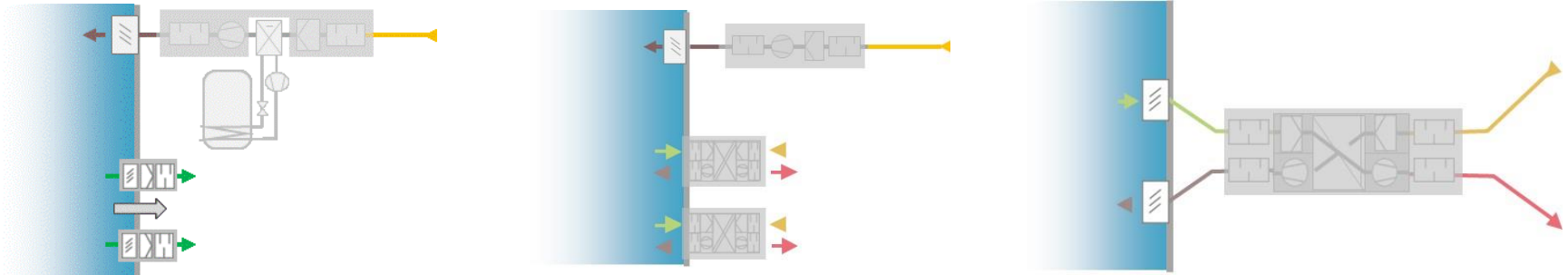


# Erfahrungen aus der Studie "Praxistest Wohnungslüftungssysteme"



Institut für Gebäudetechnik und Energie IGE

**Prof. Heinrich Huber**

Leiter Prüfstelle Gebäudetechnik

T direkt +41 41 349 32 75

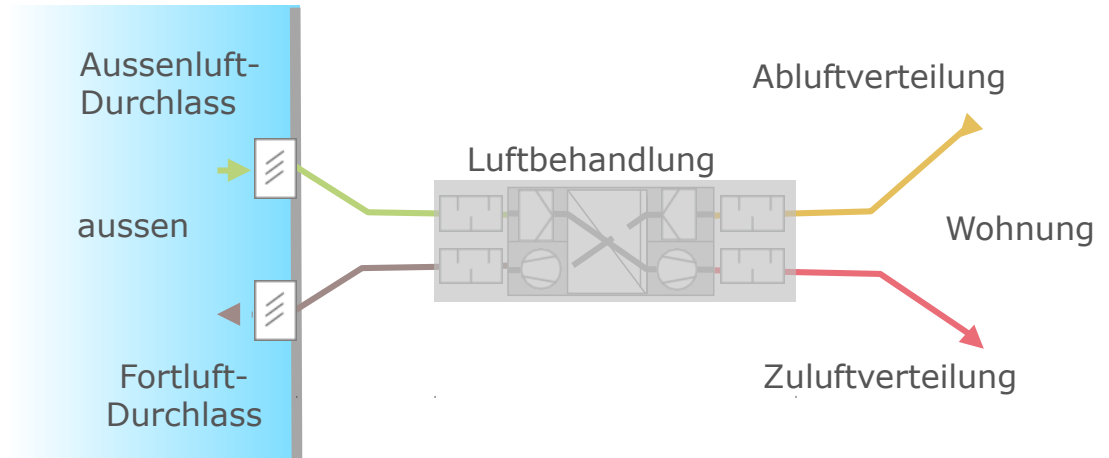
heinrich.huber@hslu.ch

# Inhalt

1. Standardlüftungssysteme in Wohngebäuden
2. Praxistest Wohnungslüftungssysteme
3. Folgerungen für die Planung und den Betrieb

# 1. Standardlüftungssysteme in Wohngebäuden

## Komfortlüftung



### Vorteile

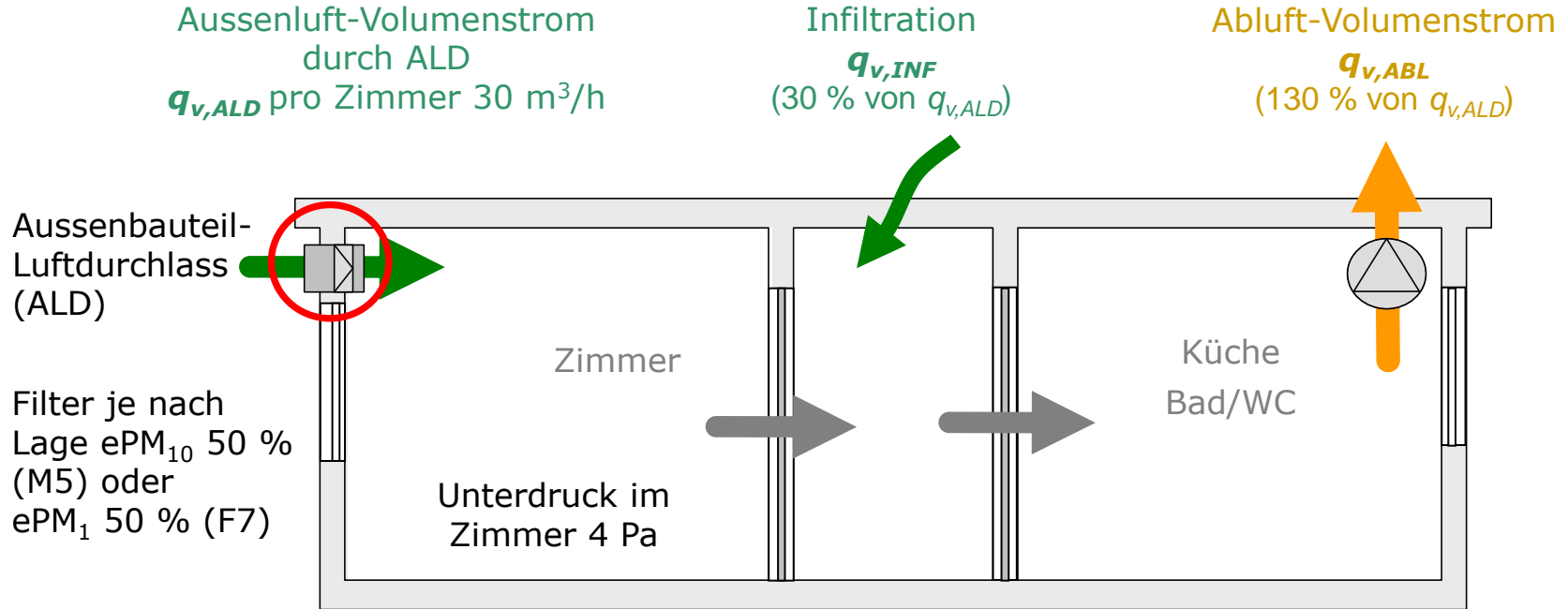
- Effiziente Wärmerückgewinnung
- Hohe Filterstufen möglich
- Guter Schallschutz möglich
- Feuchtrückgewinnung möglich
- Zuverlässiger Betrieb auch bei tiefen Temperaturen und starkem Wind
- Zentrale Wartung

### Nachteile

- Muss in einer frühen Planungsphase berücksichtigt werden
- Erfordert Fachwissen und Erfahrung
- Aufwändig bei bestehenden Gebäuden

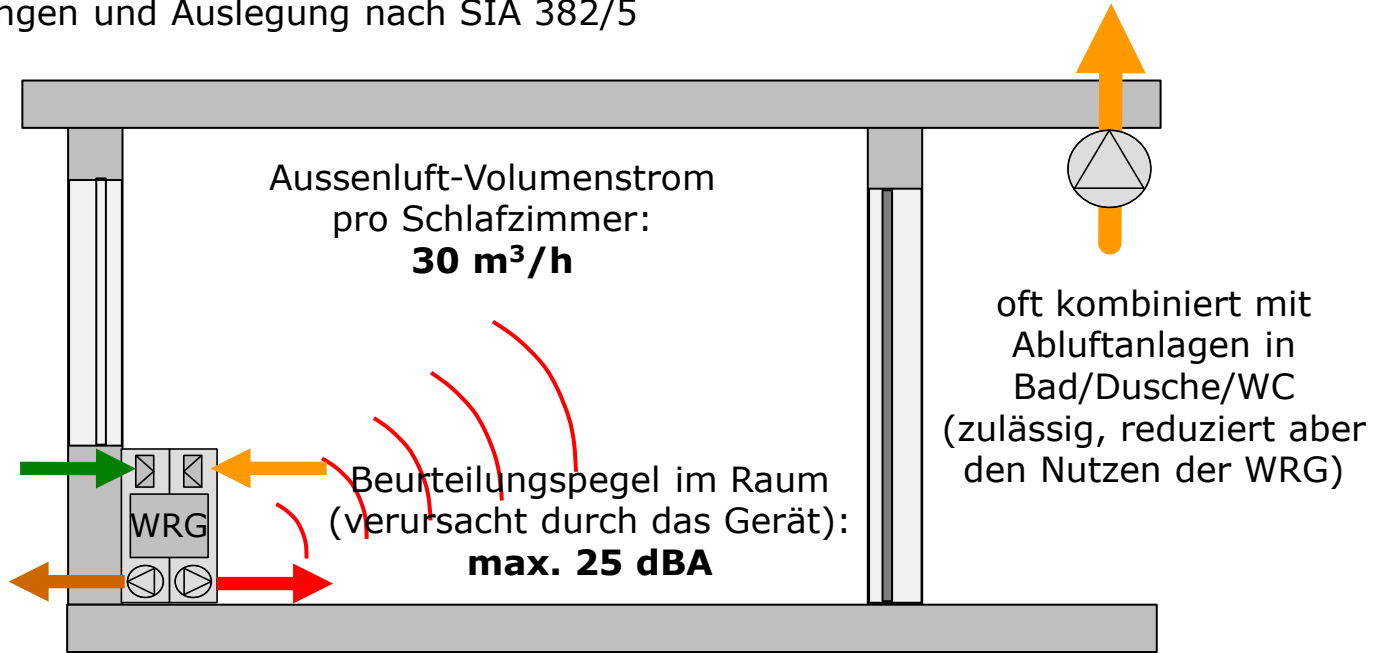
# Abluftanlage mit Aussenbauteil-Luftdurchlässen (ALD)

Anforderungen und Auslegung nach SIA 382/5



# Einzelraum-Lüftungsgerät mit Wärmerückgewinnung (WRG)

Anforderungen und Auslegung nach SIA 382/5



Aussenluft-Filter mindestens  
**ePM<sub>1</sub> 50 % (F7)**

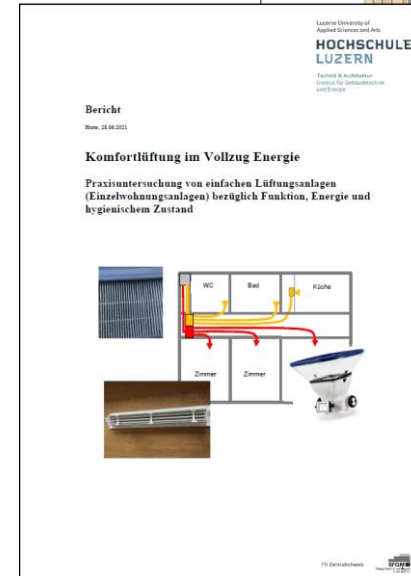
## 2. Praxistest Wohnungslüftungssysteme

2 Aufträge der EnFK Regionalkonferenz Ostschweiz:

- Wie funktionieren diese Systeme in der Praxis?
- Wieweit werden die Anforderungen (Normen) eingehalten?
- Stimmen die Leistungskenngrößen mit den Werten überein, die in Energienachweisen verwendet werden?

Abgrenzung

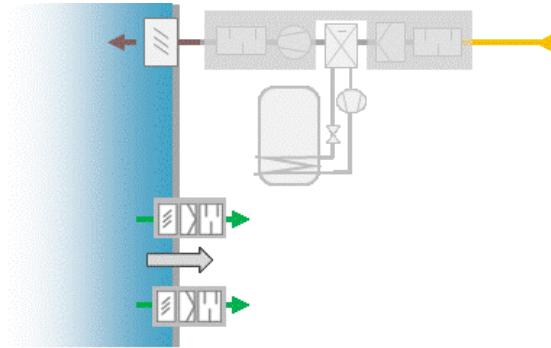
- Wohnungen in Mehrfamilienhäusern
- Lüftungsgeräte mit kontinuierlichem Betrieb



# Untersuchte Objekte

## Abluftanlagen mit ALD

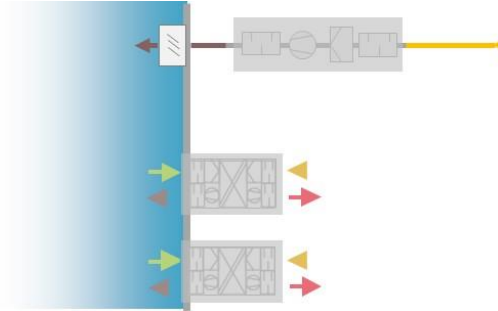
13 Wohnungen  
in 5 Siedlungen



total 59 ALD,  
31 Abluft-Durchlässe

## Anlagen mit Einzelraum- Lüftungsgeräten

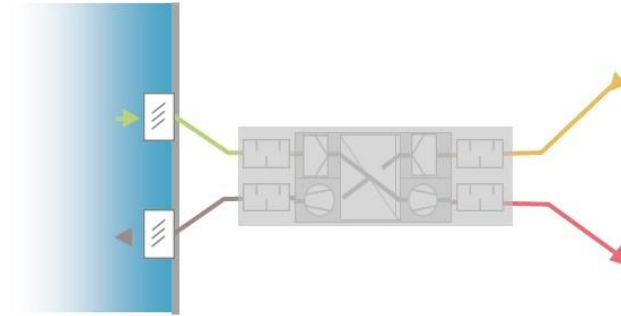
9 Wohnungen  
in 5 Siedlungen



16 untersuchte Geräte  
zusätzlich waren in den  
Wohnungen  
19 Abluftstellen vorhanden

## Komfortlüftung

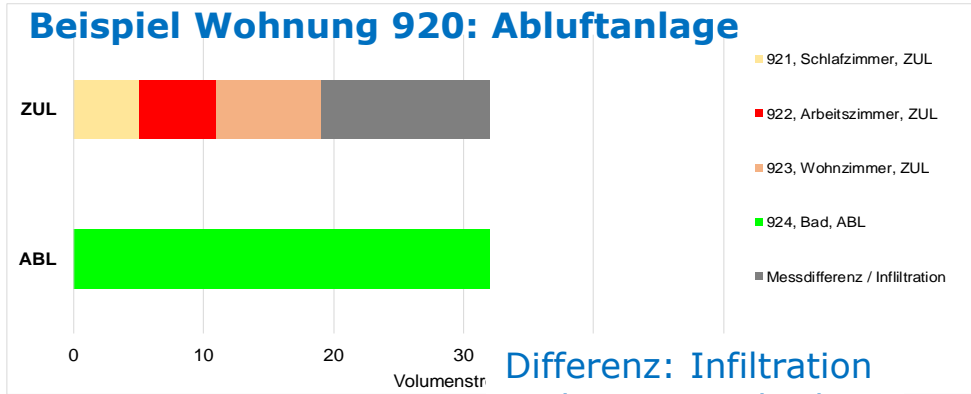
11 Wohnungen  
in 7 Siedlungen



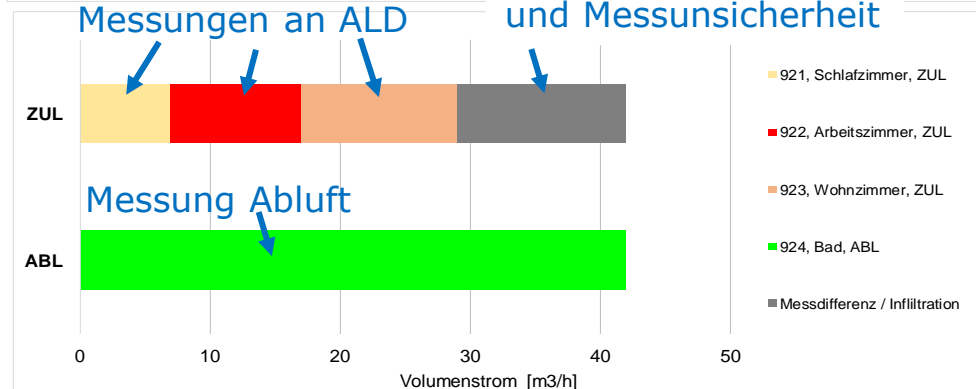
100 Luftdurchlässe in 87  
Räumen

# Vorgehen bei der Messung der Luftvolumenströme

Die Luftvolumenströme wurden im angetroffenen und im gereinigten Zustand gemessen.



## Angetroffener Zustand

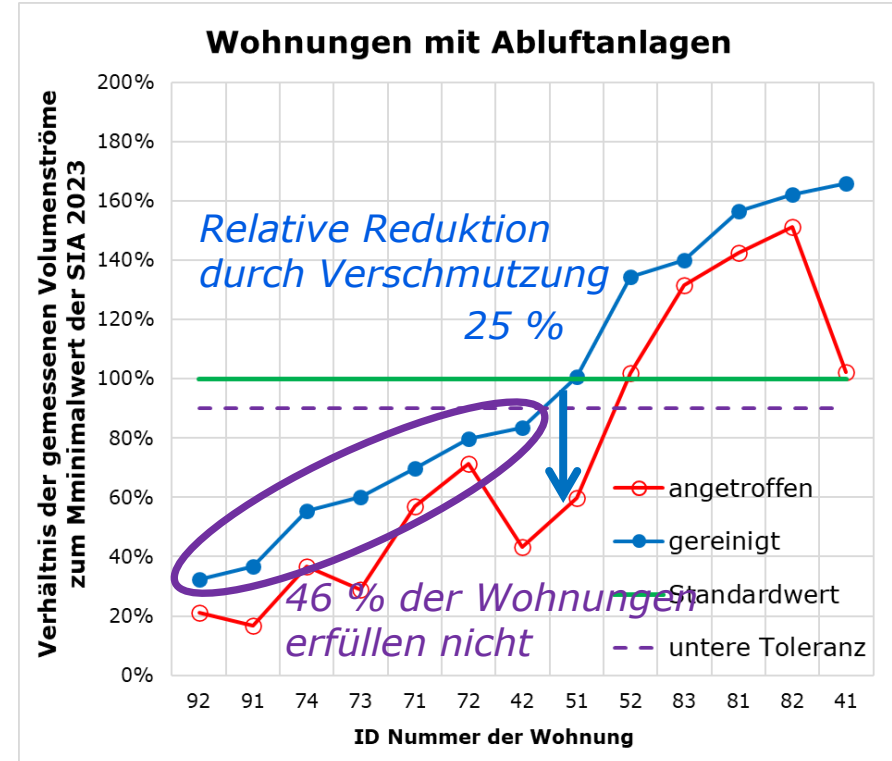
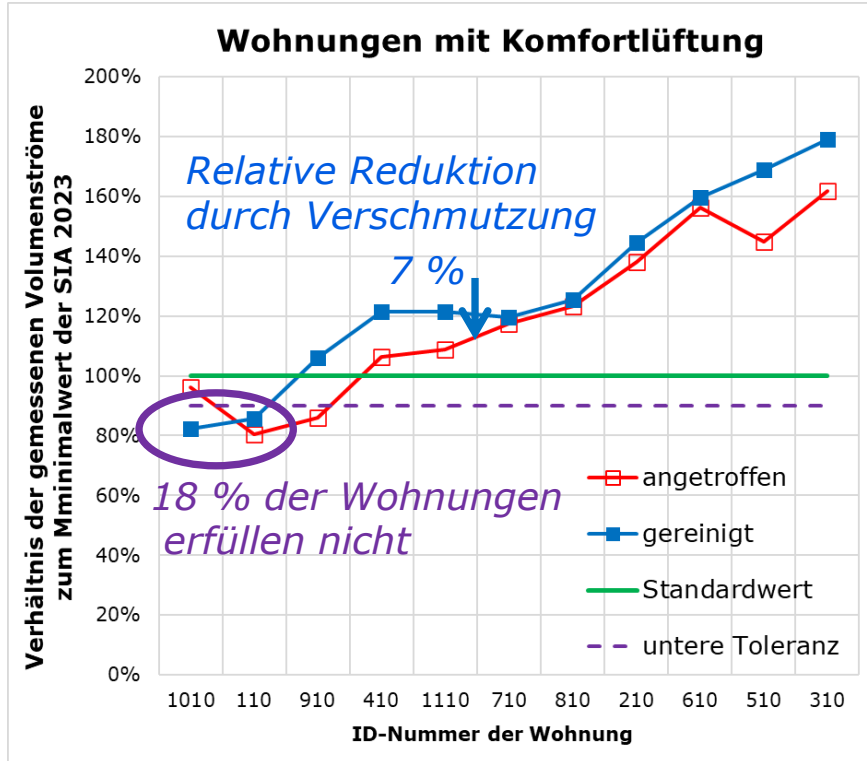


## Gereinigter Zustand

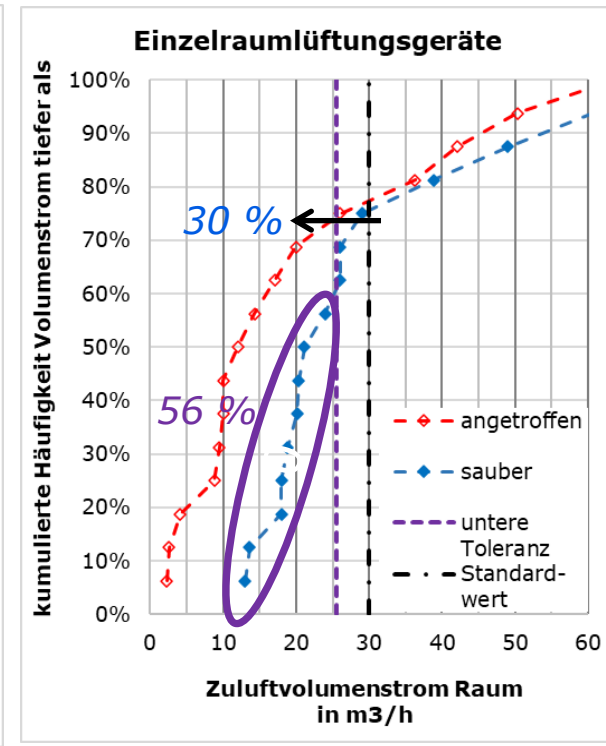
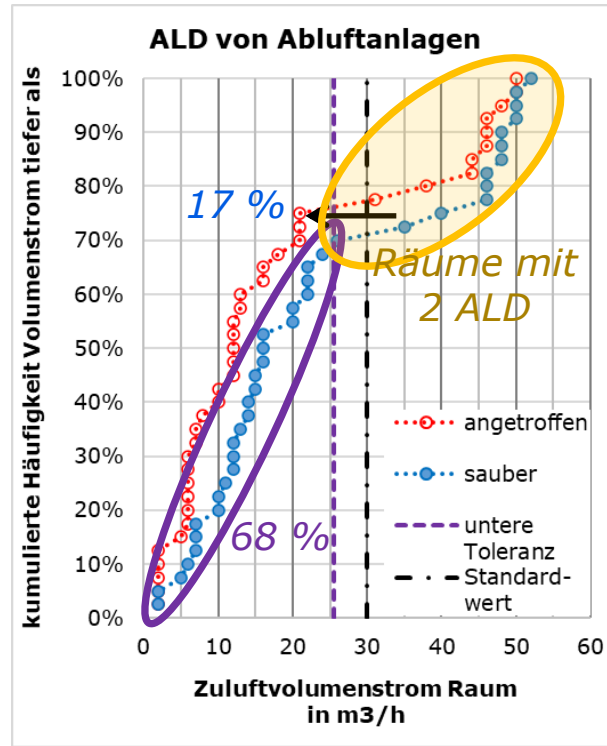
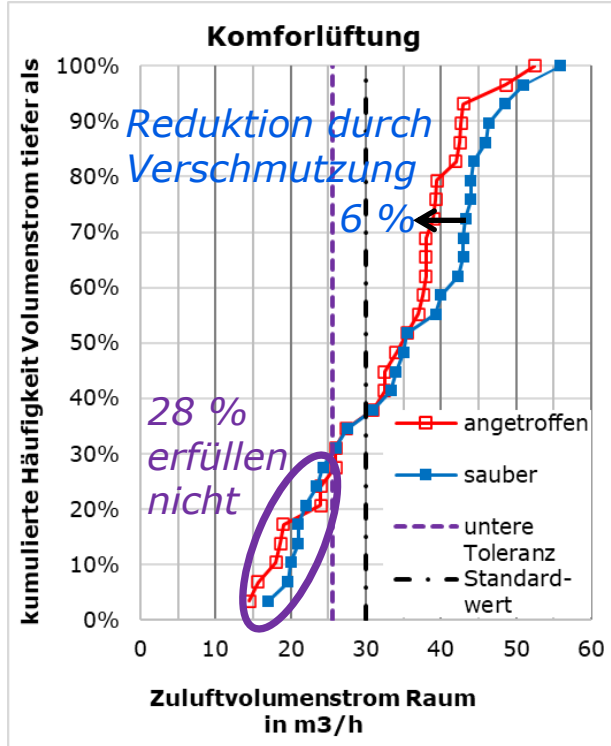
Im Beispiel nahmen die Luftvolumenströme um ca. 1/3 zu. Sie lagen aber immer noch deutlich unter den Normwerten.



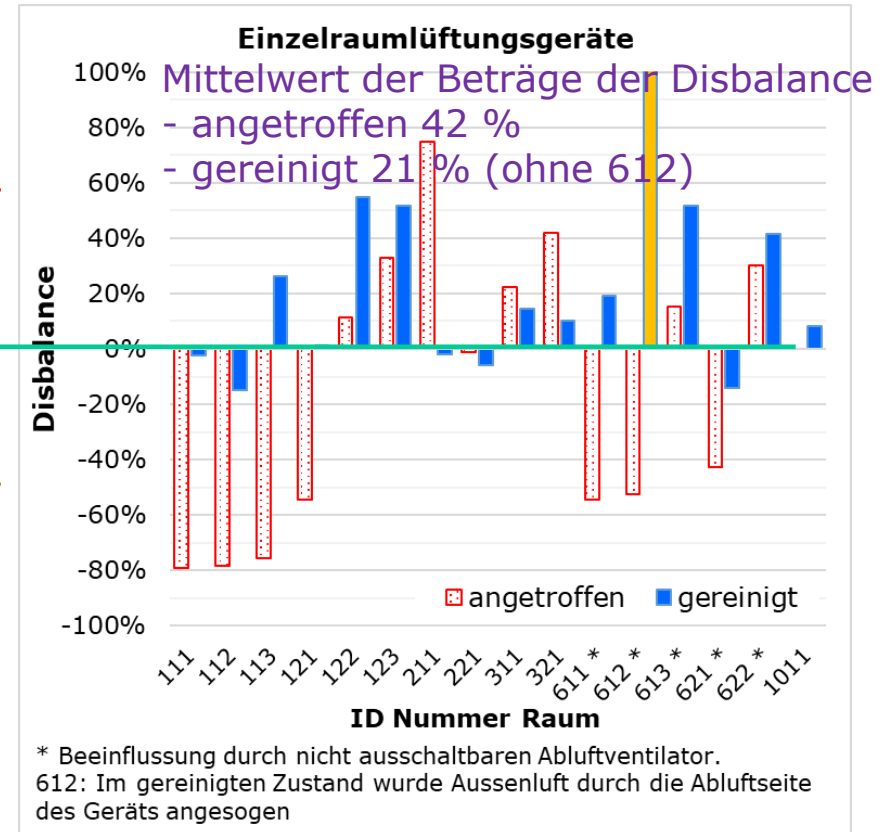
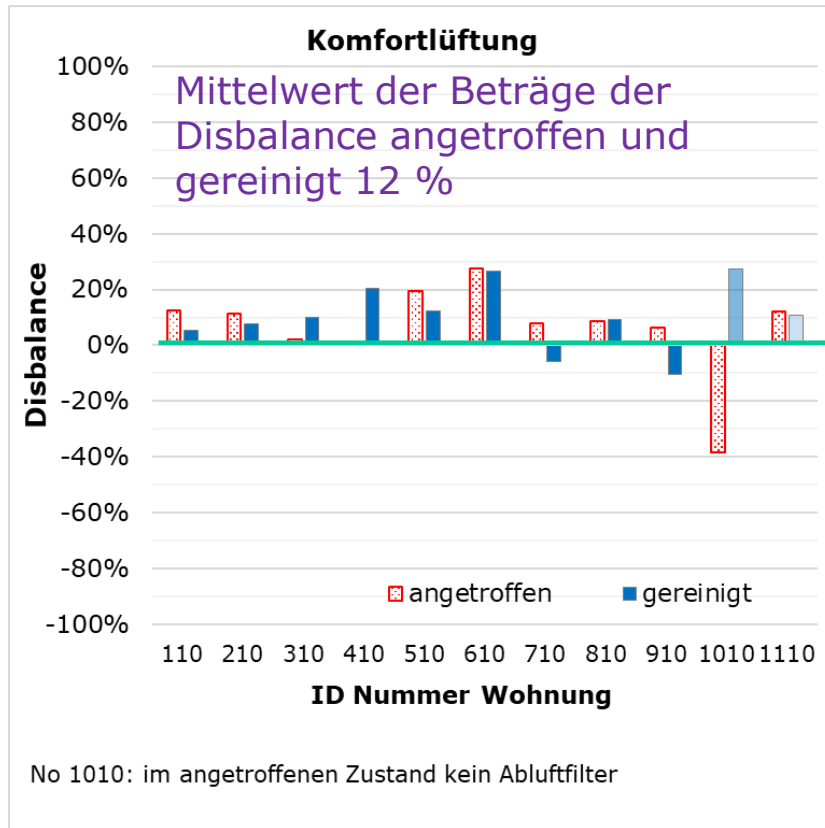
# Vergleich der gemessenen Zuluftvolumenströme der gesamten Wohnung im Vergleich zu den Minimalwerten von SIA 2023



# Vergleich der gemessenen Zuluftvolumenströme der Zimmer im Vergleich zu den Minimalwerten der SIA 2023



# Disbalance der Lüftungsgeräte



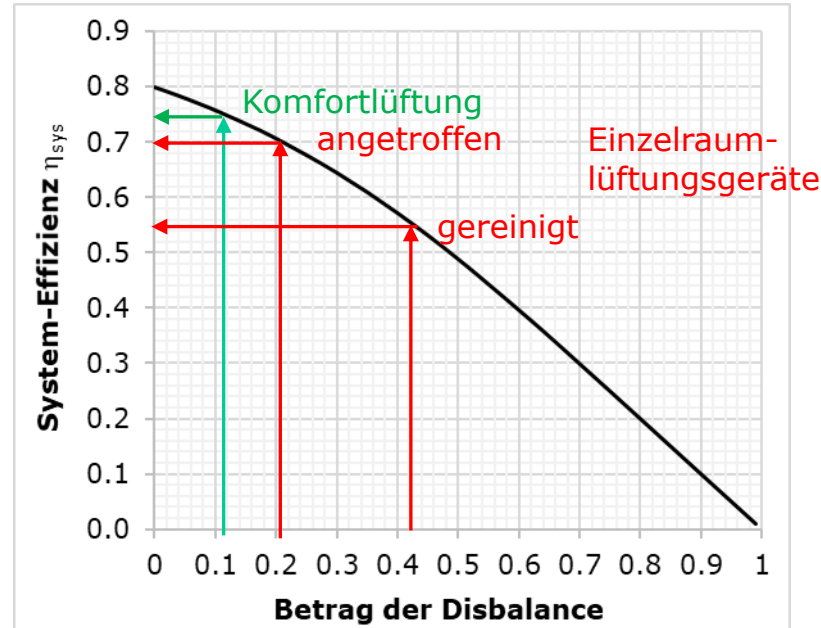
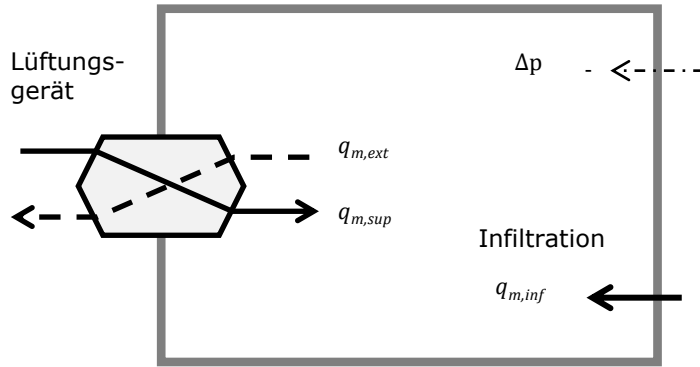
## Vergleich mit der untersuchten Lüftungssysteme

Kenngrosse / Beschreibung	Komfortlüftung	Abluftanlage mit ALD	Einzelraumlüftungsgeräte
<b>Luftvolumenstrom in den Zulufräumen</b> im sauberen Zustand Mittelwert (Normwert 30 m <sup>3</sup> /h) Minimum - Maximum	35 m <sup>3</sup> /h 17 – 56 m <sup>3</sup> /h	24 m <sup>3</sup> /h 2 - 52 m <sup>3</sup> /h	28 m <sup>3</sup> /h 9 - 64 m <sup>3</sup> /h
<b>Verhältnis</b> des Luftvolumenstroms im <b>angetroffenen</b> Zustand zum Luftvolumenstrom im <b>sauberen</b> Zustand (Zulufräume) Mittelwert (Idealwert 100 %) Minimum – Maximum	94 % 76 – 143 %	83 % 38 – 105 %	70 % 13 – 98 %
<b>Disbalance</b> im <b>sauberen</b> Zustand Mittelwert (Idealwert 0 %) Minimum – Maximum	12 % 0 – 28 %	24 % 0 – 63 %	21 % 1 – 133 %
<b>Disbalance</b> im <b>angetroffenen</b> Zustand Mittelwert (Idealwert 0 %) Minimum – Maximum	12% 0 – 38 %	62 % 5 – 158 %	42 % 0 – 79 %

## 3. Folgerungen

Was bedeuten die Resultate der Untersuchung bezüglich Energieeffizienz, Komfort und Betrieb?

# Disbalance



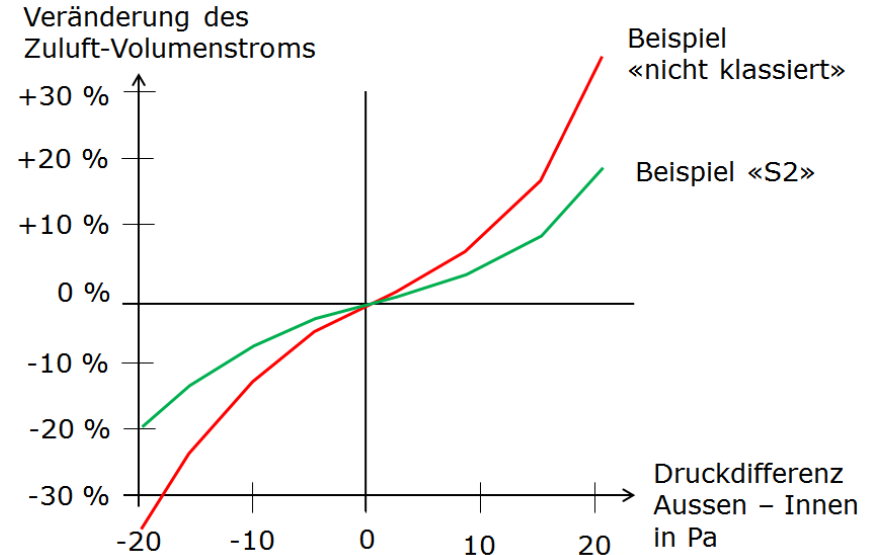
Beim Mittelwert der Disbalance wird der Nutzen der WRG wie folgt reduziert:

- **Komfortlüftung** 6 %-Punkte (74 % statt 80 %)
- **Einzelraumlüftungsgeräte angetroffen** 25 %-Punkte (55 % statt 80 %)
- **Einzelraumlüftungsgeräte gereinigt** 10 %-Punkte (70 % statt 80 %)

# Einzelraum-Lüftungsgeräte: Beeinflussung durch Wind, Stackeffekt und Verschmutzung

Die **Empfindlichkeit des Luftstroms** wird bei einem Differenzdruck von +20 Pa und -20 Pa gemessen und klassiert.

Klasse	Abweichung des Luftstroms im Vergleich zum maximalen Luftvolumenstrom	
	+ 20 Pa	- 20 Pa
S1	≤ 10 %	≤ 10 %
S2	≤ 20 %	≤ 20 %
S3	≤ 30 %	≤ 30 %
nicht klassifiziert	> 30 %	> 30 %



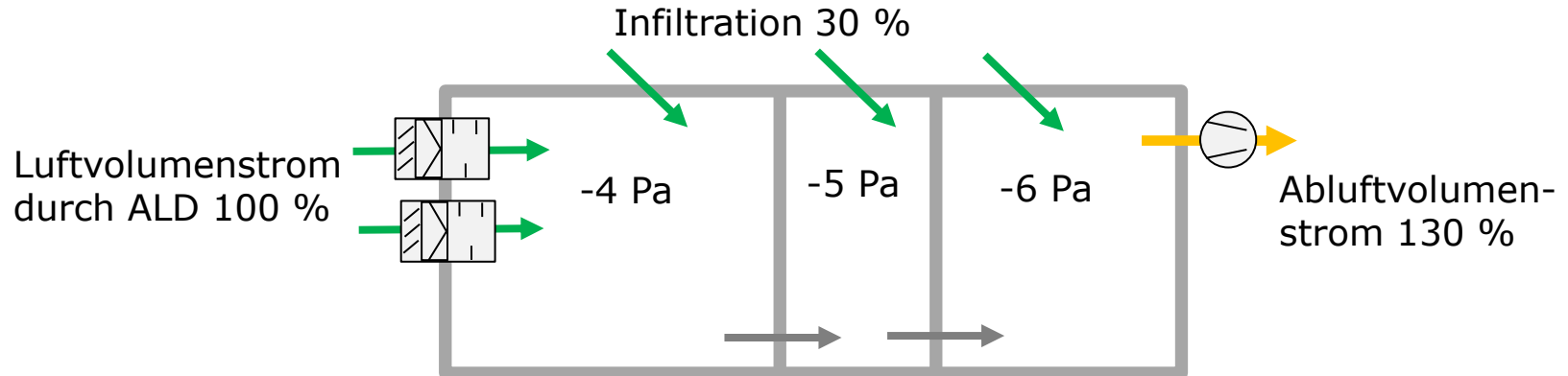
**Die SIA 382/5 fordert die Klasse S2.**

## Abluftanlagen mit Aussenbauteil-Luftdurchlässen (ALD)

Die Auslegung nach SIA 382/5 ist angemessen:

- Druckabfall ALD 4 Pa (bei sauberem Filter)
- Im Standardfall ist der Abluftvolumenstrom 30% grösser als gesamte Luftvolumenstrom durch die ALD
- Bei einer sehr guten Luftdichtheit (z.B. Minergie-P) kann mit einer Infiltration von 15 bis 20 % dimensioniert werden.

**Für ein Schlafzimmer sind bei marktüblichen Produkten zwei ALD erforderlich.**



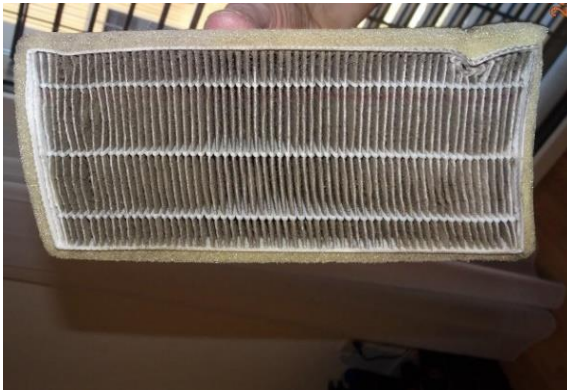


- Die untersuchten **Komfortlüftungen** waren im Betrieb robuster und stabiler.  
Im Vergleich mit den **Einzelraum-Lüftungsgeräten** war damit auch die Energieeffizienz besser.
- Bei einer klaren Mehrzahl der untersuchten **Komfortlüftungen** waren die von der Norm geforderten Luftvolumenströme im angetroffenen und gereinigten Zustand vorhanden (tendenziell überdimensioniert).
- Bei den untersuchten **Abluftanlagen und Einzelraum-lüftungsgeräten** wurden die von der Norm geforderten Luftvolumenströme mehrheitlich nicht erreicht (tendenziell unterdimensioniert, plus teils erhebliche Reduktionen durch Verschmutzungen).

Abluftanlagen mit ALD und Einzelraum-Lüftungsgeräte reagieren empfindlich auf Verschmutzungen.

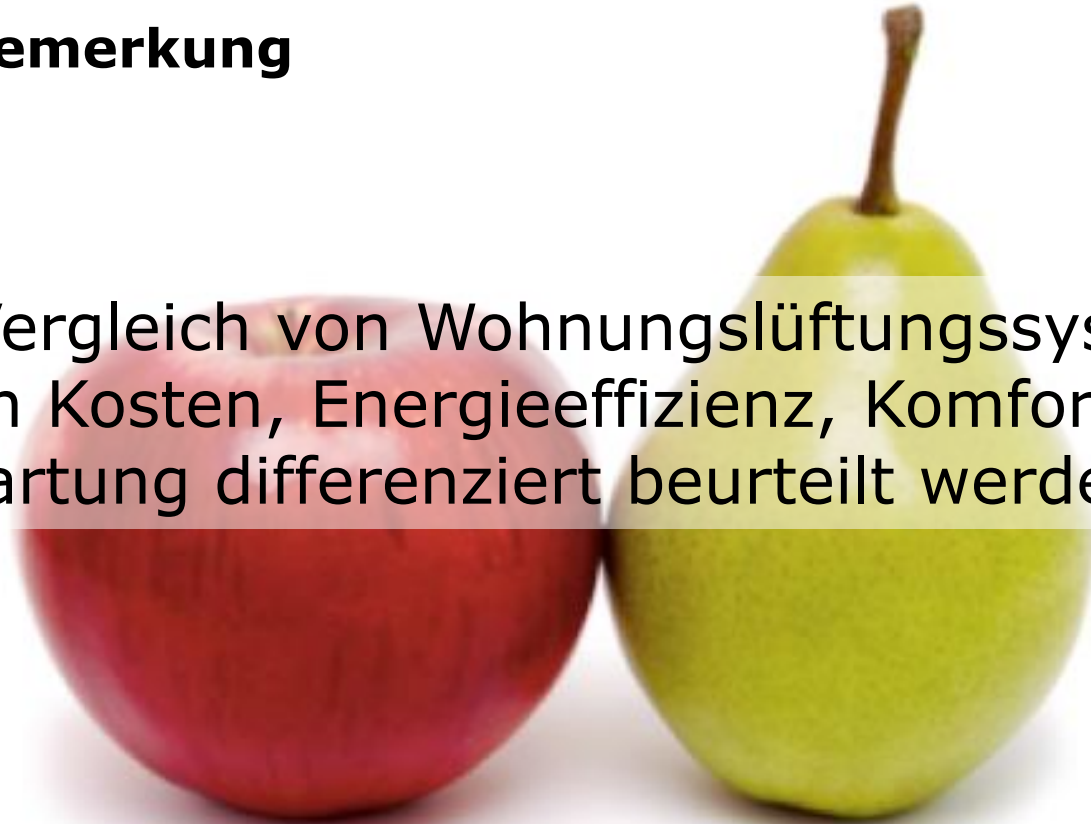
Es wird empfohlen für ALD und Einzelraumlüftungsgeräte Wartungsverträge abzuschliessen mit:

- 2 bis 4 Filterwechseln pro Jahr (je nach Aussenluft- und Filterqualität)
- 1 bis 2 jährliche Inspektion und Reinigung (z.B. Insektenschutzgitter)



## Schlussbemerkung

Beim Vergleich von Wohnungslüftungssystemen müssen Kosten, Energieeffizienz, Komfort, Schall und Wartung differenziert beurteilt werden.



Bildquelle: <https://blog.zhaw.ch/humancapital/2016/05/21/externe-lohnvergleiche-teure-aepfel-und-birnen/>