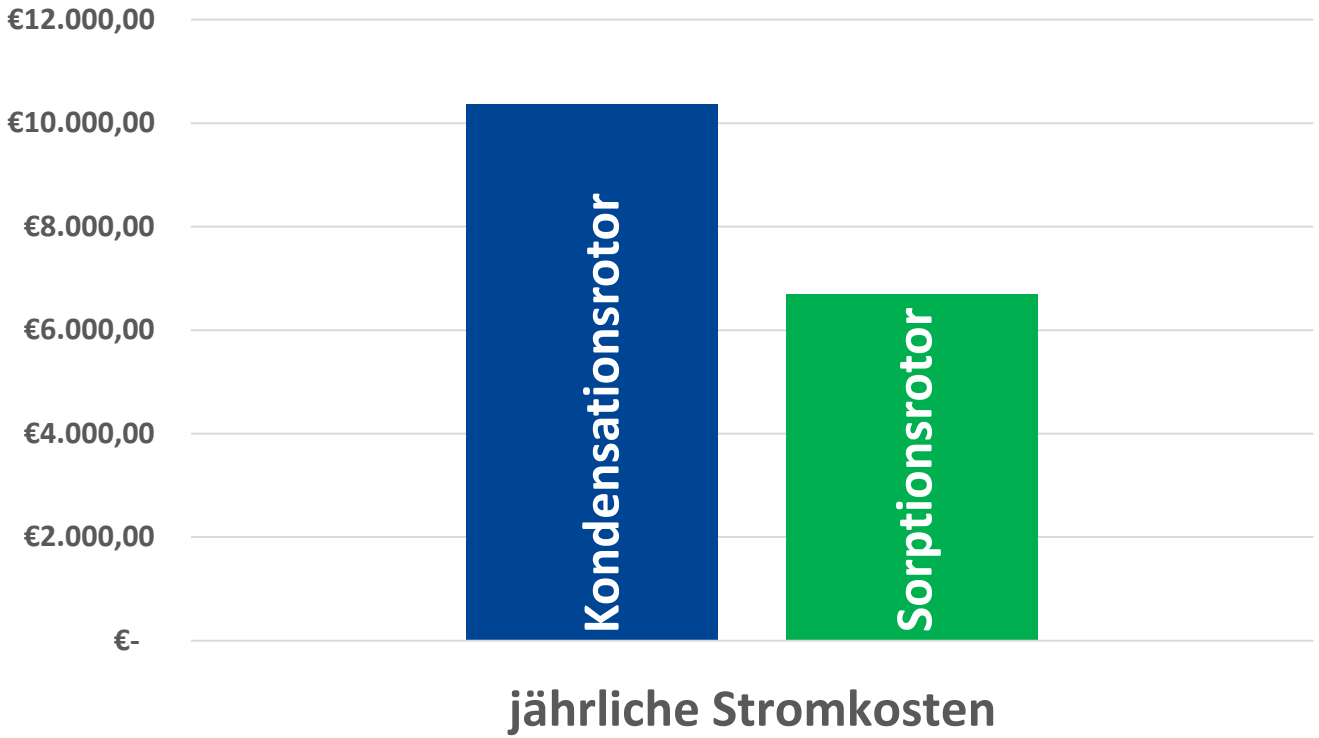
Das gleiche Gerät mit Sorptions- statt Kondensationsrotor…



Mit LCC-Tools zum optimalen RLT-Gerät

TROX® TECHNIK
The art of handling air

Das gleiche Gerät mit Sorptions- statt Kondensationsrotor…



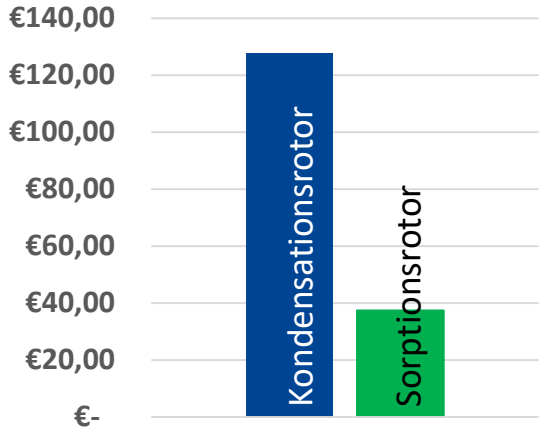
Mit LCC-Tools zum optimalen RLT-Gerät

TROX® TECHNIK
The art of handling air

Das gleiche Gerät mit Sorptions- statt Kondensationsrotor…

jährliche Wärmekosten

jährliche Kältekosten

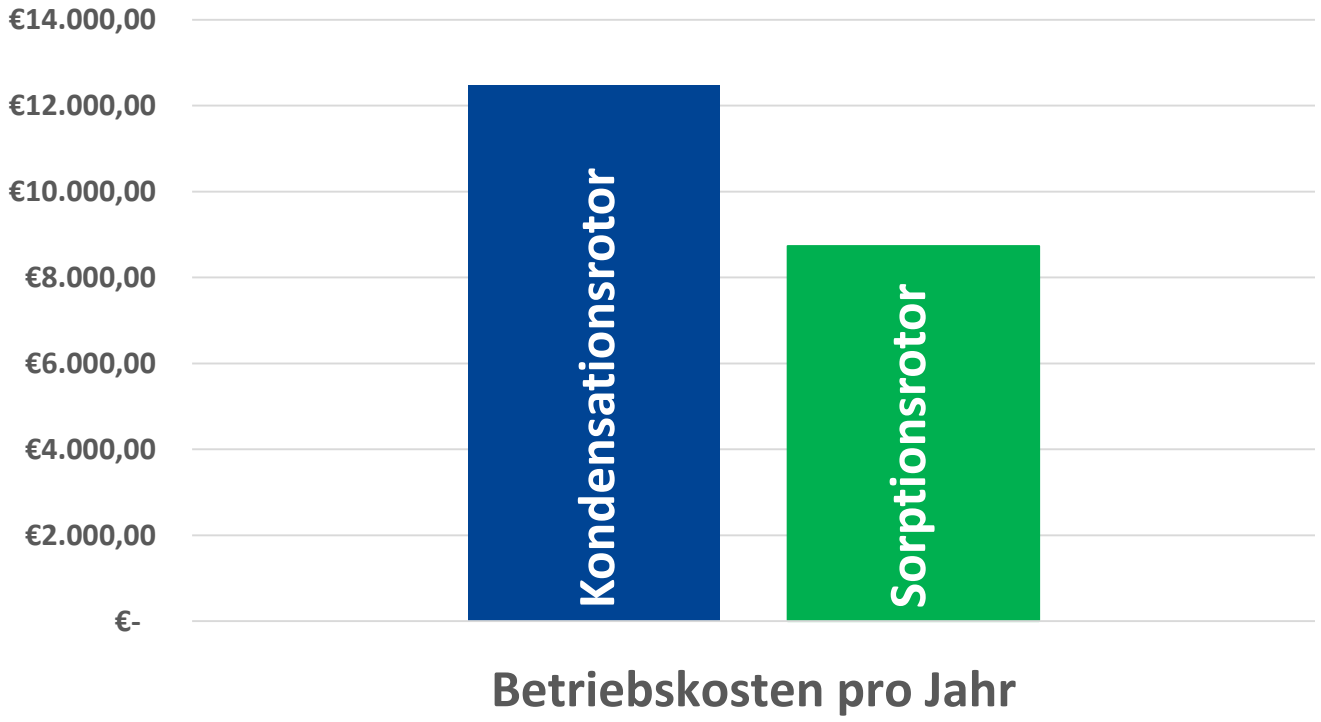


jährliche Wasserkosten

Mit LCC-Tools zum optimalen RLT-Gerät

TROX® TECHNIK
The art of handling air

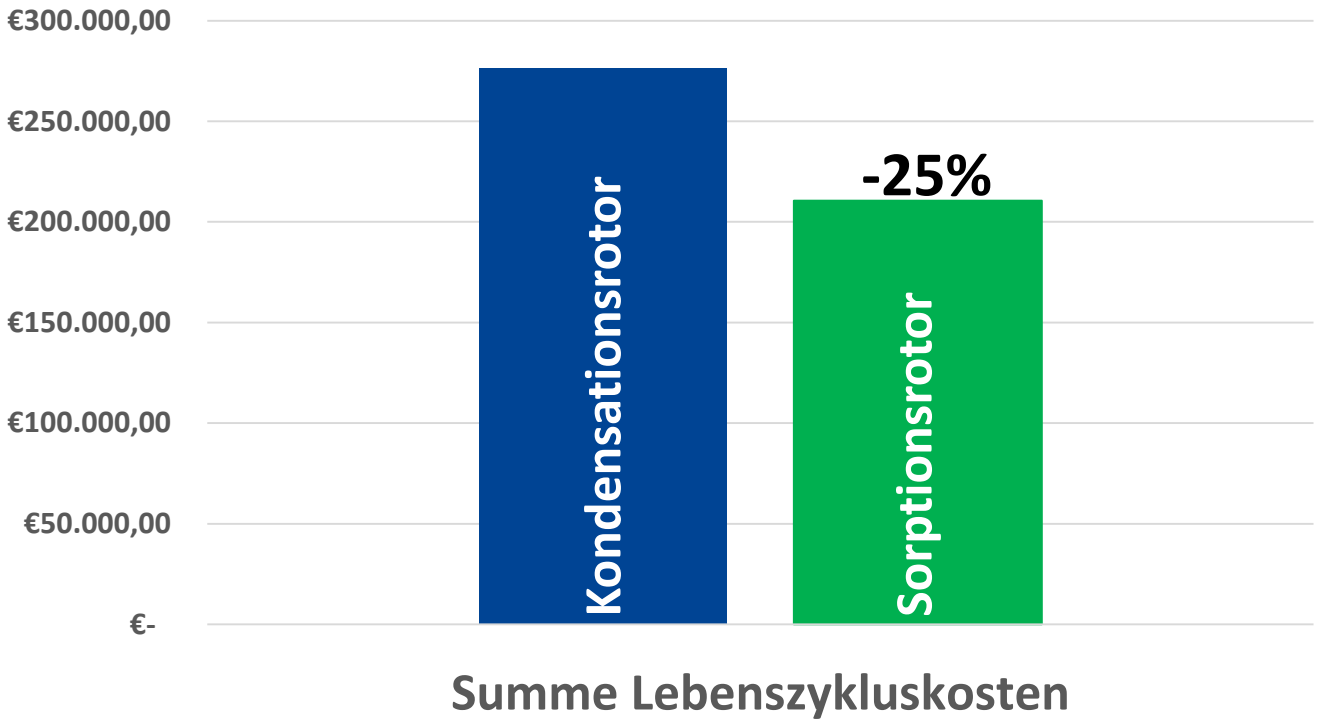
Das gleiche Gerät mit Sorptions- statt Kondensationsrotor…

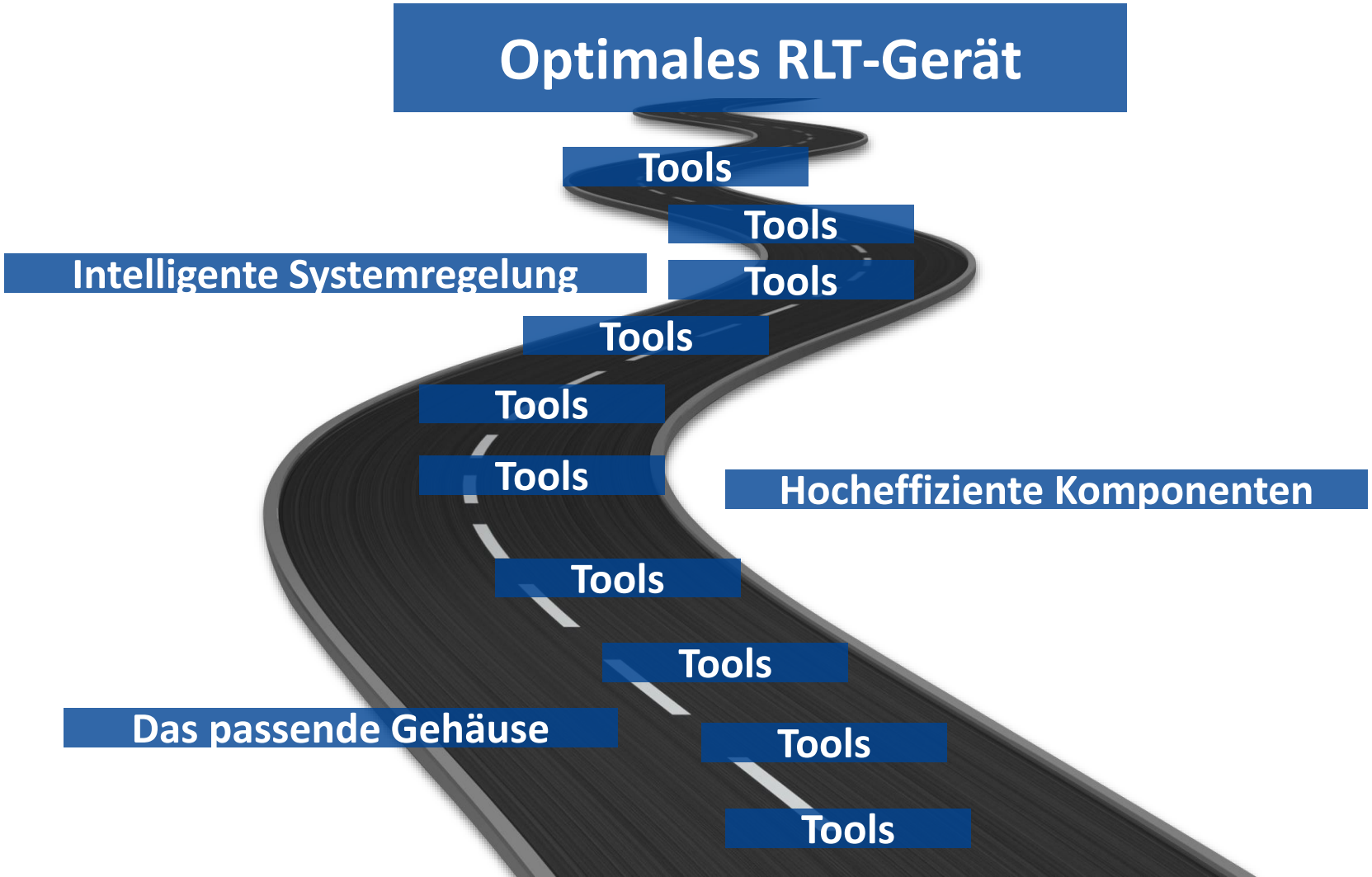


Mit LCC-Tools zum optimalen RLT-Gerät

TROX® TECHNIK
The art of handling air

Das gleiche Gerät mit Sorptions- statt Kondensationsrotor…




Optimales RLT-Gerät
Tools
Tools
Intelligente Systemregelung
Tools
Tools
Tools
Tools
Hocheffiziente Komponenten
Tools
Tools
Das passende Gehäuse
Tools
Tools

Vielen Dank