

# **Luftentfeuchtung und Filterhygiene in der Wasserversorgung**

Technologien, Effizienz, Service



**Manuel Rupp**  
Geschäftsführer & Inhaber



LinkedIn



**Pascal Albisser**  
Technischer Verkauf Wasserversorgung  
Nord- & Zentralschweiz



LinkedIn

# Agenda



1

## Luftentfeuchtung

Warum Luftentfeuchtung

Drei Funktionsprinzipien

Mythos der Wartungsfreiheit

Radon in Luftentfeuchterfilter

2

## Be- und Entlüftung

Die drei wichtigsten Teile

H13 Filter:

wie richtig wechseln?

wie oft wechseln?

Erfahrungen aus der Praxis

Wir wollen es genau wissen

# Warum Luftentfeuchtung

# Problem

## 1 Taupunkt-Problematik: Kondensat & Korrosion

- Bei 16 °C (durchschnittliche Temperatur in Wasserwerken) und 65% rel. Feuchte liegt der Taupunkt bei 12,3 °C
- Sobald Oberflächen (Rohre, Armaturen, Wände) eine Temperatur von unter 12.3 °C fallen, bildet sich Kondenswasser.

### **Folgen:**

Korrosion von Metallen, Schimmelbildung, Materialabbau, strukturelle Schäden

## 2 Schimmel-Problematik: Schimmelpilze und deren Toxine

- Ab 60% rel. Feuchte steigt das Risiko von Schimmelpilzen stark an

### **Folgen:**

Gesundheitsbelastung, Raumluftqualität, Schäden an Oberflächen und Materialien, Erhöhter Reinigungs- und Sanierungsbedarf

# Lösung

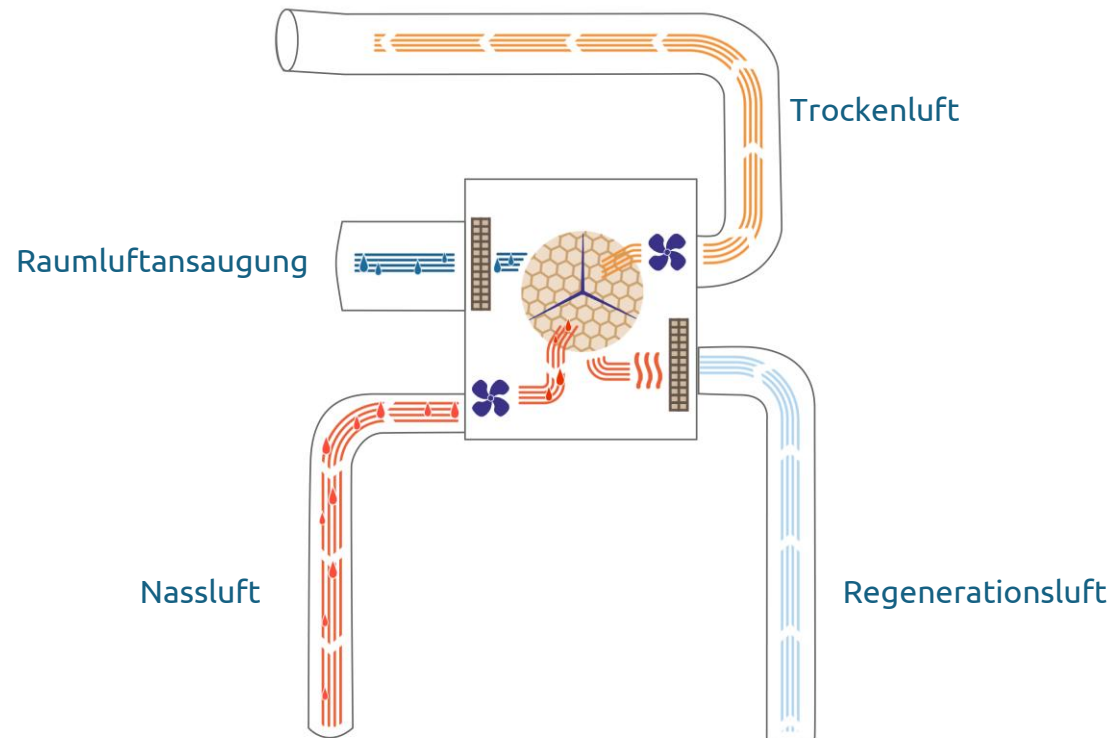
Faustregel: Rel. Feuchte unter 50% halten

Bei 16°C und 45% RH sinkt der Taupunkt auf 6,5°C  
Kondensat entsteht nicht, Schimmel hat keine Chance



# Drei Funktionsprinzipien

# Adsorber klassisch mit offenem Regenerationsluftaustausch



# Adsorber klassisch mit offenem Regenerationsluftaustausch



Hohe Energieeffizienz (0.86 L/kWh)\*  
Können dank Kernlochbohrungen zur  
Radonabfuhr oder Frischluftzufuhr nachgerüstet  
werden  
Sehr wartungsfreundlich

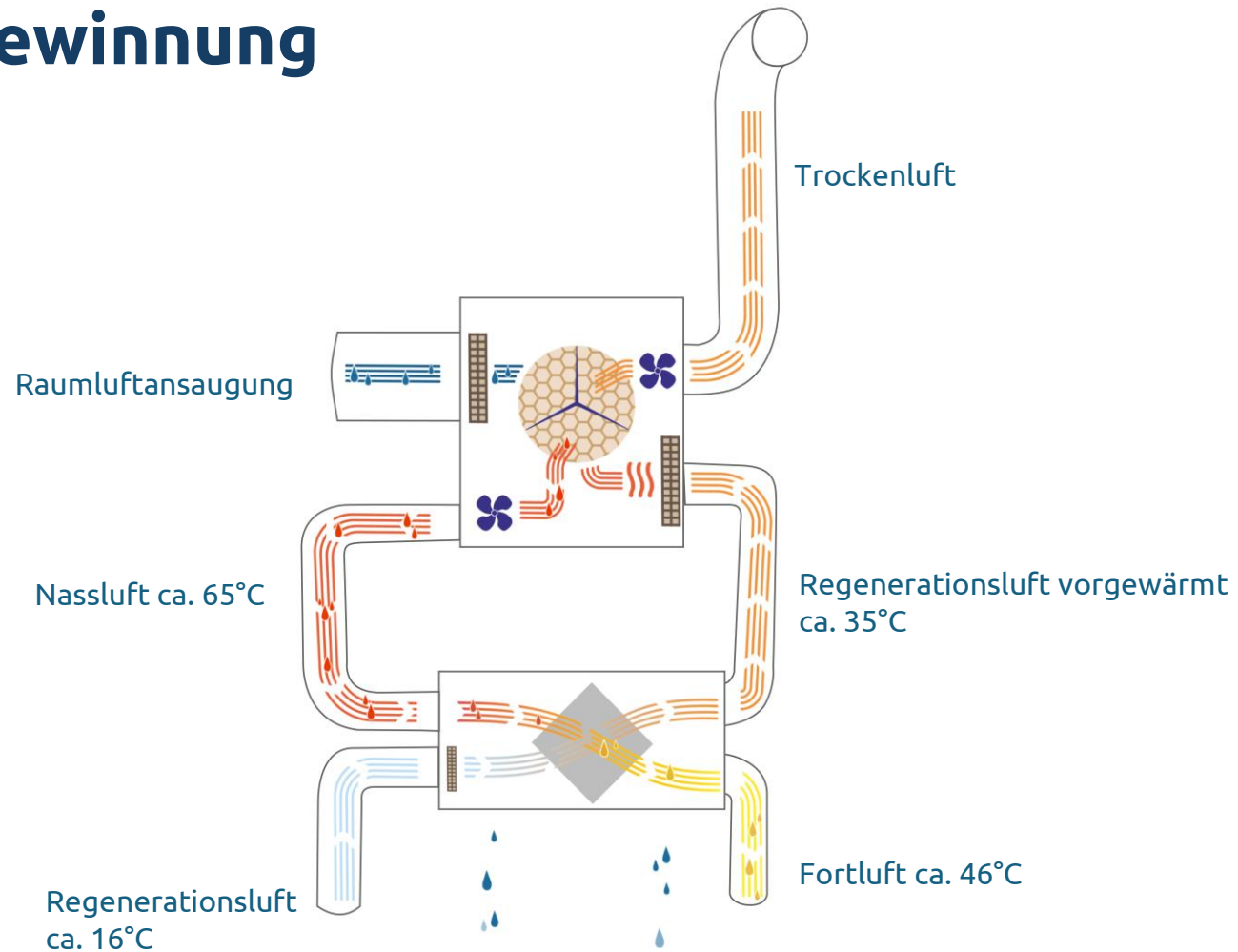
**Typische Vertreter:** Qubiq MDC-Serie, Cotes CR-Serie (ohne LK), DST Recusorb, Consorb

\*Qubiq MDC300 bei 10°C / 60% rel. Feuchte



Min. 1 Kernlochbohrung erforderlich (in Reservoiren  
im Optimalfall zwei wegen Druckverhältnissen -  
Radonansammlung)

# Adsorber klassisch mit Wärmerückgewinnung



# Adsorber klassisch mit Wärmerückgewinnung



Verbesserte Energieeffizienz 0.96 L/kWh\*  
Einfache Wartung dank mit Wasser  
auswaschbarem Kreuzstromwärmetauscher  
Können dank Kernlochbohrungen zur Radonabfuhr  
oder Frischluftzufuhr nachgerüstet werden

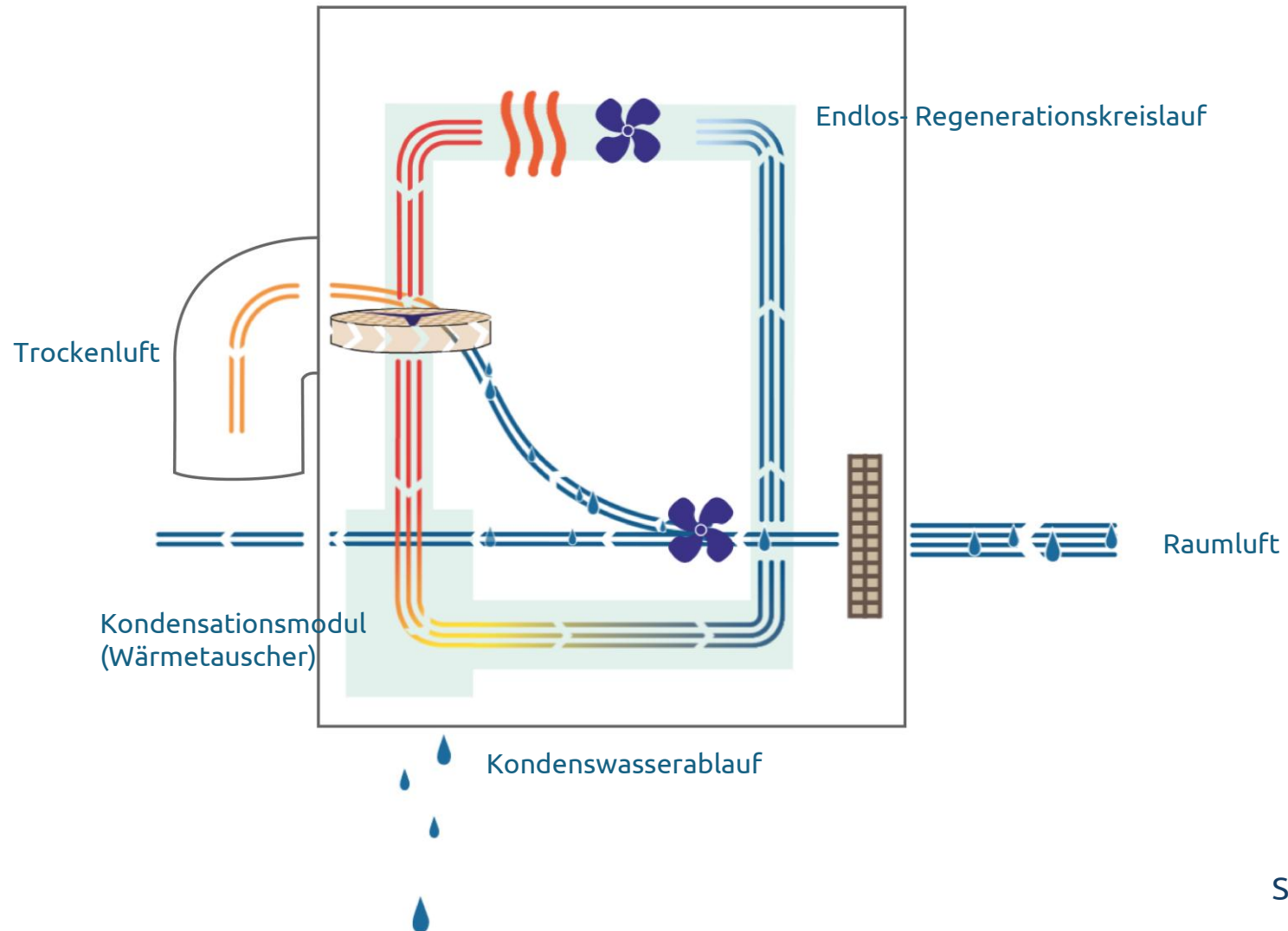
*WRG = Wärmerückgewinnung*

\*MDC300 bei 10°C und 12% rel. Feuchte



Anschaffungskosten (ca. 2000-3000 CHF)

# Adsorber mit LK-Modulen (geschlossener Regenerationsluftkreislauf)



# Adsorber mit LK-Modulen

## (geschlossener Regenerationsluftkreislauf)



Keine Kernlochbohrung nötig  
Frei in der Platzierung (auch im UG)



Sehr tiefe Energieeffizienz  
(0.3 L/kWh bei 10°C/60%)  
Wärmetauscher (LK-Register) verschmutzt/verkalkt  
(keine Wartung möglich) – führt zu noch tieferer  
Energieeffizienz  
Serviceunfreundliche Konstruktion

**Typische Vertreter:** Cotes LK Serie, DST Aquasorb Serie, Munters M9L, Lunor DT210 Luftkühlung  
**LK** = Luftkondensator

# Effizienzparameter Liter pro kWh

Der Effizienzparameter l/kWh zeigt, wie viele Liter Wasser ein Entfeuchter pro eingesetzter Kilowattstunde Strom der Luft entzieht.

Je höher der Wert, desto energieeffizienter arbeitet das Gerät.



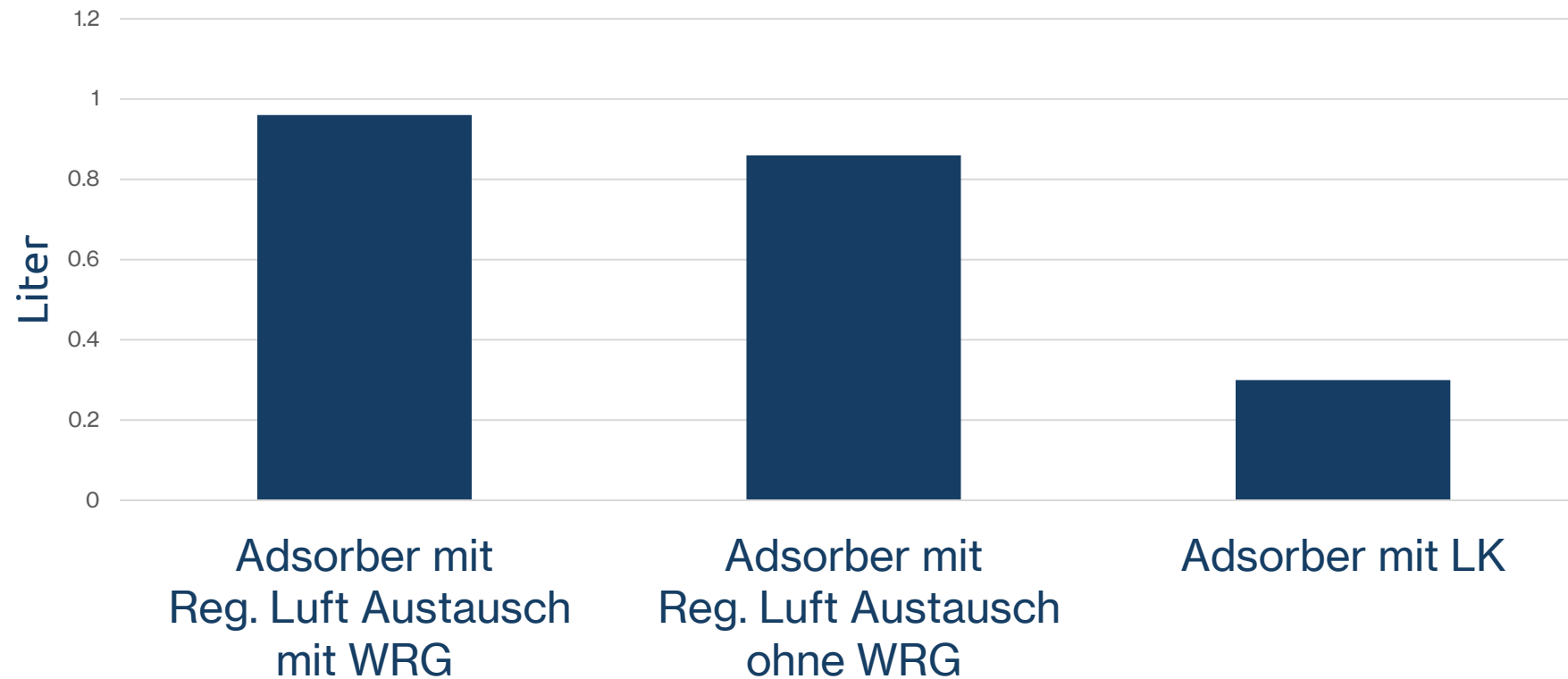
1 kWh Strom



X Liter Wasser



# Effizienz Liter pro kWh bei 10°C & 60% rel. Feuchte



# Die Kosten im Betrieb



Betriebszahlen Wasserentzug & Energiekosten	Einheit	Adsorber klassisch mit WRG (mit offenem Regenerationsluftaustausch)	Adsorber klassisch (mit offenem Regenerationsluftaustausch)	Adsorber mit LK (geschlossener Regenerationsluftkreislauf)
Täglicher Wasserentzug (L/Tag)	L/Tag	4.0	4.0	4.0
Raumgrösse	m <sup>3</sup>	250	250	250
Tägliche Energiekosten	CHF	1.45	1.65	4.60
<b>Jährliche Energiekosten</b>	<b>CHF</b>	<b>529.25</b>	<b>602.25</b>	<b>1'679.00</b>

# Der Mythos der Wartungsfreiheit

# Welches Gerät ersetzt du?

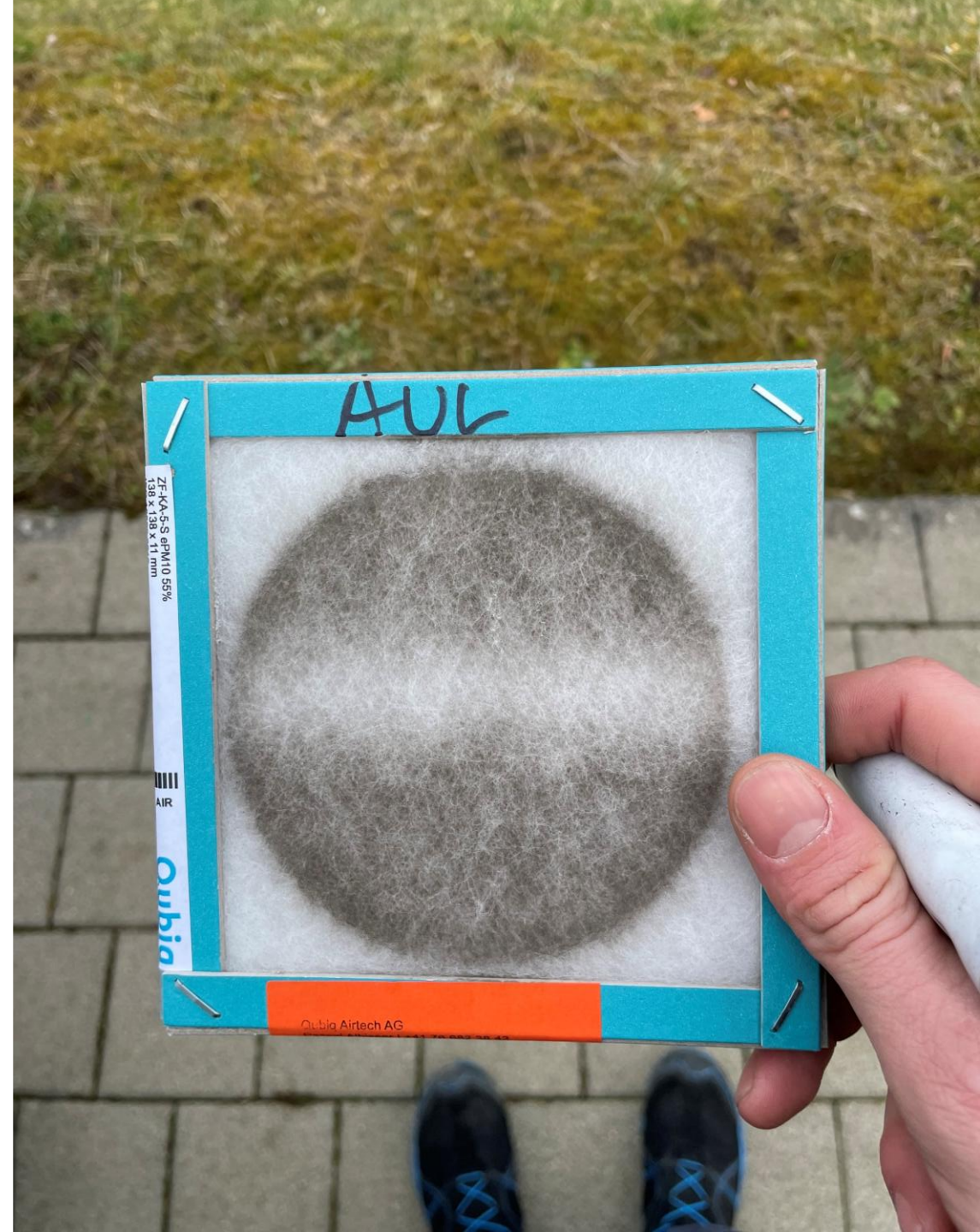
	Reservoir Ess neu	QWW Jonantal
Entfeuchter Inbetriebnahme	2006 (20 jährig)	2017 (9 jährig)
Zustand Entfeuchter	defekt	funktioniert

# Und jetzt?

	Reservoir Ess neu	QWW Jonantal
Entfeuchter Inbetriebnahme	2006 (20 jährig)	2017 (9 jährig)
Zustand Entfeuchter	Defekt (Rep. 1200.00 CHF)	funktioniert
Servicescore	★★★★★	★★★
Ventilator	✓	✗
Synchronmotor	✓	✗
Entfeuchtungseffekt	>30% 	<15% 

# 6 Monate

- Sichtbare Verschmutzung durch Pollen, Staub und Russ
- **1% Effizienzverlust**



# 1 Jahr

- Wetter- und Insektenschutzgitter verdreckt
- Verminderter Luftdurchfluss
- **5% Effizienzverlust**



# 2 Jahre

- Belastete Entfeuchterfilter
- Ablagerung von Schwebstoffen im Adsorptionsrad
- **11% Effizienzverlust**



# 5 Jahre

- stark reduzierte Luftleistung wegen gesättigter Filter
- 25% aller Adsorber haben defekte/teildefekte Kondensatoren, Heizelemente oder Ventilatoren
- **25% Effizienzverlust**



# 10 Jahre

- kaum noch Luftleistung wegen gesättigter Filter
- 83% haben defekte Kondensatoren, Heizelemente oder Ventilatoren
- 95% aller Hygrostaten haben verzogene Schalterpunkte
- **48% Effizienzverlust**



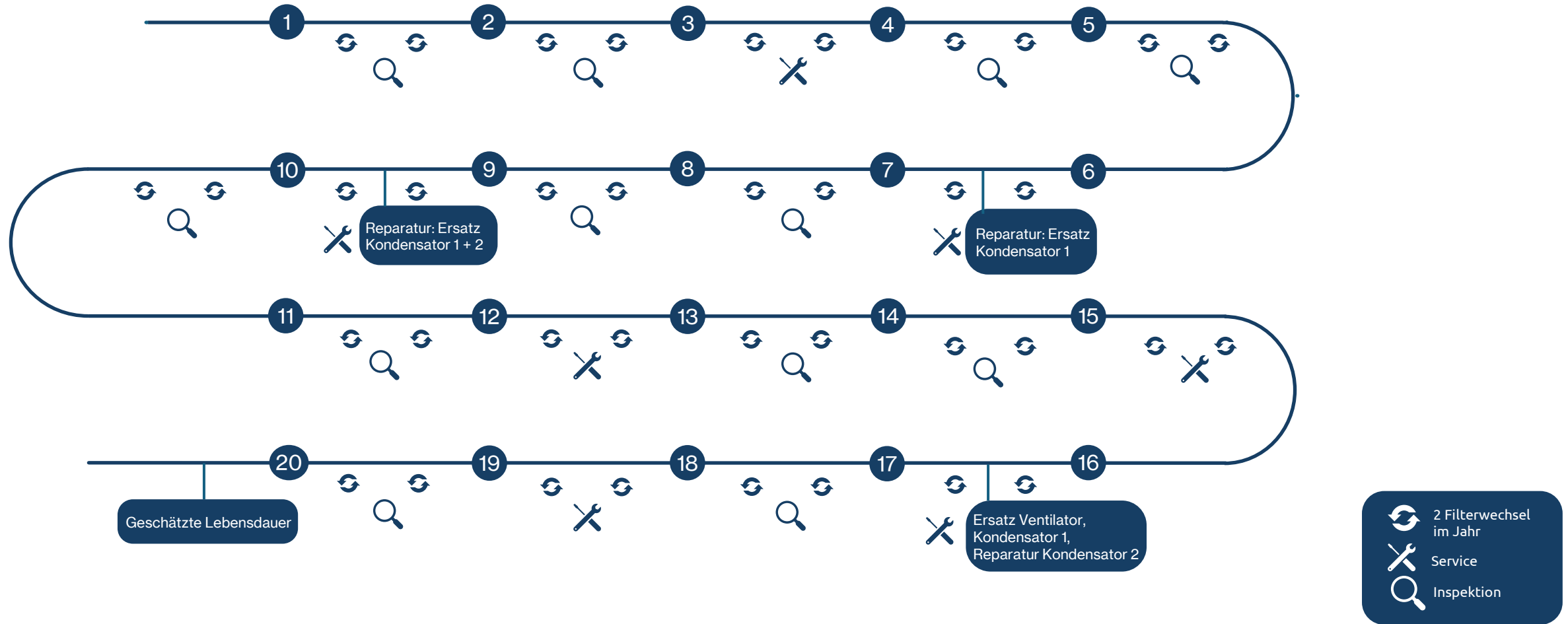
# 15 Jahre

- Nach 15 Jahren ohne Wartung haben sämtliche funktionskritische Komponente ausgedient. Die Maschine hat von total 15 Betriebsjahren ca. 12 Jahre zu reduzierten Bedingungen gearbeitet.





# 20 Jahre im Leben eines glücklichen Adsorbers



# Klarheit durch Wartung

1. Gesamte Wartungsinvestitionen (inkl. Filter u. Ersatzteile) werden durch längere Lebensdauer des Entfeuchters sowie reduzierte Stromkosten amortisiert
2. Ersetzen von schwachen und ineffizienten Geräten anstelle von alten Geräten.
3. Möglichkeit einer klaren Strategie der langfristigen Budgetplanung.
4. Reduziert ausfallsbedingte Notfälle.
5. Erhöht die Effizienz der Entfeuchtungsgeräte.

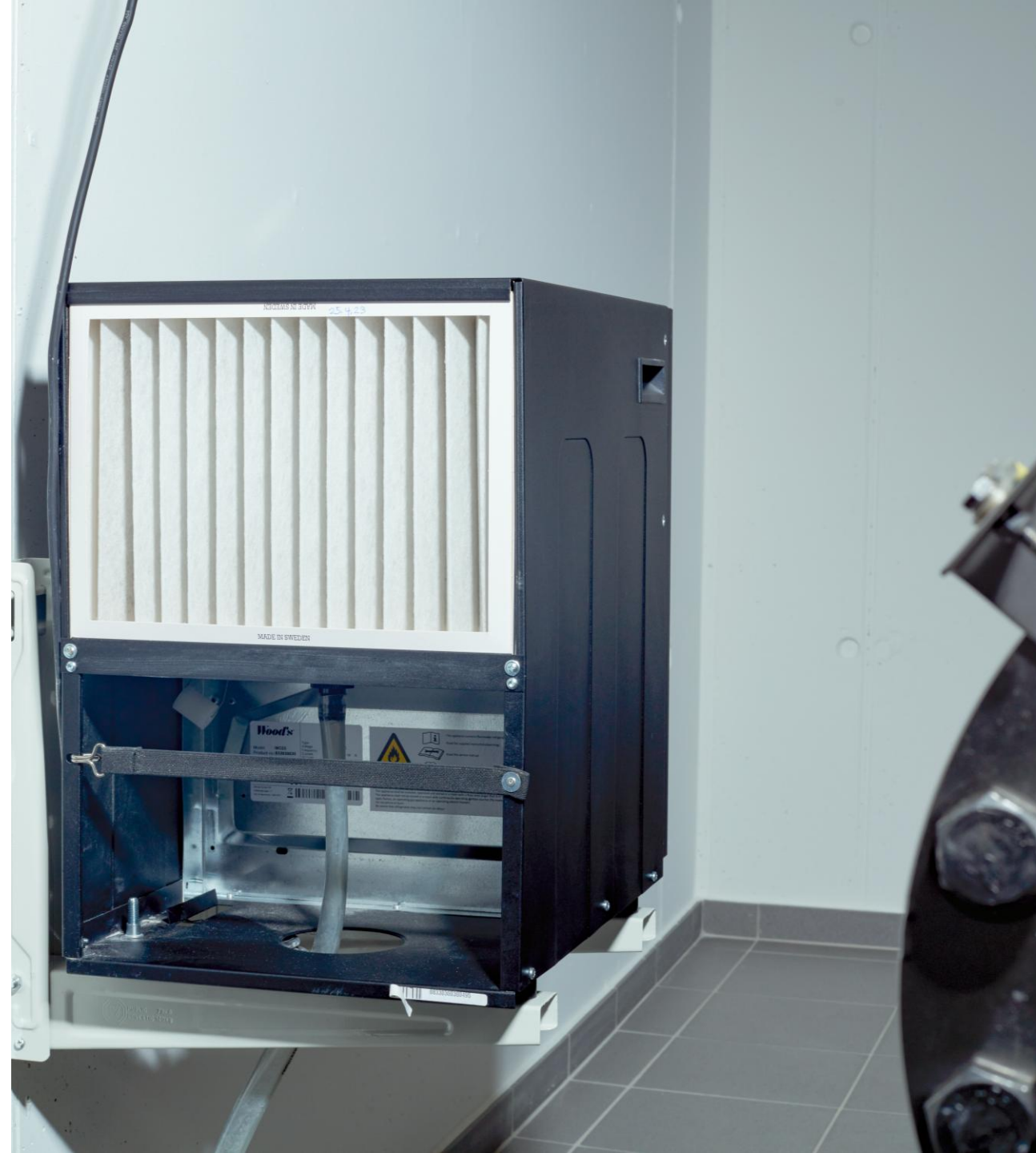


# Was du tun kannst

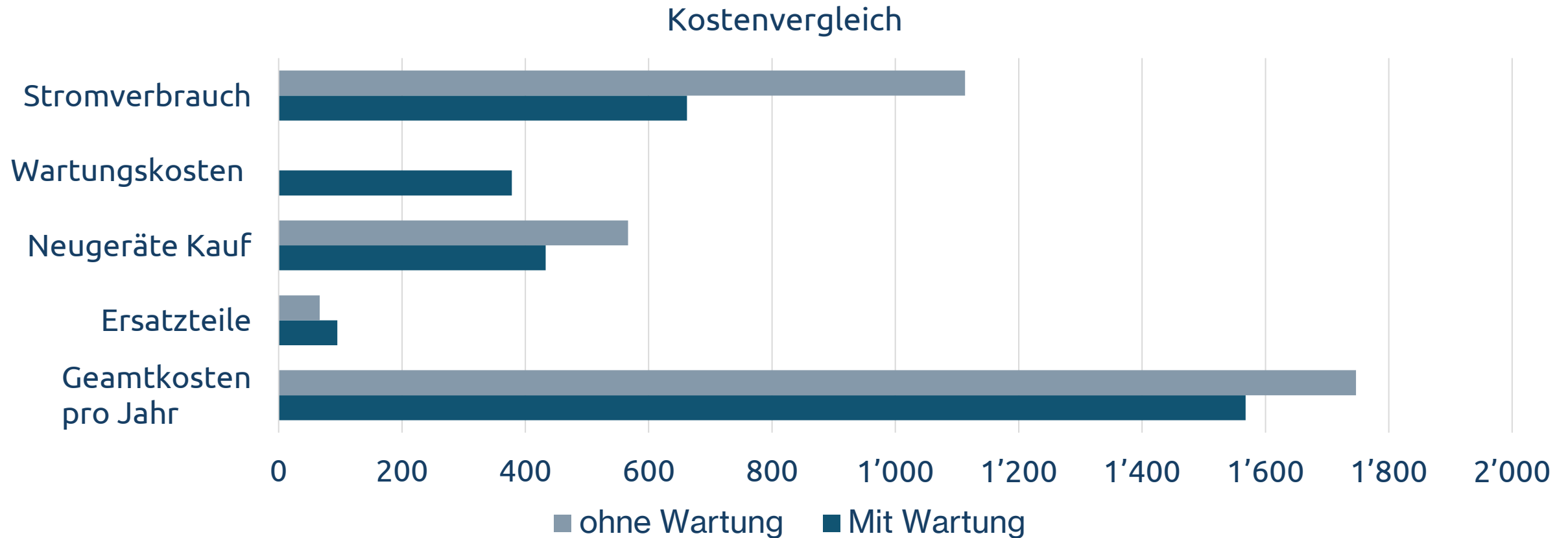
Filterwechsel 2x pro Jahr ist die wichtigste Unterhaltsarbeit am Entfeuchter.

Er erhöht die Lebenserwartung des Entfeuchters und reduziert Staub und Dreck im Rohrkeller.

Plissierte Zellenfilter schützen Entfeuchtungsgeräte vor frühzeitiger Verschmutzung.



# Amortisation der Wartung pro Jahr

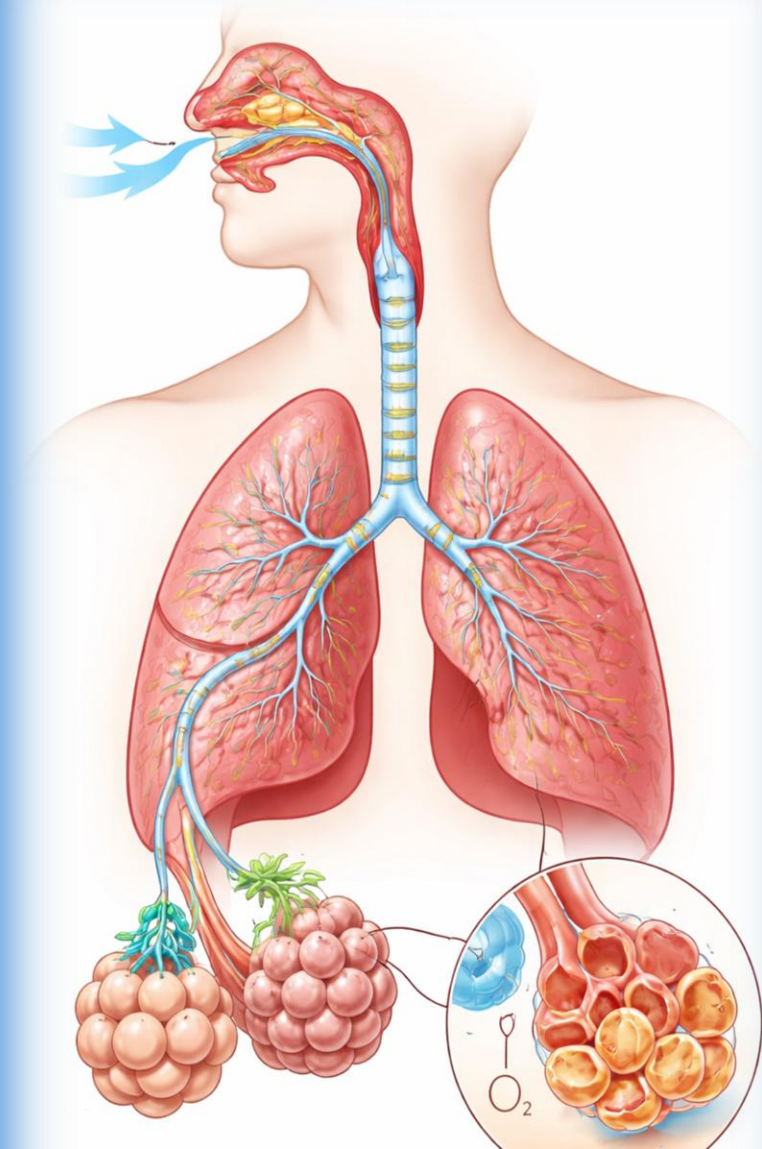


# Radon in Luftentfeuchterfilter:

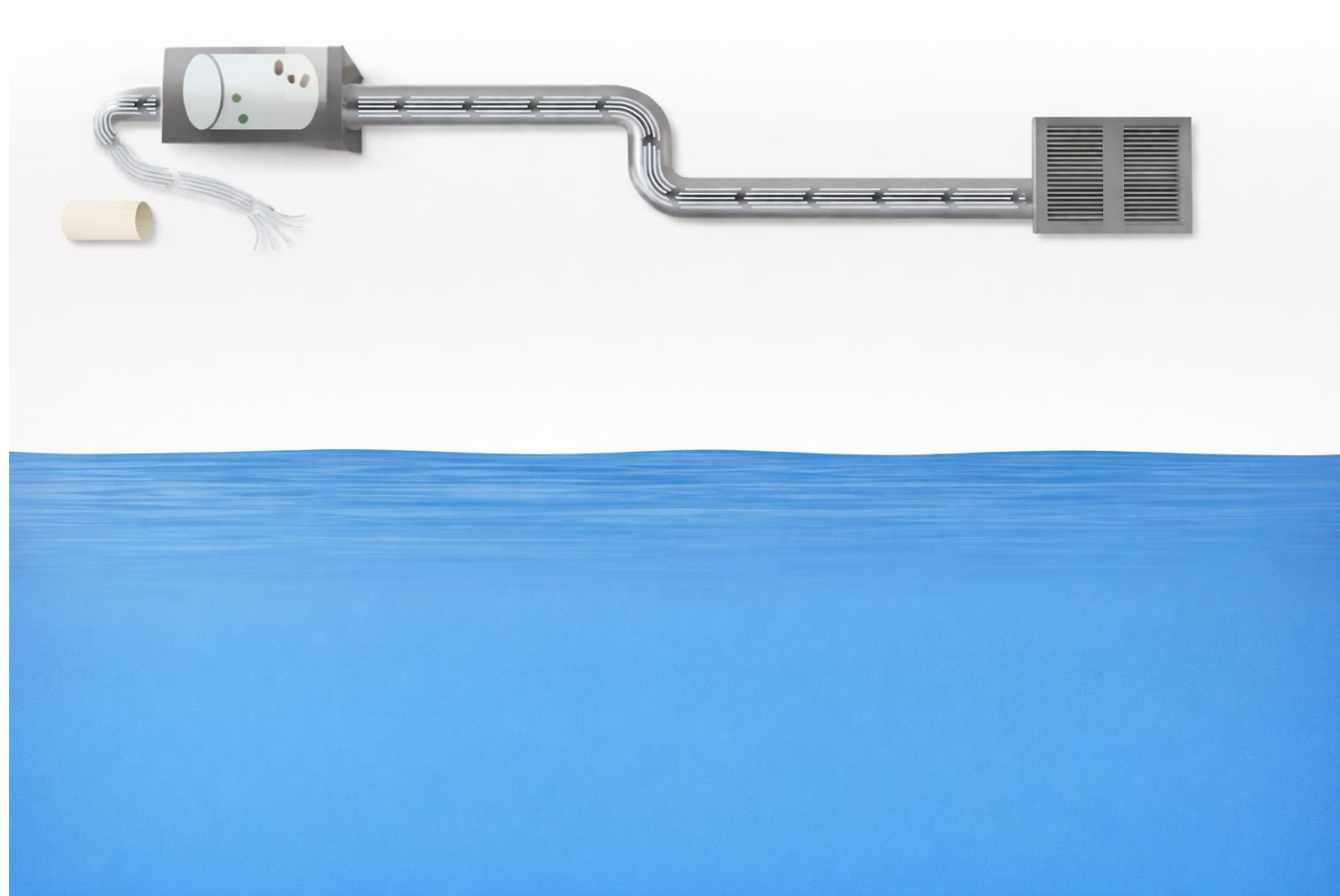
## Kontaminationsmessung der Entfeuchterfilter und PSA definieren



# Die Lunge jeder Wasserversorgung



# Die Lunge jeder Wasserversorgung



# Agenda



1

## Luftentfeuchtung

Warum Luftentfeuchtung

Drei Funktionsprinzipien

Die Wartung

Radon in Luftentfeuchterfilter

2

## Be- und Entlüftung

Die drei wichtigsten Teile

H13 Filter:

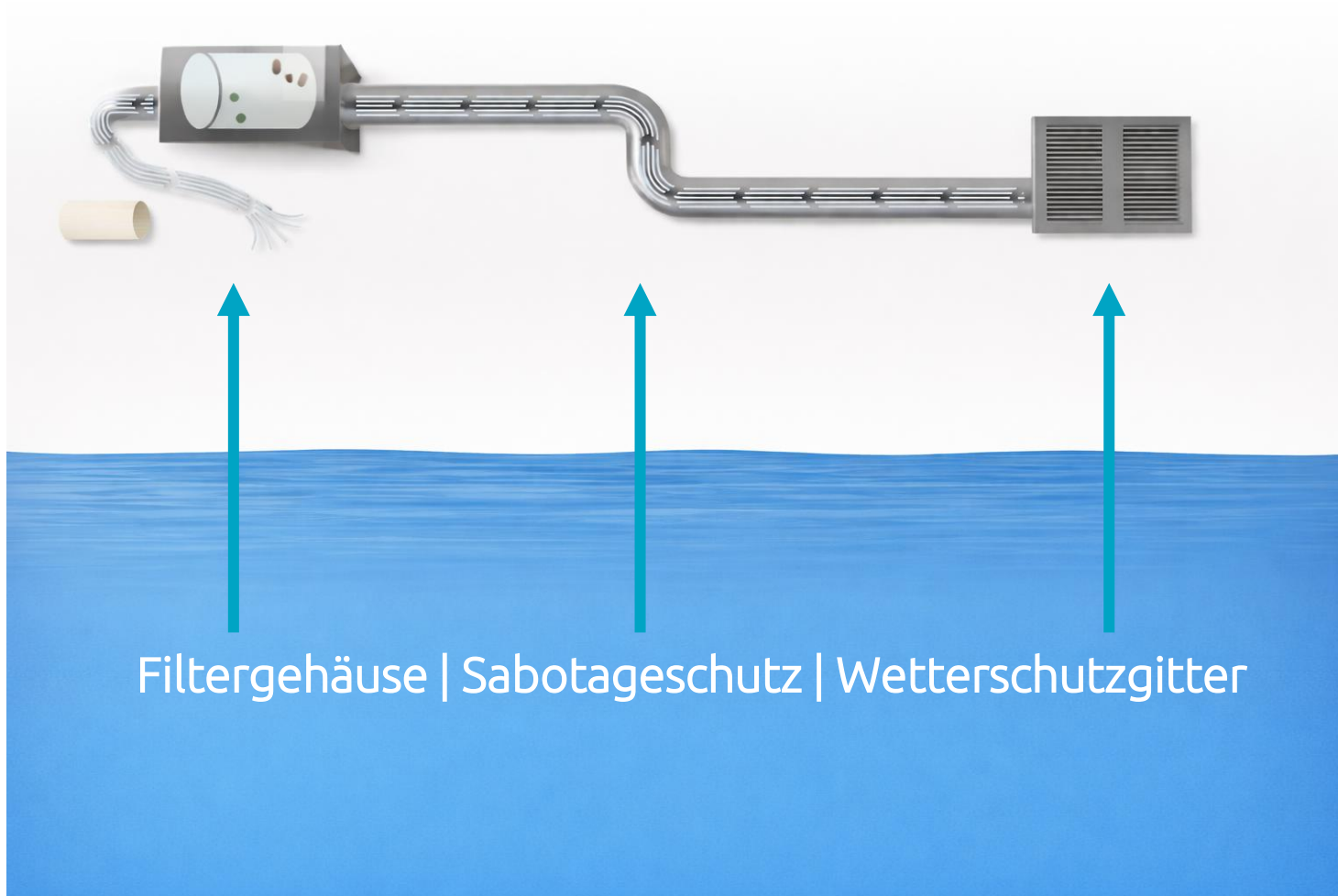
wie richtig wechseln?

wie oft wechseln?

Erfahrungen aus der Praxis

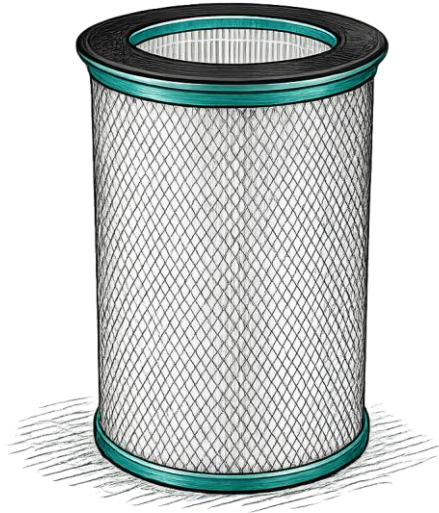
Wir wollen es genau wissen

# Die drei wichtigsten Teile



Weitere Empfehlungen:  
SVGW, W6 März 2025  
(Punkt 9.13.1)

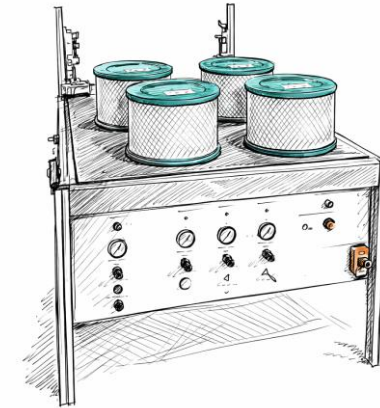
# H13 Hepafilter im Filtergehäuse



H13 bei allen Herstellern  
identisch



Filtert so fein, dass ein 10x  
halbiertes Salzkorn (ca 0.3  
Mikrometer) immer noch zu  
99.95% gefiltert wird



Jeder Filter kommt auf  
einen Prüfstand und wird  
auf Dichtheit getestet  
(Ölfadentest)

Erfahrungen aus der Praxis

# Bestandesaufnahme

Komplette Auflistung über:  
Entfeuchtertypen

- inkl. Wartungsstand

Filtertypen

- inkl. Wechselintervall

W6/W12 Empfehlungen

- Bedienerfreundlichkeit
- Sabotageschutz



# Ausschnitte aus Bestandaufnahme



<sup>1</sup> Dreistufiges Filtersystem Während Bauphase:  
Vorfilter, Aktivkohlefilter, H13 Hepafilter

<sup>2</sup> Stark beanspruchter H13 Hepafilter ohne  
Vorfilter



# Ausschnitte aus Bestandesaufnahme



<sup>1</sup> Grosszügiger Sabotageschutz

<sup>2</sup> Sabotierter Filter trotz Sabotageschutz  
(Böller im Filter explodiert)



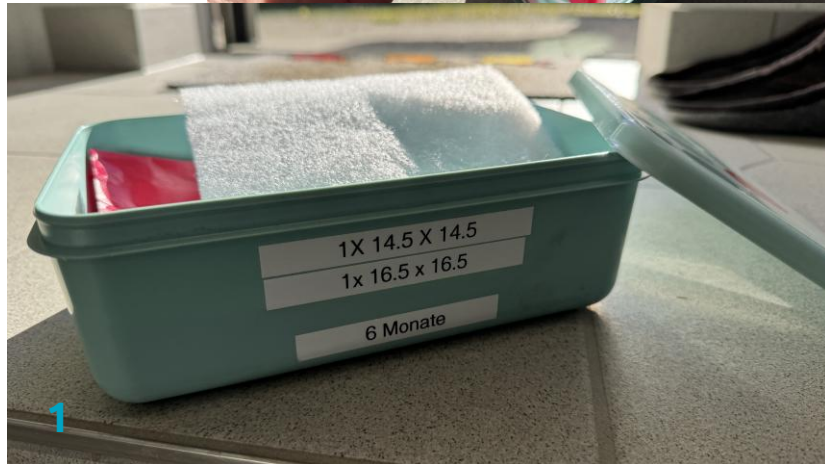
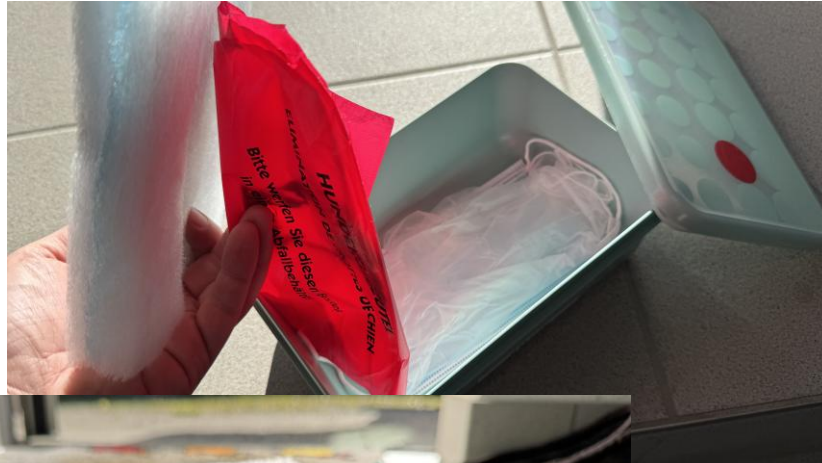
# Die vergessenen Helfer: Vorfilter



# Die vergessenen Helfer: Vorfilter



# Ausschnitte aus Bestandsaufnahme



<sup>1</sup> Klar definierter Wechselintervall inkl. PSA auf jedem Objekt

<sup>2</sup> Filter seit 12 Jahren im Einsatz



Wie richtig wechseln?

# Wie richtig wechseln?

**Radon (falls vorhanden)** entsprechende Schutzkleidung Tragen  
Schutzkleidung und Filter nach dem Wechsel im  
Plastiksack verschliessen und stehen lassen

**Gehäuse:** vor jedem Filterwechsel reinigen  
auf Beschädigungen überprüfen  
Dichtungen überprüfen

**Beim Filterwechsel:** beim einsetzen nicht kontaminieren  
saubere Hände  
So wenig wie möglich anfassen

**Verrohrungen:** bei Kontamination reinigen

wie oft wechseln?

# Wie oft wechseln?

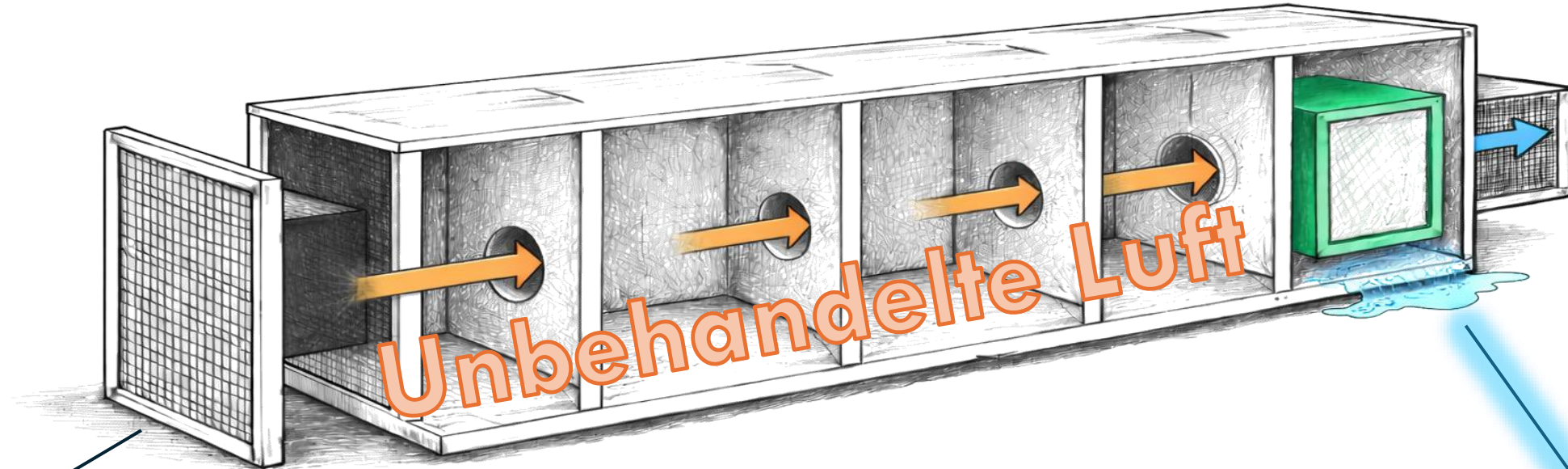
## Unterschiedliche Angaben:

SVGW empfiehlt auf schriftliche Nachfrage Herstellerangaben zu beachten.

Hersteller empfehlen, trotz gleichem Standard, unterschiedliche Einsatzzeiten -> 1 - 4 Jahre



# H13 Filter in der Wasserversorgung



Unbehandelte Luft

Wetterschutzgitter

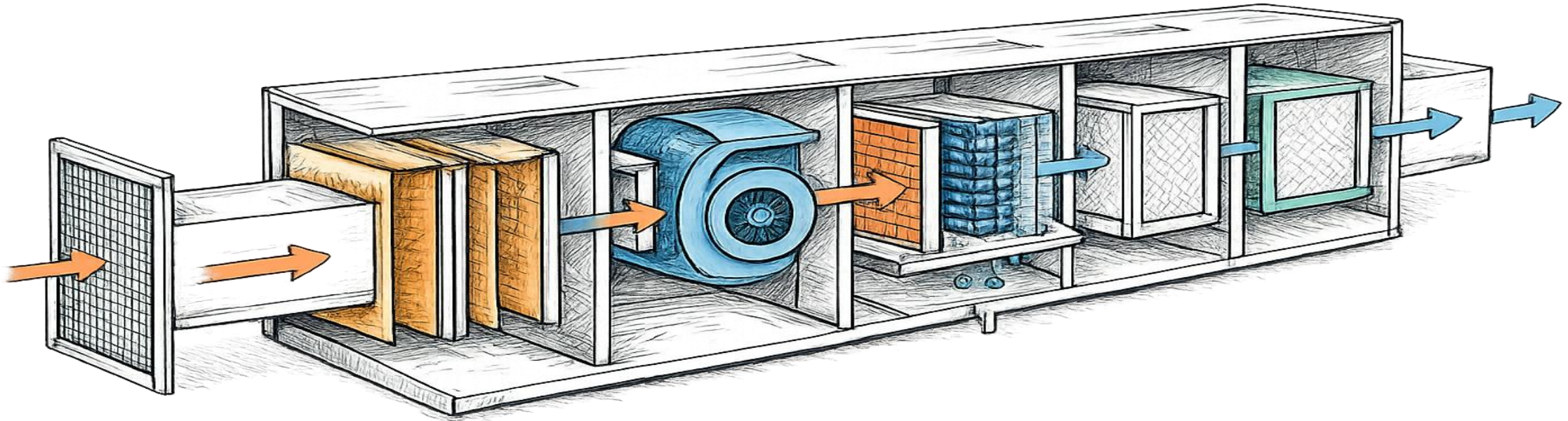
jährlich

Luft gelangt unbehandelt an den H13 Hepafilter. Dadurch wird dieser rasch nass. Luftklima in der Be-Entlüftung: feucht, dunkel und im Sommer warm, ist das perfekte Klima für die Vermehrung von Bakterien und Schimmelsporen

HEPA-Filter

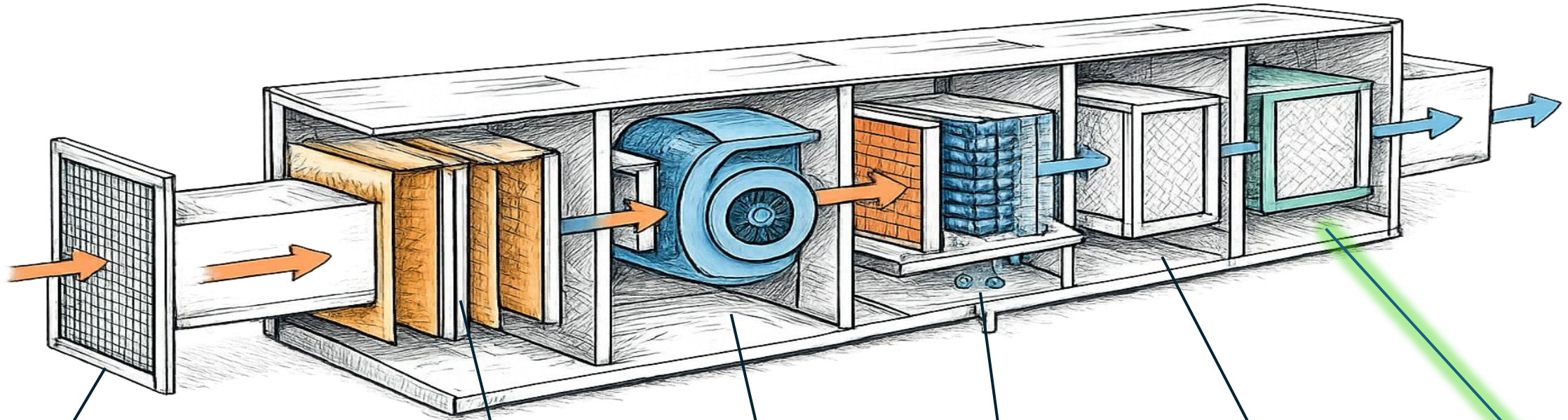
nass

# H13 Filter ausserhalb der Wasserversorgung



In anderen Lebensmittelbetrieben gelangt die Aussenluft nie unbehandelt an den H13 Hepafilter. Sie wird immer zuerst auf die richtige Temperatur und Feuchtigkeit gebracht.

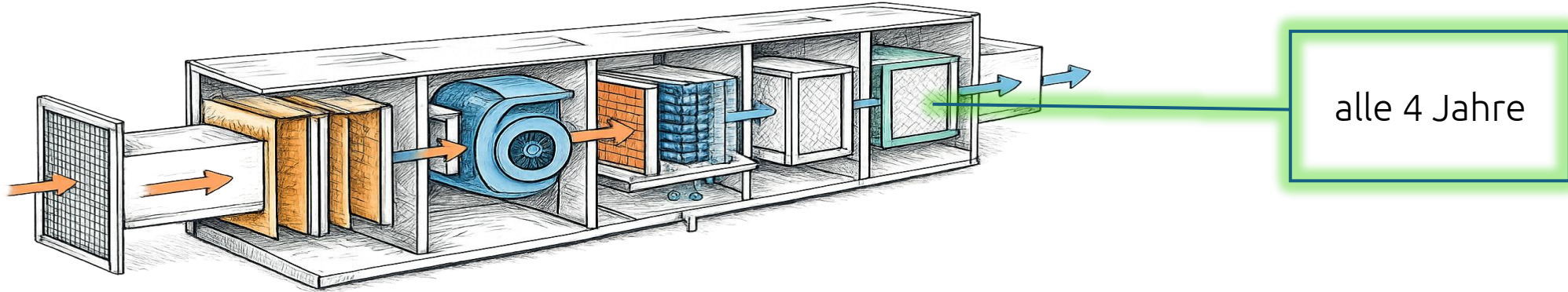
# H13 Filter ausserhalb der Wasserversorgung



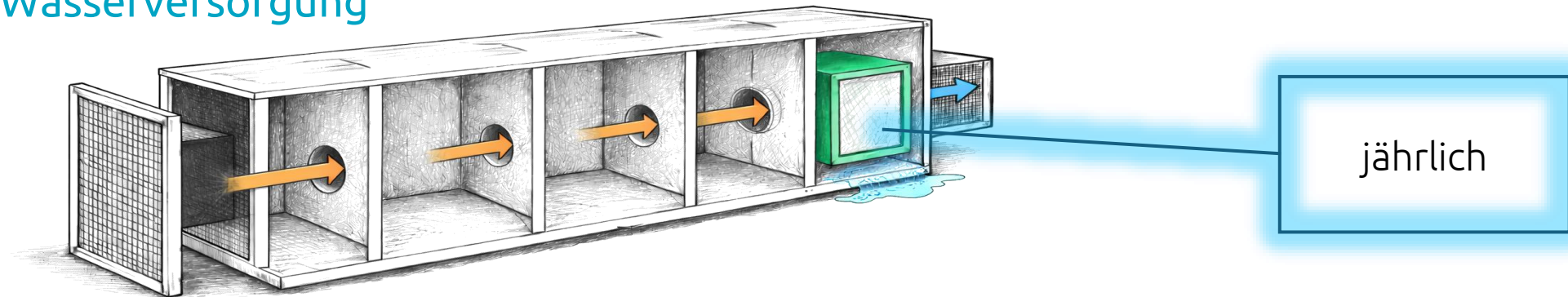
Wetterschutzgitter	2x Grobstaubfilter (hintereinander)		Gebläse	Heizung Kühlung Entfeuchtung	Feinstaubfilter	H13 HEPA-Filter
2x im Jahr reinigen	jährlich	alle 2 Jahre	jährliche Wartung		alle 3 Jahre	alle 4 Jahre

# Direkter Vergleich

## Ausserhalb der Wasserversorgung



## In der Wasserversorgung



Wir wollen es genau wissen

# Filterproben

Filter in Reservoir Be- und Entlüftungen und  
Brunnenstuben

126 Filterproben auf Schimmelsporen und  
Bakterien

Filter im Alter zwischen 8 Monaten und 18.5  
Jahren



# Testergebnisse

Dich interessieren die Daten? Dann melde dich: [pascal.albisser@qubiq.ch](mailto:pascal.albisser@qubiq.ch)

# Qubiq

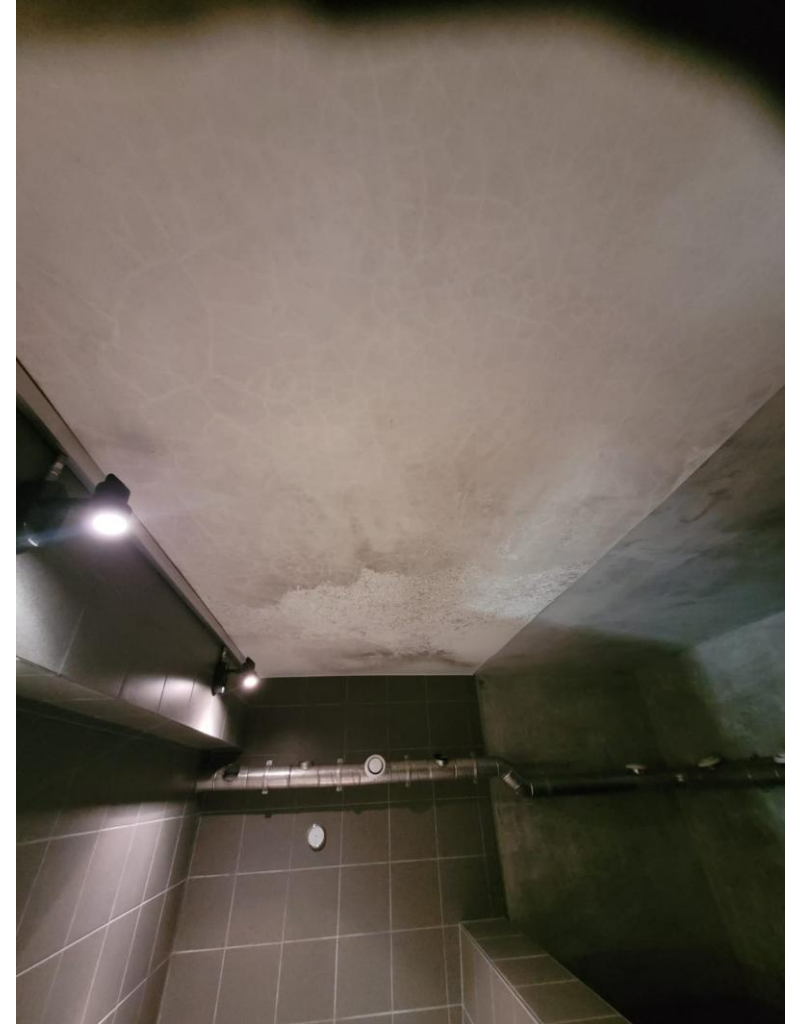
Bleib am Ball zum Thema  
«Wie oft Filter wechseln?»



# Verschimmelte Reservoir-Kammer-Decke

Die Resultate von den Proben sind erschreckend. Viele der Proben sind mit Bakterien und Schimmelsporen überwachsen. Die beprobten Wasserversorgungen, bestätigen: Trinkwasser ohne Befunde!

Uns ist nur 1 Fall bekannt. Da gab es an der Decke im Reservoir einen grossen Schimmelteppich. Dieser Filter wurde seit Jahren nicht mehr gewechselt.



# Einfluss auf Trinkwasser



Unzählige Anrufe später können mir weder der SVGW, kantonale oder private Labore, städtische Wasserversorgungslabore oder Lufthygieniker vom AWEL sagen, ob bakteriell belastete Luftfilter in der Lunge der Wasserversorgung ein Problem sind oder nicht.

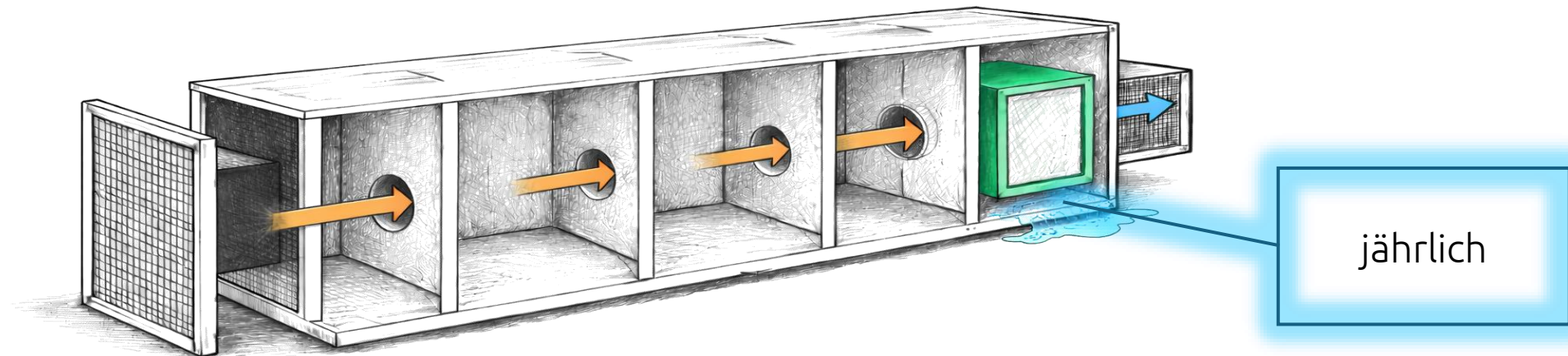
# Einfluss auf Trinkwasser

Dr. sc. ETH Philip Eickenbusch, Abteilungsleiter Werke Wasserversorgung Zürich:

- Trinkwasser ist nicht steril. Es ist wichtig eine "gesunde Mikrobiologie" zu haben. Vergleichbar mit Haut und Darm bei Menschen. Ergebnisse der Abklatschproben der Filter sind nicht mit dem Trinkwasser gleichzusetzen.
- Abklatschproben sind generell ein sehr breites Nährmedium. Es lässt sich keine Aussage über die spezifischen Organismen machen. Man müsste dazu die Methodik der Versuche genauer anschauen.
- Belastung der Filter ist wahrscheinlich auch abhängig vom Luftvolumen, das gefiltert wurde. Ebenso spielt Feuchtigkeit eine Rolle.
- Ich sehe regelmässig ausgetauschte Filter nicht als grosse mögliche Kontaminationsquelle fürs Trinkwasser.
- Ein regelmässiger Austausch eines Filters lohnt sich aber wahrscheinlich trotzdem auch, bevor sie sichtbar mikrobiologisch verunreinigt sind (GHP). Mindestens Herstellerangaben beachten.

# Wie oft wechseln?

Qubiq empfiehlt einen jährlichen Wechsel der H13 Hepafilter in der Wasserversorgung



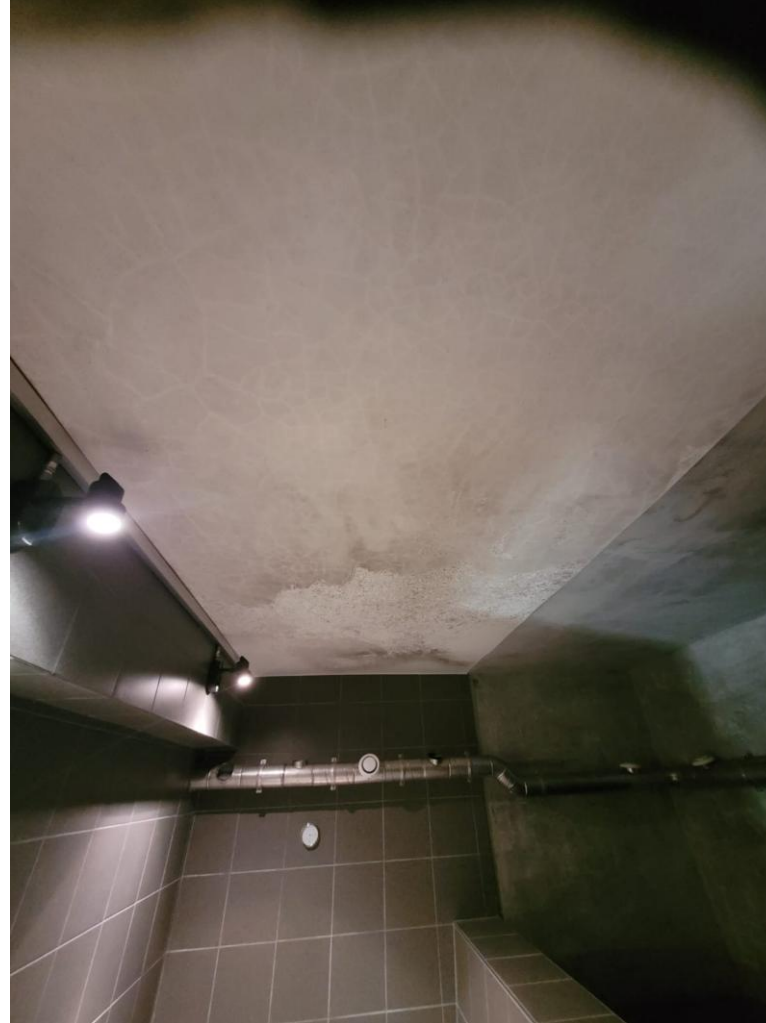
# Wie oft wechseln?

Bei sachgerechter Handhabung und Einbau bleibt der Filter bis zu **1 Jahr** in sehr gutem Zustand.

Im **zweiten Jahr** ist mit einer starken Verkeimung zu rechnen.

Ab dem **3. Jahr** ist mit einer sehr starken Verkeimung zu rechnen (AK Proben überwachen)

# Verschimmelte Reservoir-Kammer-Decke



Ein regelmässig gewechselter H13 Hepafilter ist günstiger wie die Reinigung einer verschimmelten Reservoir-Kammer-Decke.

# Kontaktieren Sie uns bei Fragen und Interesse:



info@qubiq.ch  
+41 44 850 74 00