

Lebensmittel Luft Gute Luft im Inneren – als auch draußen

VDMA Klima- und Lüftungstechnik
11.10.2022, Nürnberg

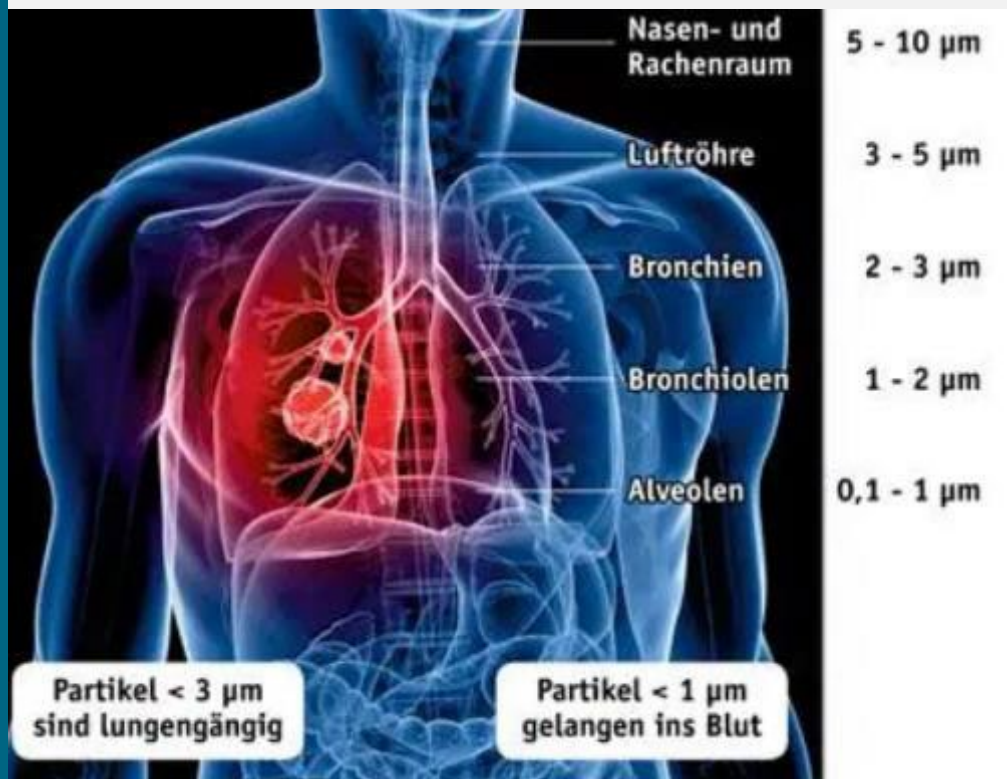


Bedeutung der Klimatechnik

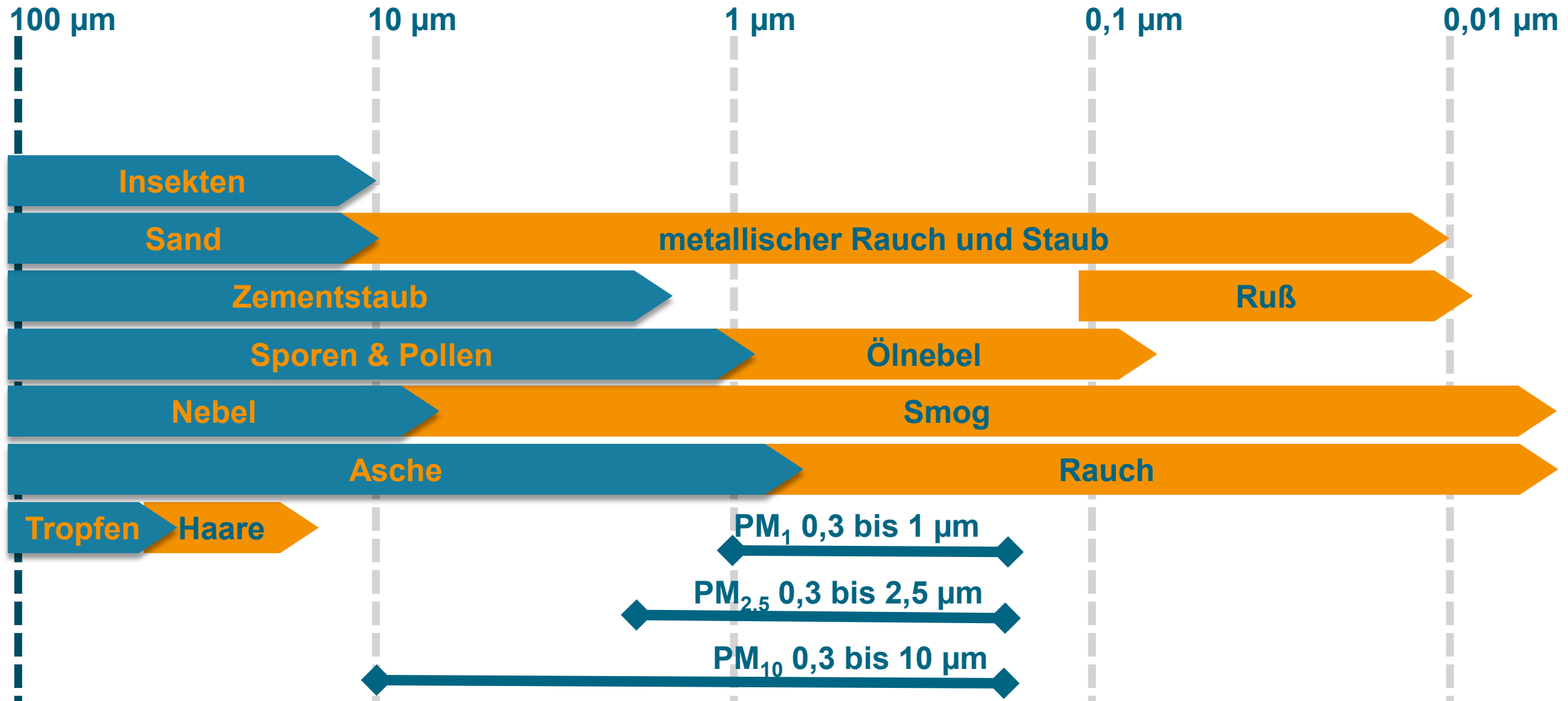


- » Menschen verbringen ca. 80% des Tages in geschlossenen Räumen
- » Saubere Luft ist das wichtigste Lebensmittel
- » Wir atmen bis zu 13.000 l Luft am Tag
- » Ziel: Schaffung einer für den Menschen angenehmen Arbeitsatmosphäre

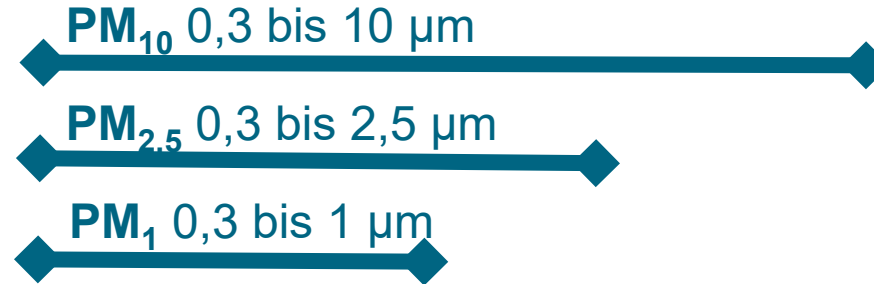
Das „Filtersystem“ des Menschen ist begrenzt



- » Körper kann nur gewisse Größe abscheiden und aus dem Körper befördern
- » Staubbelastung heute höher als Kapazität zur Abscheidung im Körper
- » Erhöhte Belastung durch Feinstäube direkte und indirekte Auswirkungen auf Gesundheit



Fraktion	Größenbereich
PM ₁₀	≤ 10 µm
PM _{2.5}	≤ 2,5 µm
PM ₁	≤ 1 µm



Gruppen- name	Anforderung					offizielle Bezeichnung
	ePM ₁ min	ePM ₁	ePM _{2,5} min	ePM _{2,5}	ePM ₁₀	
ISO Coarse					< 50%	
ISO PM ₁₀					≥ 50 %	ePM ₁₀
ISO PM _{2,5}			≥ 50 %	≥ 50 %		ePM _{2,5}
ISO PM ₁	≥ 50 %	≥ 50 %				ePM ₁

Auswahl des passenden Filters

			Supply Air				
Outdoor Air			SUP 1	SUP 2	SUP 3	SUP 4	SUP 5
			$PM_{2,5} \leq 1,25$	$PM_{2,5} \leq 2,5$	$PM_{2,5} \leq 3,75$	$PM_{2,5} \leq 5$	$PM_{2,5} \leq 7,5$
			$PM_{10} \leq 3,75$	$PM_{10} \leq 7,5$	$PM_{10} \leq 11,25$	$PM_{10} \leq 15$	$PM_{10} \leq 22,5$
Category	$PM_{2,5}$	PM_{10}	ePM_1	ePM_1	$ePM_{2,5}$	ePM_{10}	ePM_{10}
ODA 1	≤ 5	≤ 15	70%	50%	50%	50%	50%
ODA 2	$\leq 7,5$	$\leq 22,5$	80%	70%	70%	80%	50%
ODA 3	$\geq 7,5$	$\geq 22,5$	90%	80%	80%	90%	80%



Anlagentypen zur Verbesserung der Innenraumqualität



1. zentrale raumluftechnische Anlagen

- » Anlage versorgt gesamtes Gebäude mit konditionierter Außenluft

2. dezentrale raumluftechnische Anlagen

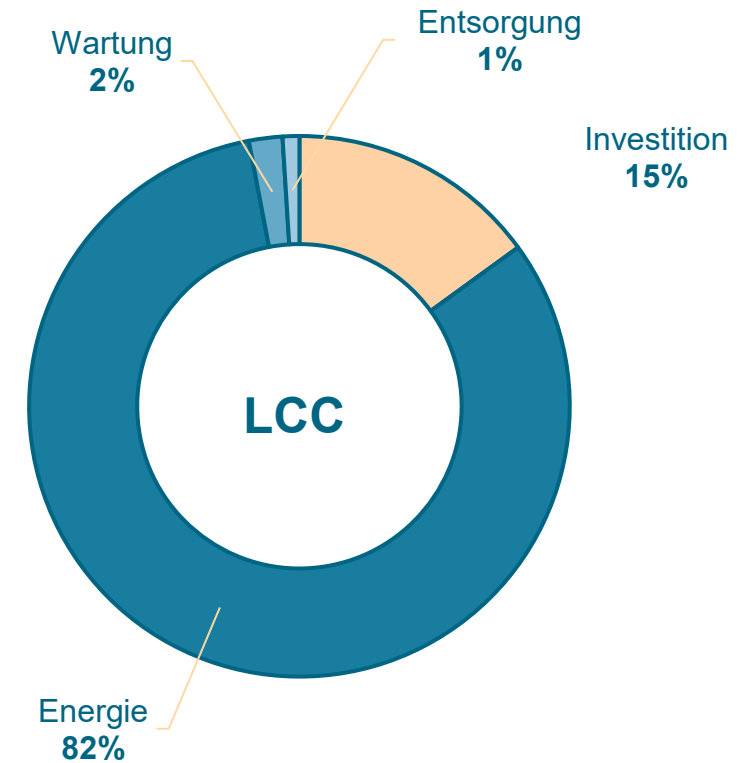
- » mehrere Anlagen versorgen definierte Gebäudeteile mit konditionierter Außenluft

3. Umluftanlagen

- » zentrale oder dezentrale Anlagen ohne Außenluftanteil

Lebenszyklus (LCC) eines Filters

- » Der größte Anteil der Lebenszykluskosten bei Filtern ist die Energie
- » Effektive Optimierung sollte immer am größten Anteil ansetzen



Energieverbrauch nach Eurovent

$$W = \frac{q_v \times \overline{\Delta p} \times t}{\eta \times 1.000}$$

W	jährlicher Energieverbrauch [kWh]
q _v	Volumenstrom 0,944 m³/s (= 3400 m³/h)
t	Betriebszeit 6000h
η	Ventilatorwirkungsgrad 50%
$\overline{\Delta p}$	mittlerer Druckverlust des Filters [Pa]

Einsetzen der Annahmen

$$W = \frac{0,944 \times \overline{\Delta p} \times 6.000}{0,5 \times 1.000} = 11,33 \times \overline{\Delta p}$$

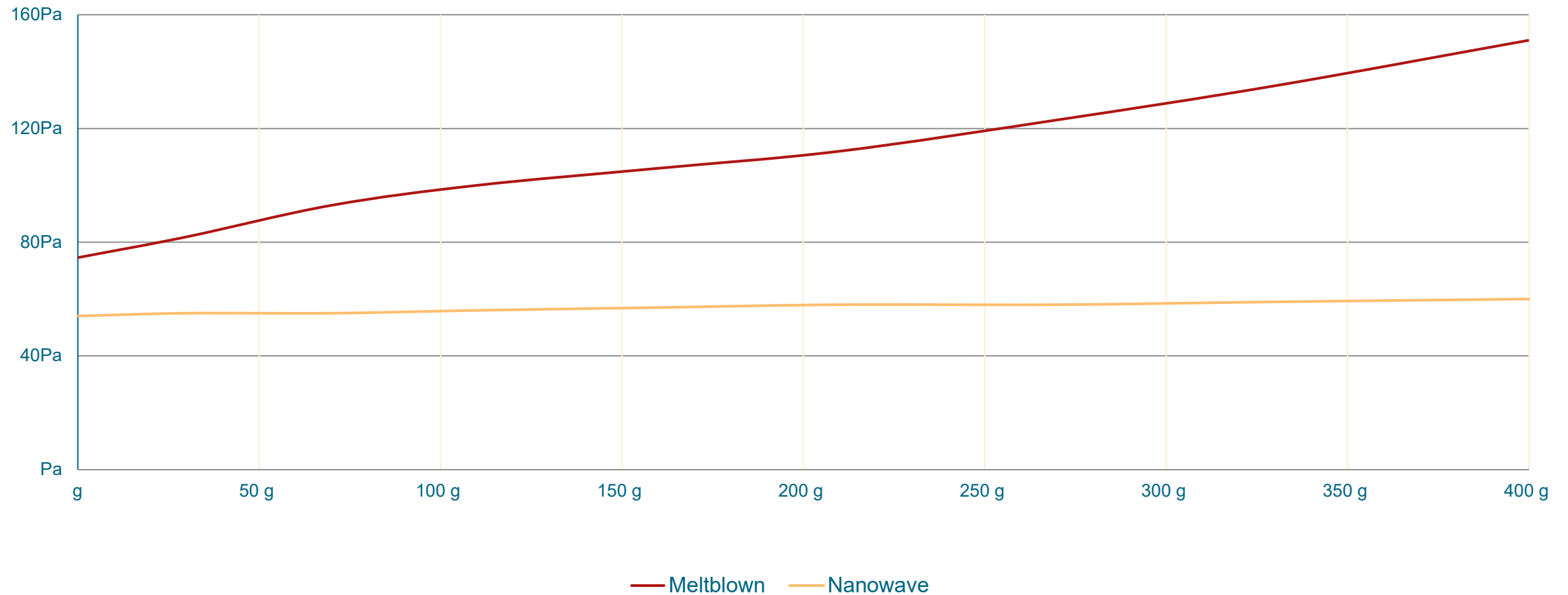
→ **ca. 5,41 € je Pa Druckverlust**

(bei einem Strompreis von 47,76 Cent pro kWh; Preis E.ON Unternehmerstrom Stand: August 2022)

FILTER	Meltblown Synthetikfaser	Nanowave
Druckverlust	124 Pa	53 Pa
Verbrauch	1400 kWh	595 kWh
Energiekosten	669 €	284 €
Filterklasse	ePM10-60%	ePM10-60%
Energieeffizienzklasse	E	A

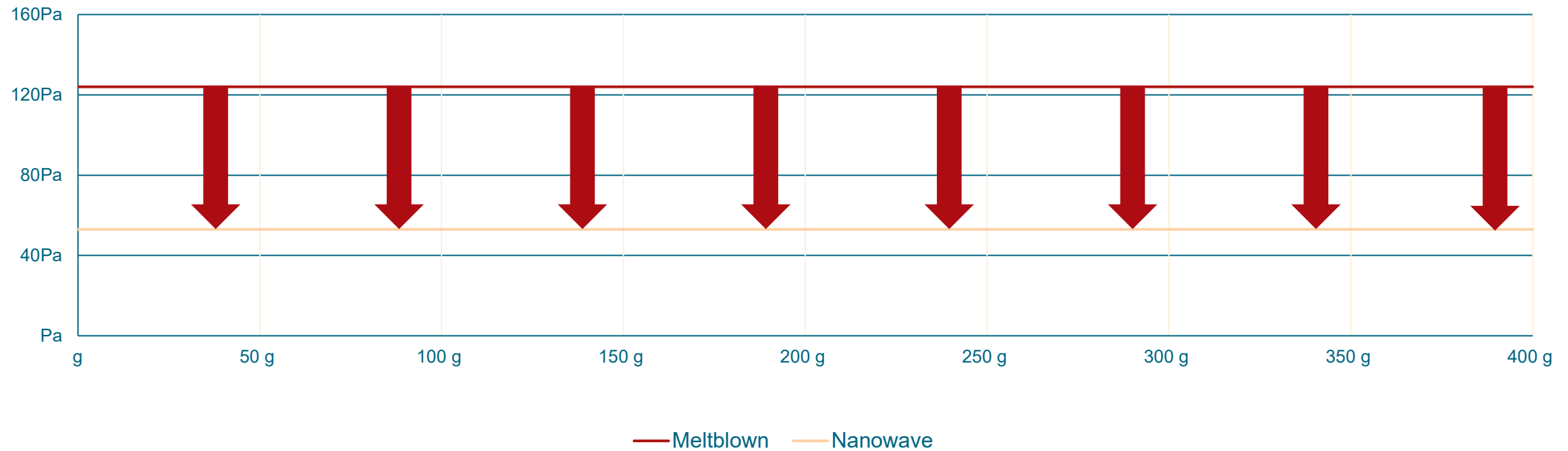


Druckkurven der Filter im Vergleich

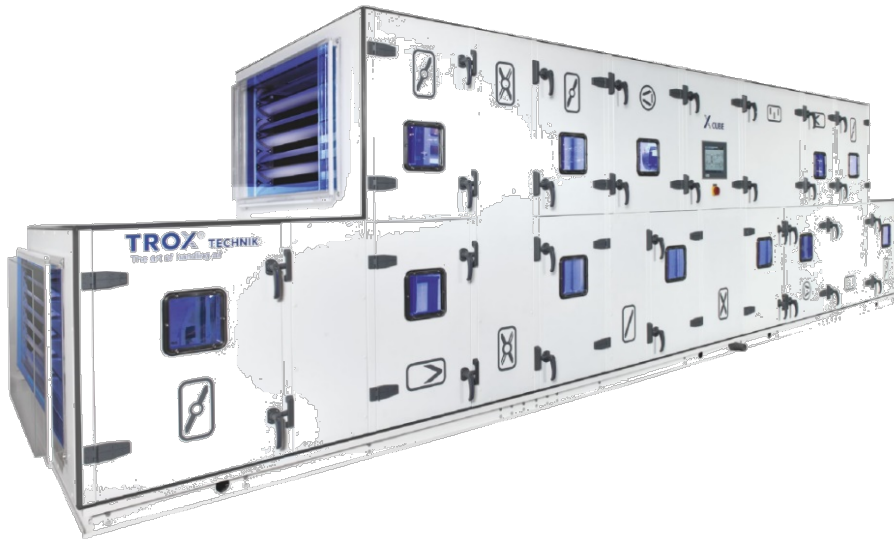


Mittlere Druckdifferenz

Filter	Meltblown	Nanowave
Druckverlust	124 Pa	53 Pa
Verbrauch	1400 kWh	595 kWh
Energiekosten	669 €	284 €



Energieaufwand - RLT-Anlage mit $13.600 \frac{m^3}{h} \dot{V}_{nenn}$



Direkter Energieaufwand

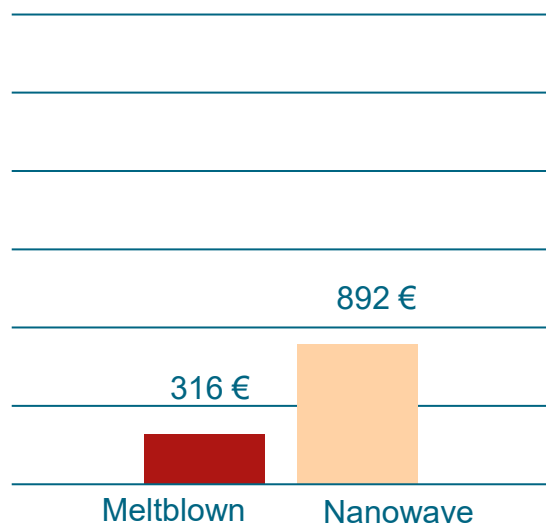
- » Ventilator
- » Heiz- und Kühlregister

Indirekter Energieaufwand

- » Schalldämpfer
- » Wärmetauscher
- » Filter
- » alle Bauteile mit Druckverlust

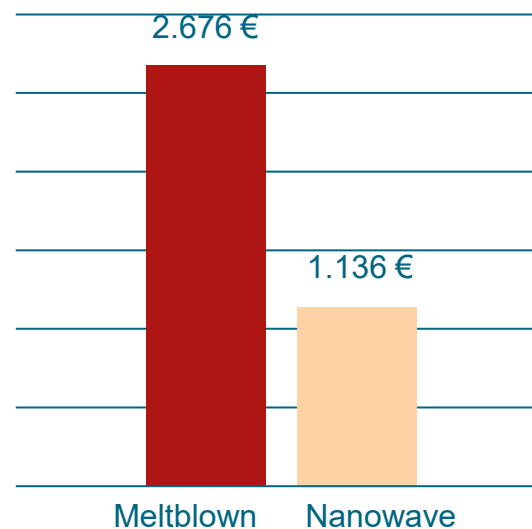
Ersparnis bei $13.600 \frac{m^3}{h} \dot{V}_{nenn}$

ANSCHAFFUNG



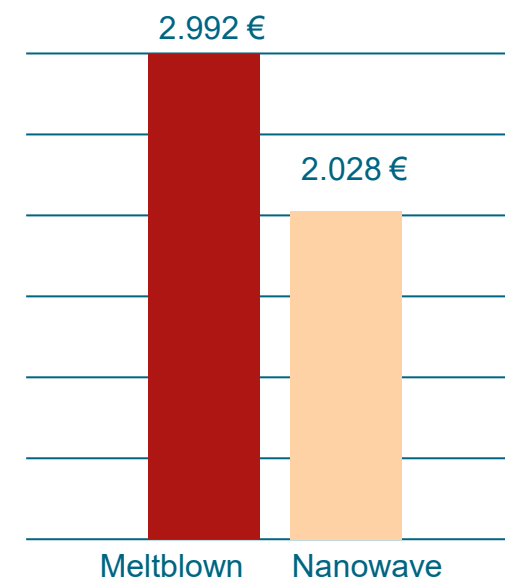
≈ 182% Mehrkosten

ENERGIE



≈ 58% Einsparung

GESAMT



≈ 32% Einsparung

Nicht nur der Geldbeutel wird geschont

Reduktion der CO₂-Emission des Beispiels (pro kWh):

- » 2021: 420 g/kWh → 338 kg_{CO2} pro Filter
- » 2020: 375 g/kWh → 301 kg_{CO2} pro Filter

Standzeit Verlängerung der Filter durch erhöhte Staubspeicherfähigkeit

- » Weniger Filterwechsel notwendig (gültige Normen beachten)
- » Einsparung von Ressourcen



Karsten Howe

**Produktmanagement Filtertechnik –
TROX GmbH**

**Bei Rückfragen
karsten.howe@troxgroup.com**

> 600 Mio. €



Umsatz in 2022

~4.600



Mitarbeiter weltweit

34



Tochtergesellschaften
in 29 Ländern

20



Produktionsstätten in
13 Ländern

> 70



Länderververtretungen weltweit

Stark



in Forschung und Entwicklung bis hin
zu individuellen Kundenlösungen



Filterrahmen für
Wandebau



Filtergehäuse für
Kanaleinbau



Schwebstofffilter-
Luftdurchlässe



Filtermedien



Taschenfilter



Mini Pleat Filter

Fachabteilung Klima- und Lüftungstechnik

Mehr als 80 namhafte Hersteller von Lüftungstechnischen Anlagen, Komponenten und Bauelementen für häusliche, gewerbliche und industrielle Anwendungen.

Im DIN-Normenausschuss Maschinenbau zuständig für die Spiegelausschüsse zu Luftfilter (CEN/TC 195 und ISO/TC 142), Ventilatoren (CEN/TC 156/WG 17 und ISO/TC 117), RLT-Zentralgeräte (CEN/TC 156/WG 5).

Arbeitskreis Luftfilter im VDMA

Führende deutsche Hersteller von Luftfilter arbeiten unter dem Dach des VDMA im Arbeitskreis zusammen. Ungeachtet ihrer Rolle als Wettbewerber am Markt greifen die Mitgliedsunternehmen aktuelle und langfristige Probleme und Themen auf, diskutieren diese und erarbeiten Lösungen und Hilfestellungen.



Herzlichen Dank
Herzlichen Dank
für Ihre Aufmerksamkeit!

Ansprechpartner

Dipl.-Ing. (FH) Thomas Damm

Telefon +49 69 6603-1279

Fax +49 69 6603-2279

E-Mail thomas.damm@vdma.org

Internet vdma.org/klima-lueftungstechnik

