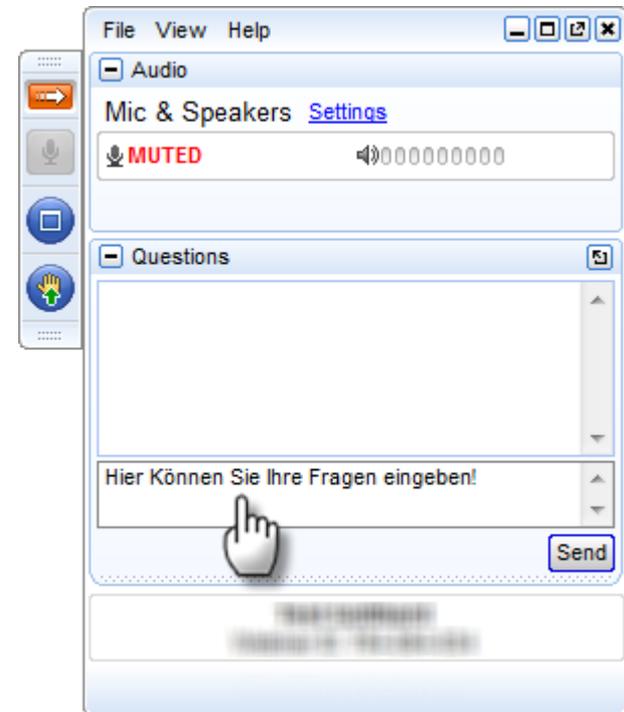




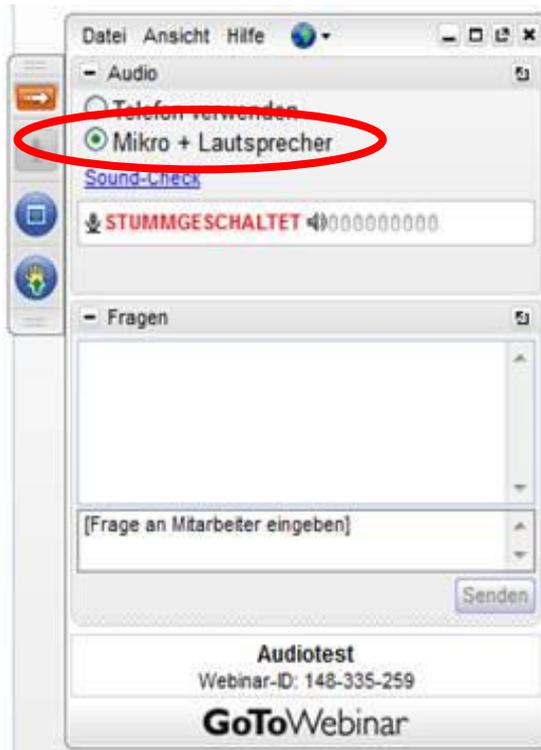
# Pluggit -Webinar

„ Planung einer Wohnraumlüftung nach  
DIN 1946 Teil 6“

Sie haben jederzeit die Möglichkeit in Ihrem Zusatzfenster Fragen zu stellen.



# Alternative Audioquelle ?



# Zum Inhalt

---

- ▶ Lüftungskonzept nach **DIN 1946 Teil 6**
- ▶ Planen nach Zuluft
- ▶ Planen nach Abluft
- ▶ Anforderungen an Systemkomponenten



# DIN1946-6: Lüftungskonzept erforderlich!

## Was ist ein Lüftungskonzept?

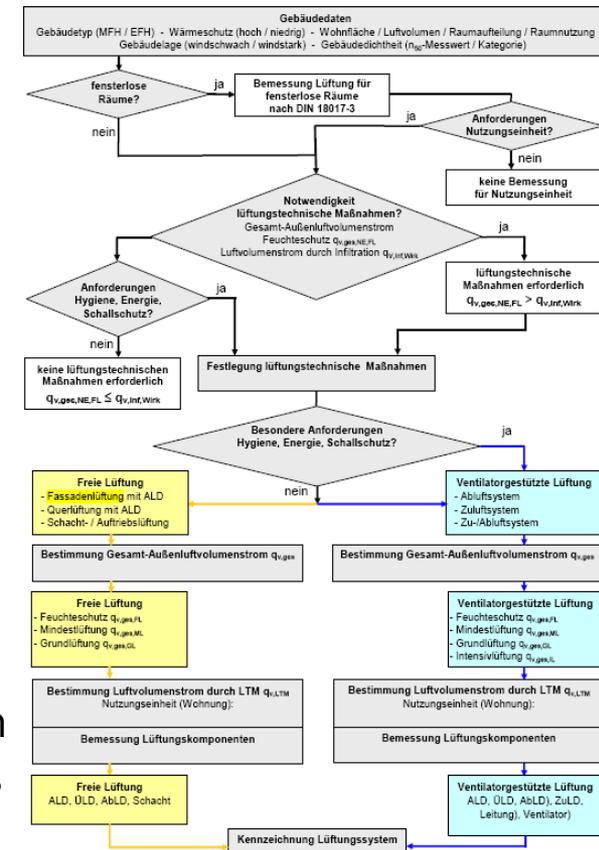
Ermittlung des notwendigen Luftwechsels. Dieser ist zu berechnen und nachzuweisen!

## Wozu dient ein Lüftungskonzept?

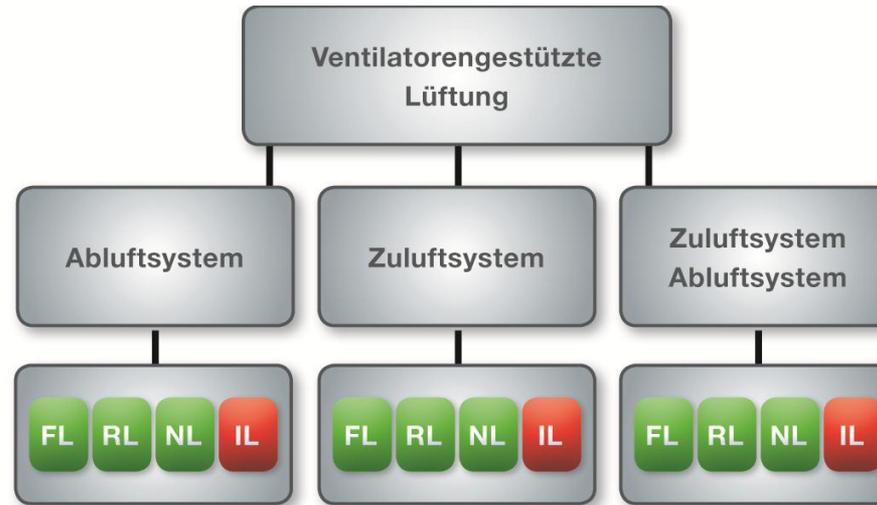
Auswahl und Festlegung eines Lüftungssystems bezogen auf die gesamte Nutzungseinheit!

## Wer erstellt ein Lüftungskonzept?

Ein Lüftungskonzept wird von einem Fachmann, also vom Architekten, Planer oder der ausführenden Firma jeweils in Zusammenarbeit mit dem Bauherrn erstellt.



# DIN 1946 Teil 6: Definition der Lüftungs- Betriebsstufen



## Nennlüftung (NL)

$q_{v,ges, NE, NL}$

(1,0 x NL)

Notwendige Lüftung zur Gewährleistung des Bautenschutzes sowie der hygienischen und gesundheitlichen Erfordernisse **bei planmäßiger Nutzung** einer Nutzungseinheit (Normalbetrieb)

## DIN 1946 Teil 6: Vergleich Feuchteschutz / Infiltration

---

$q_{V,ges,NE,FL} > q_{V,Inf,wirk}$  ▶ Lüftungstechnische  
Maßnahme erforderlich

$q_{V,ges,NE,FL} \leq q_{V,Inf,wirk}$  ▶ keine Lüftungstechnische  
Maßnahme erforderlich

$q_{V,Inf,wirk}$  = Luftvolumenstrom durch Infiltration

$q_{V,ges,NE,FL}$  = Luftvolumenstrom zum Feuchteschutz

# Beispiel EFH - Erforderliche Gebäudedaten

Beheizte Wohnfläche: 152 m<sup>2</sup> (A<sub>NE</sub>)

Belüftete Fläche: 152 m<sup>2</sup>

Raumhöhe: 2,55 m

Belüftetes Volumen: 387,6 m<sup>3</sup>

geplante Nutzeranzahl: 4 Personen



# Ermittlung der Lüftungs- Betriebsstufen

## Erforderliche Daten:

### Gebäudelage:

Windschwach

Windstark

### Luftdichtheit:

Kategorie A ( $n_{50} = 1,0 \text{ h}^{-1}$ )

Kategorie B ( $n_{50} = 1,5 \text{ h}^{-1}$ )

Kategorie C ( $n_{50} = 2,0 \text{ h}^{-1}$ )

### Anzahl der Geschosse:

eingeschossig

mehrgeschossig

### Wärmeschutz:

hoch (mind. WSchV 1995)

niedrig (Bestand vor 1995)

### Windschutzklasse:

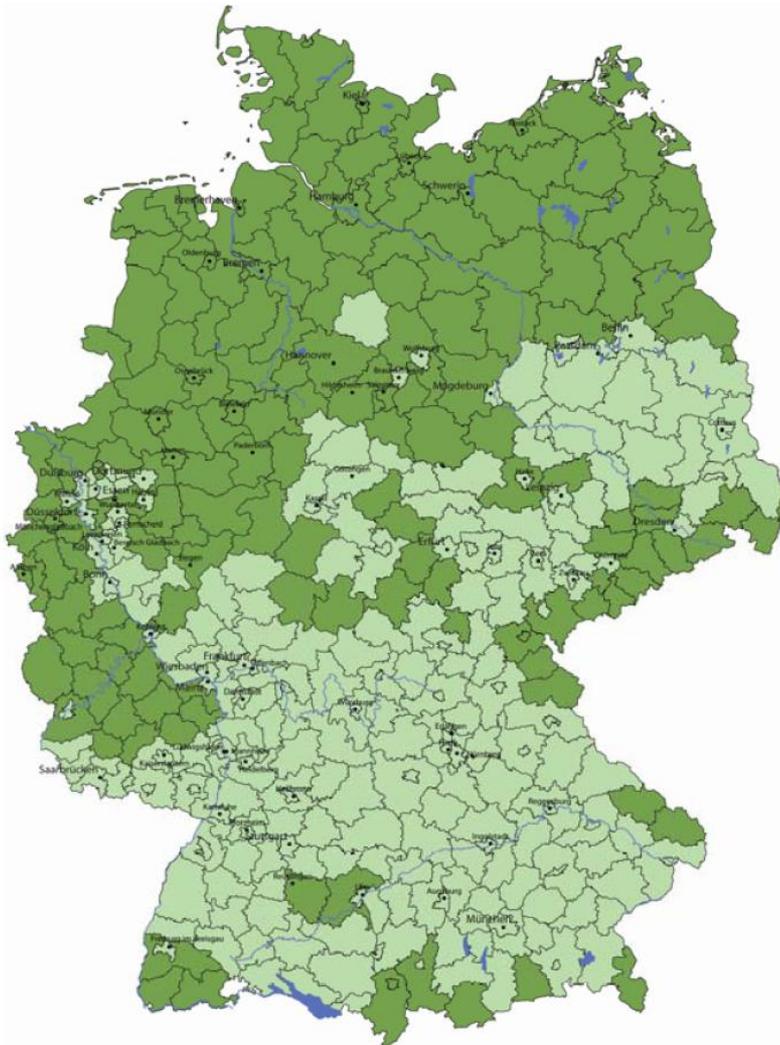
offen

normal

geschützt



# DIN 1946-6 Winddaten für Deutschland



**windstarkes Gebiet**  
gemittelte Jahreswindgeschwindigkeit  
> 3,30 m/s

**windschwaches Gebiet**  
gemittelte Jahreswindgeschwindigkeit  
 $\leq 3,30$  m/s



# Ermittlung der Lüftungs- Betriebsstufen

## Erforderliche Daten:

### Gebäudelage:

Windschwach

Windstark

### Anzahl der Geschosse:

eingeschossig

mehrgeschossig

### Windschutzklasse:

offen

normal

geschützt

### Luftdichtheit:

Kategorie A ( $n_{50} = 1,0 \text{ h}^{-1}$ )

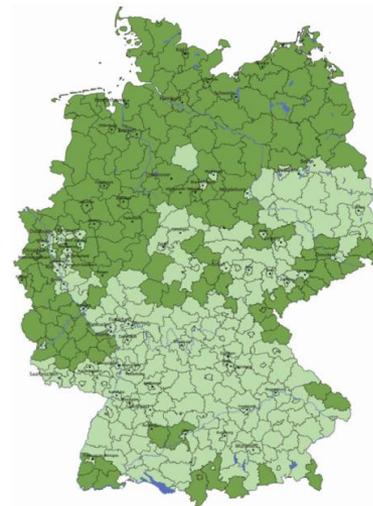
Kategorie B ( $n_{50} = 1,5 \text{ h}^{-1}$ )

Kategorie C ( $n_{50} = 2,0 \text{ h}^{-1}$ )

### Wärmeschutz:

hoch (mind. WSchV 1995)

niedrig (Bestand vor 1995)



# DIN 1946 Teil 6: Ermittlung Feuchteschutz / Infiltration

## 1. Schritt

Berechnung des (benötigten) Luftvolumenstroms zum Feuchteschutz ( $q_{v,ges,NE,FL}$ )

$$q_{v,ges,NE,FL} = f_{WS} \cdot (-0,001 \cdot A_{NE}^2 + 1,15 \cdot A_{NE} + 20)$$

Bedarf zum Feuchteschutz:  $q_{v,ges,NE,FL} = 52 \text{ m}^3/\text{h}$

## 2. Schritt

Berechnung des (erwarteten) Luftvolumenstroms durch Infiltration ( $q_{v,Inf,wirk}$ )

$$q_{v,Inf,wirk} = f_{wirk,Komp} \cdot A_{NE} \cdot H_R \cdot n_{50} \cdot (f_{wirk,Lage} \cdot \Delta p / 50)^n$$

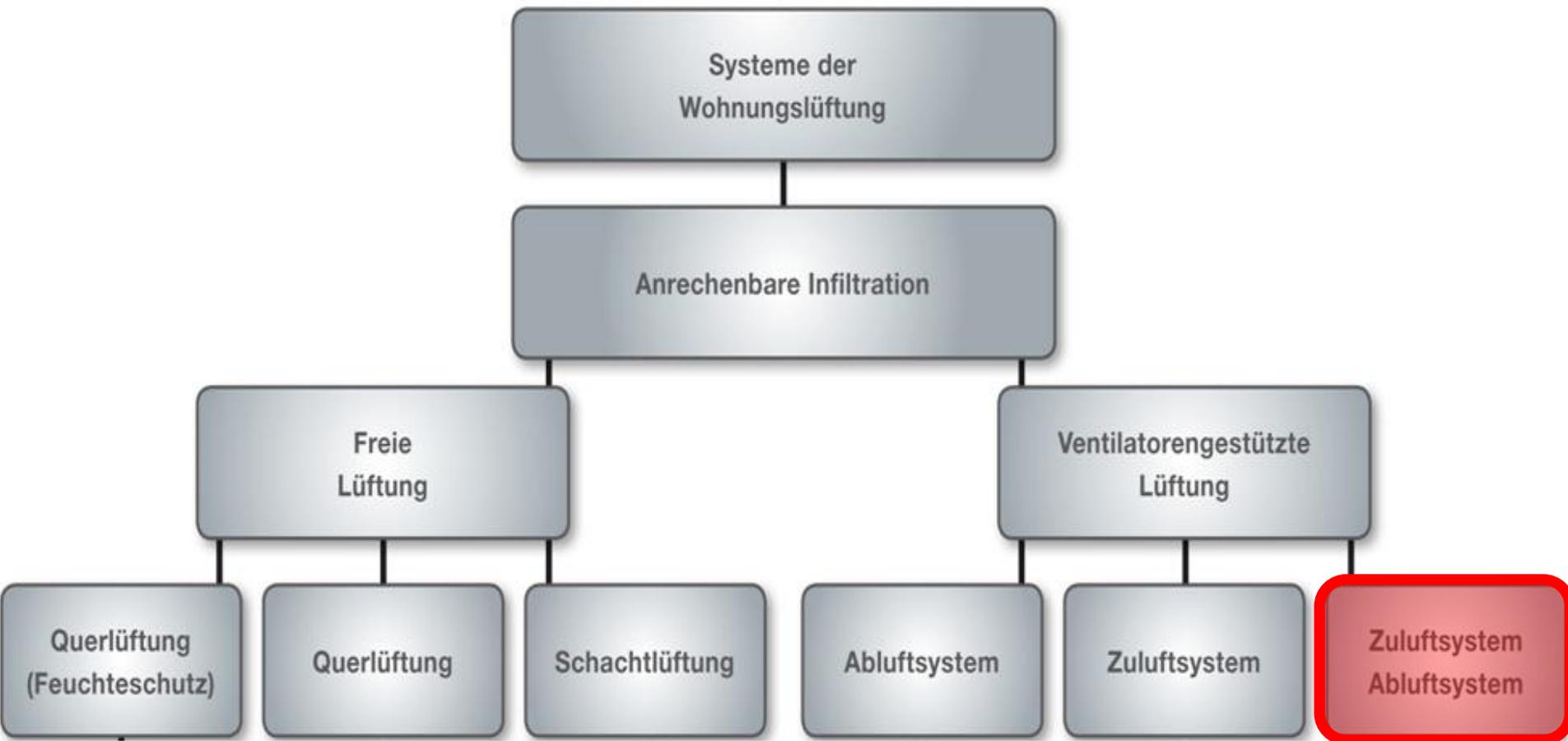
Erreichbarkeit durch Infiltration:  $q_{v,Inf,wirk} = 41 \text{ m}^3/\text{h}$

## 3. Schritt

$$q_{v,ges,NE,FL} \ 52 \text{ m}^3/\text{h} \quad > \quad q_{v,Inf,wirk} \ 41 \text{ m}^3/\text{h}$$

$q_{v,ges,NE,FL} > q_{v,Inf,wirk} \Rightarrow$  erfordert lüftungstechnische Maßnahme!

# DIN 1946-6: Auswahl lüftungstechnischer Maßnahmen



# DIN 1946-6: Allgemeine Planungsanforderungen

- ▶ Bedarfsermittlung Außenluftvolumenstrom (Zuluft)
  - ▶ Anzahl der Nutzer
  - ▶ Gebäudevolumen
- ▶ Bedarfsermittlung Abluftvolumenstrom
  - ▶ Art des Abluftraumes
  - ▶ Menge der Ablufträume
- ▶ ausgeglichene Luftmenge für Zu- & Abluft je Gebäude
  - ▶ Toleranz bis 5% Abluftüberschuss



**Pluggit Empfehlung:**

**Annähernd ausgeglichene Luftmenge für Zu- & Abluft je Geschoss**

## DIN 1946-6: Bedarf Gesamt- Außenluftvolumenstrom

---

$$q_{v,ges, NE, NL} = -0,001 \cdot A_{NE}^2 + 1,15 \cdot A_{NE} + 20$$

(Nutzungsfläche  $A_{NE}$  in  $m^2$ ; Außenvolumenstrom  $q_{v,ges}$  in  $m^3/h$ )

$$q_{v,ges, NE, NL} = -0,001 \cdot 152^2 + 1,15 \cdot 152 + 20$$

$$q_{v,ges, NE, NL} = 174 \text{ m}^3/\text{h}$$

**Wert der Luftmenge ist inklusive Infiltration !**

## DIN 1946 Teil 6: Berechnung der tatsächlich wirksamen Infiltration

$$q_{v,Inf,wirk} = f_{wirk, Komp} \cdot V_{NE} \cdot n_{50} \cdot ((f_{wirk, Lage} \cdot \Delta p)/50)^n$$

mit

$f_{wirk, Komp}$  = 0,45 (Vorgabewert für Zu-/Abluftsysteme, sonst aus Tab. in der Norm)

$n_{50}$  = 1,0 (Vorgabewert aufgrund „Kategorie A“)

$f_{wirk, Lage}$  = 1,0 (Vorgabewert)

$\Delta p$  für Zu-/Abluftsysteme in windschwachen Gebiete = 2 Pa, windstark = 4 Pa

$n$  Druckexponent = 2/3 (Vorgabewert)

$$q_{v,Inf,wirk} = 0,45 \cdot 387,6 \cdot 1,0 \cdot ((1,0 \cdot 2)/50)^{2/3}$$

$$q_{v,Inf,wirk} = \mathbf{20 \text{ m}^3/\text{h}}$$

## DIN 1946 Teil 6: Berechnung der tatsächlichen Nennlüftung

Abzug der tatsächlich wirksamen Infiltration vom Gesamt-  
Außenluft-Volumenstrom für Nennlüftung

$$q_{v,LtM,NL} = q_{v,ges,NL} - q_{v,Inf,wirk}$$

$$q_{v,LtM,NL} = 174 \text{ m}^3/\text{h} - 20 \text{ m}^3/\text{h} = \underline{154 \text{ m}^3/\text{h}}$$



**Mindestzuluftbedarf für die Nennlüftung durch das Lüftungssystem**

Der Mindestbedarf richtet sich ebenfalls nach der Nutzeranzahl, also 30m<sup>3</sup>/h je Person. (Beispiel EFH 30 m<sup>3</sup>/h • 4 = 120 m<sup>3</sup>/h)



# Beispiel EFH – Bestimmung der Zulufträume

Alle Räume in denen die Nutzer sich längere Zeit aufhalten, werden als Zulufträume definiert.

Zulufträume*
Wohnen EG
Essen EG
Kind 1 DG
Kind 2 DG
Schlafen DG



\* Definition gemäß DIN 1946 Teil 6

# DIN 1946- 6: Aufteilung der Zuluftvolumenströme

DIN Tabelle 14

Raum	Faktor $f_{R, zu}$ zur planmäßigen Aufteilung der Zuluftvolumenströme
Wohnzimmer	3 ( $\pm 0,5$ )
Kinderzimmer	2 ( $\pm 1,0$ )
Schlafzimmer	
Esszimmer	1,5 ( $\pm 0,5$ )
Arbeitszimmer	
Gästezimmer	

Wenn Räume zum Wäschetrocknen benutzt werden sollen, entfällt die Reduzierte Lüftung. Als Minimalanforderung gilt dann die Nennlüftung.



## Beispiel EFH - Aufteilung der Zuluftvolumenströme

Zulufträume (1 Teil= 14,67m <sup>3</sup> /h)	Basis Aufteilung
Wohnen EG	(3,0 Teile) 44,0 m <sup>3</sup> /h
Essen EG	(1,5 Teile) 22,0 m <sup>3</sup> /h
Eltern DG	(2,0 Teile) 29,3 m <sup>3</sup> /h
Kind 1 DG	(2,0 Teile) 29,3 m <sup>3</sup> /h
Kind 2 DG	(2,0 Teile) 29,3 m <sup>3</sup> /h
Summe	154,0m <sup>3</sup> /h

**Empfehlung: Volumenströmaufteilung nach Raumgröße & Belegung bemessen!**

# Beispiel EFH – Planen nach Zuluft

Zuluftleistung Nennlüftung

154 m<sup>3</sup>/h



Die Gesamtluftmengen für Zu- & Abluft sind ausgeglichen zu bilanzieren!

→ erforderliche Abluftleistung (zuzüglich der 20 m<sup>3</sup>/h Infiltration) für dieses Bauvorhaben:  $\geq 155$  m<sup>3</sup>/h

# Beispiel EFH – Bestimmung der Ablufträume

Alle Räume in denen die Luft durch Feuchtigkeit ,Gerüche etc. belastet wird werden als Ablufträume definiert.

Ablufträume*
Küche EG
WC EG
HWR/ Technik EG
Bad DG



\* Definition gemäß DIN 1946 Teil 6

# DIN 1946 Teil 6: Soll-Volumenströme für Ablufträume

DIN Tabelle 7

Raum	Gesamt- Abluftvolumenströme für einzelne Räume mit und ohne Fenster
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Hausarbeitsraum</li> <li>- Kellerraum, z.B. Hobbyraum <sup>2)</sup></li> <li>- WC</li> </ul>	25 m <sup>3</sup> /h
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Küche <sup>3)</sup>, Kochnische</li> <li>- Bad mit/ohne WC</li> <li>- Dushraum</li> </ul>	45 m <sup>3</sup> /h
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sauna bzw. Fitnessraum</li> </ul>	100 m <sup>3</sup> /h* (*Abhängigkeit der Nutzungsbedingungen)

**Alle Werte einschließlich Infiltration!**

## Beispiel EFH -Ermittlung des Abluftbedarfes

Ablufträume	Gesamt-Abluftvolumenstrom ( DIN 1946-6 Tabelle 7 )
Küche EG	45m <sup>3</sup> /h
WC EG	25m <sup>3</sup> /h
HWR/ Technik EG	25m <sup>3</sup> /h
Bad DG	45m <sup>3</sup> /h
Summe	140 m <sup>3</sup> /h => zusätzlicher Abluftbedarf!

Die Abluftgesamtmenge muss mit der Zuluftgesamtmenge ausbalanciert werden:

→ erforderliche Zuluftleistung (inklusive der 20 m<sup>3</sup>/h Infiltration) für dieses Bauvorhaben: ≤ 175 m<sup>3</sup>/h

## Anpassung der Abluftvolumenströme (Infiltration)

Ablufträume	Abluftvolumenstrom (abzgl. Infiltration 20 m <sup>3</sup> /h)
Küche EG	45m <sup>3</sup> /h - Infiltration = 40 m <sup>3</sup> /h
WC EG	25m <sup>3</sup> /h - Infiltration = 22 m <sup>3</sup> /h
HWR/Technik EG	25m <sup>3</sup> /h - Infiltration = 22 m <sup>3</sup> /h
Bad DG	45m <sup>3</sup> /h - Infiltration = 40 m <sup>3</sup> /h
Flur DG (zusätzlich gewählter Abluftbereich)	35 m <sup>3</sup> /h - Infiltration = 31 m <sup>3</sup> /h
<b>Summe</b>	<b>155 m<sup>3</sup>/h</b>

Von den Gesamt- Abluftvolumenströmen wird anschließend die errechnete Infiltrationsleistung , bilanziert auf die einzelnen Anschlüsse, abgezogen.

# Beispiel EFH – Kontrolle der Luftmengen

Zuluft	Abluft
EG 78 m <sup>3</sup> /h	EG 84 m <sup>3</sup> /h
DG 76 m <sup>3</sup> /h	DG 71 m <sup>3</sup> /h
154 m <sup>3</sup> /h	155 m <sup>3</sup> /h

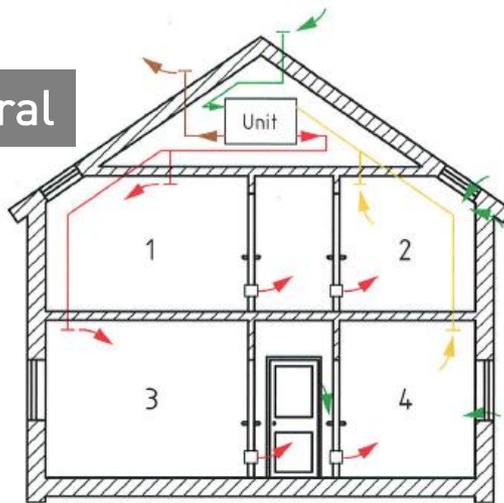


Die Gesamtluftmengen für Zu- & Abluft sind normgerecht ausgeglichen bilanziert!

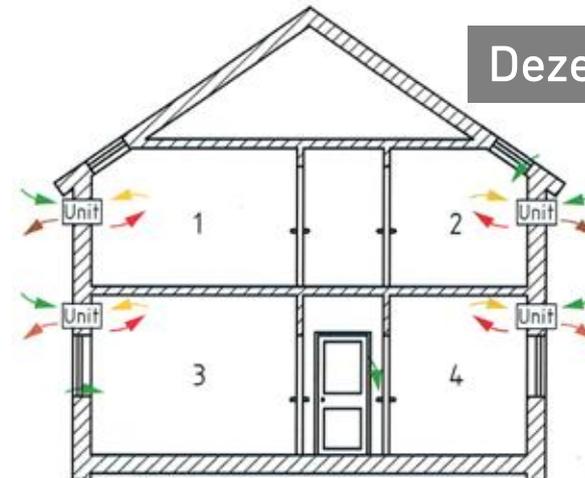
# Unterschied zentrale/ dezentrale Anlage

Zur Bestimmung der Art der Lüftungstechnischen Lösung ist die Geräteplatzierung in Bezug auf die Nutzungseinheit maßgeblich!

Zentral



Dezentral



## Pluggit Konzeptkomponenten:

- ▶ Lüftungsgeräteserien Avent P; D; R
- ▶ Systemlösungen In der Dämmung, In der Decke, Unter der Decke
- ▶ PluggLine Standard & - Designblenden

## Pluggit Konzeptkomponenten:

- ▶ Lüftungsgeräte iconVent
- ▶ Systemlösungen In der Wand
- ▶ iconVent Standard & - Designblenden

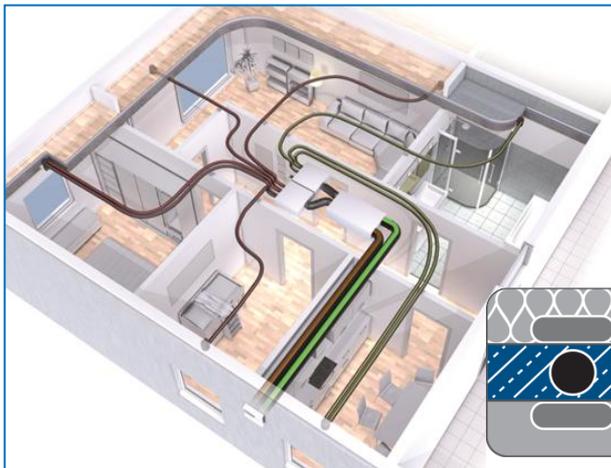
# Flexible Systemlösungen.....



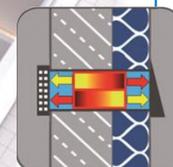
Installationsebene  
in der Dämmung



Installationsebene  
unter der Decke

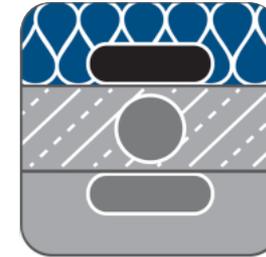


Installationsebene  
in der Betondecke



Installationsebene  
in der Wand

# Installationsebene in der Dämmung



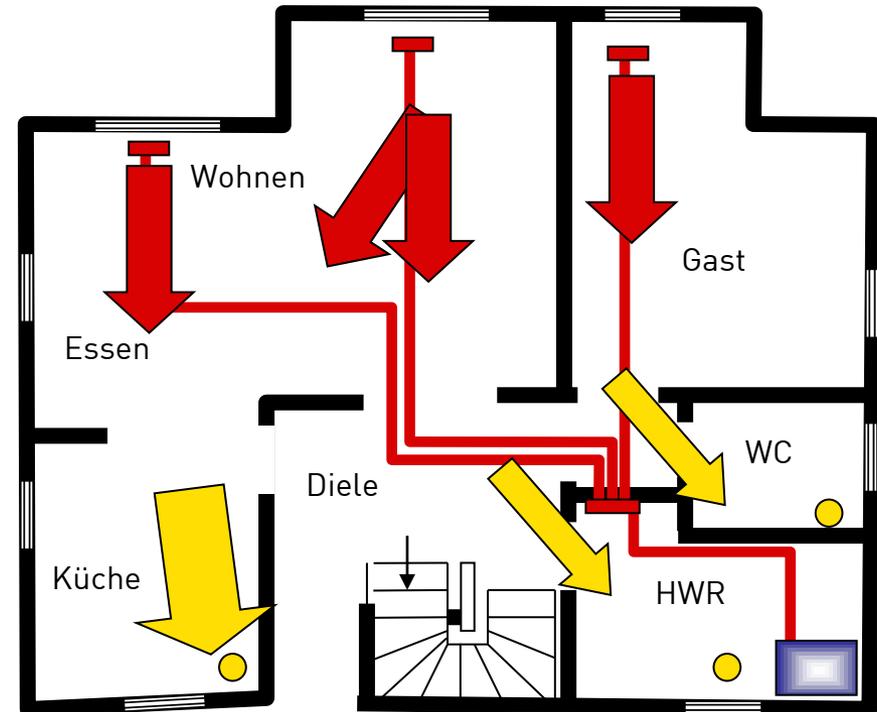
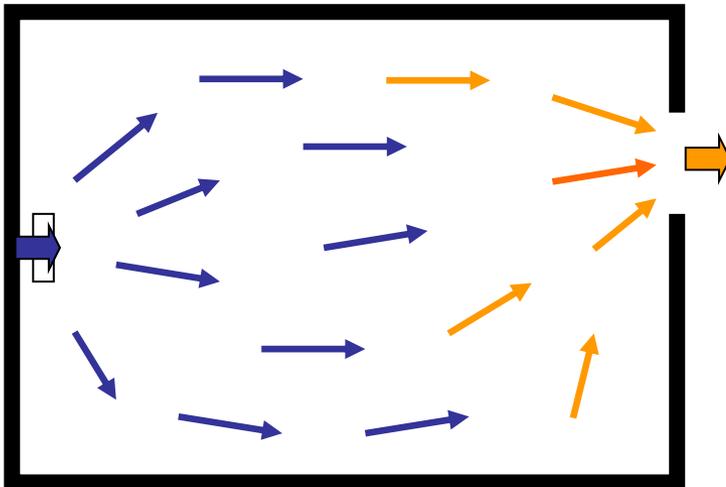
Installationsebene  
in der Dämmung

- komplette Montage nach Rohbaufertigstellung
- keine statische Berechnung notwendig
- geringe Aufbauhöhen
- optimale Platzierung der Auslässe für Querlüftung

# Höchster Nutzerkomfort durch 2Q - Lüftung

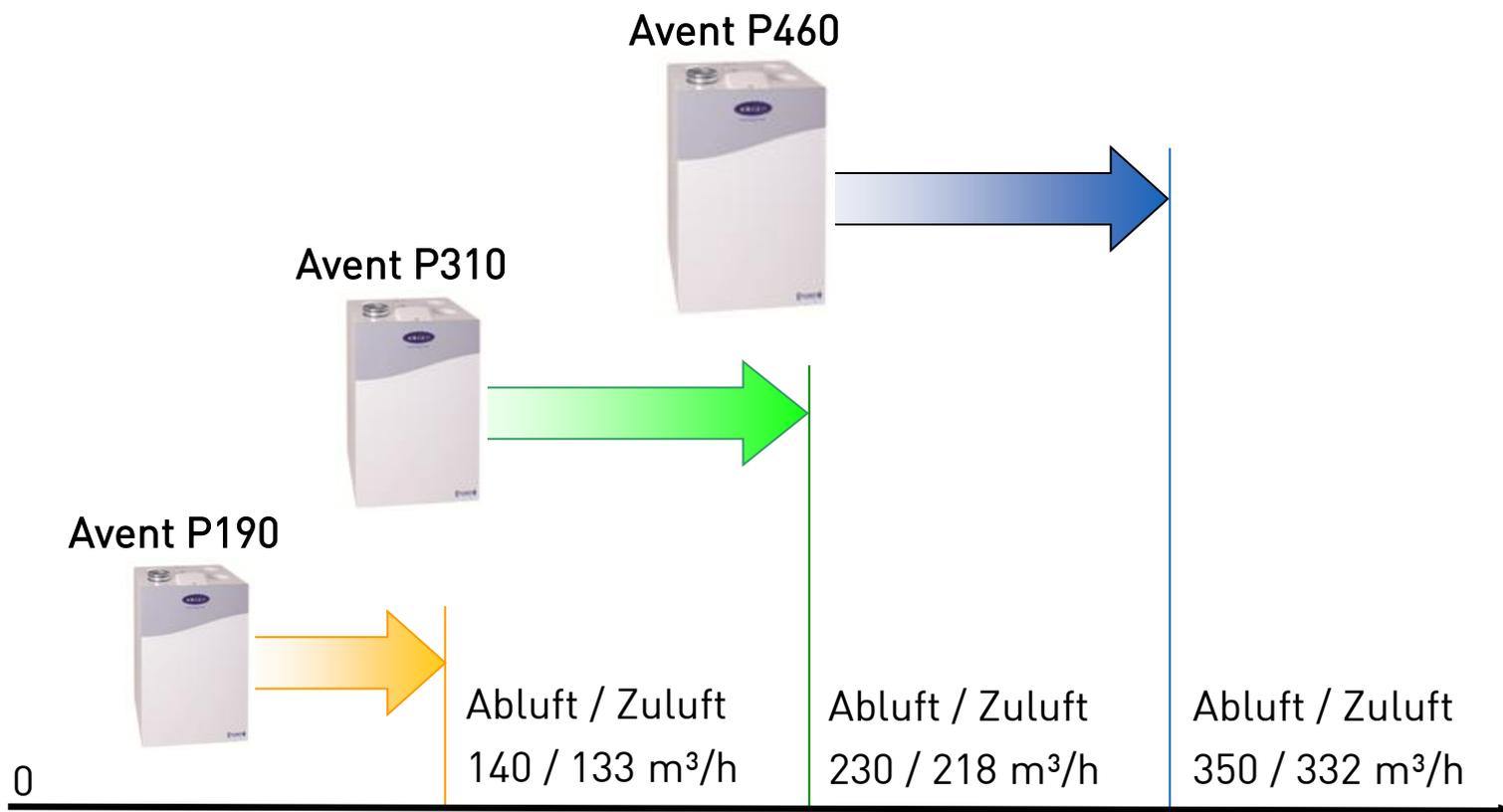
## Quell- & Querlüftung

- ▶ ohne Zugerscheinungen
- ▶ ohne Geräuschbelästigung
- ▶ optimale Luftqualität



# Avent P – Anwendungsbereiche

Vergleich der Lüftungsgeräte in Betriebsstufe 3\* (Nennlüftung):



\*Basis ist jeweils ein externer Druckverlust von 100 Pa)

# Platzierung des Lüftungsgerätes

In jedem Fall so, dass...

- Außen- und Fortluftleitungen möglichst kurz sind,
- die Temperatur im Aufstellraum immer min. 12 °C beträgt,
- der Untergrund eben und tragfähig ist,
- das Gerät gut zugänglich ist, z.B. für Wartung oder Filterwechsel (ca. 1m Arbeitsbereich vorm Gerät)
- ein Kondensatablauf installiert werden kann,
- min. 0,4 m lichter Raum über dem Gerät vorhanden sind,
- keine Schallübertragung an schutzbedürftige Räume entsteht.



# Platzierung von Außen- und Fortluftöffnungen

- Freier Querschnitt für die Ansaug- bzw. Ausblasöffnung soll immer gewährleistet sein.
- möglichst unbelastete Luft ansaugen
- nicht auf der Dach- Südseite ansaugen
- nicht an Orten mit schalltechnischen Anforderungen (Schlafzimmerfenster, Terrasse etc.) ausblasen
- Mindestabstand (Einzelgitter) ca. 2,5 m zwischen Außen- und Fortluft



Dachhaube



Außenwandgitter



Doppelgitter



## Außen- und Fortluftleitungen mit IsoPlugg 46

- Wärmeschutz
- Schallschutz
- Kondensatschutz
- Nennweite 125/ 150/ 180 mm



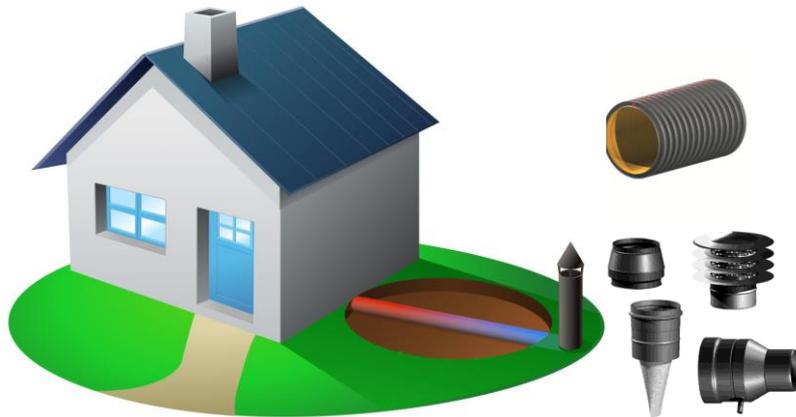
# Außenluft über Erdwärmetauscher

DIN 1946-6 Pkt. 9.2.5.8

„(3) Erdreich-Luft-Wärmeübertrager sind wegen möglicher Taupunktunterschreitung mit einem *Gefälle von mindestens 1 % in Strömungsrichtung* zu verlegen, damit ein dauerhafter Verbleib von Kondensat im Wärmeüberträger vermieden wird.“

## Gebäude mit Keller:

GTC Hygiene -Luft -Erdwärmetauscher



## Gebäude mit/ ohne Keller:

SWT Sole- Erdwärmetauscher



# Kapazitäten PluggFlex-Schläuche für die Steigleitungen

## Auswahl Leitungsquerschnitte

DN125 mm	< 150 m <sup>3</sup> /h
DN150 mm	< 230 m <sup>3</sup> /h
DN180 mm	< 350 m <sup>3</sup> /h

## Durchmesser ohne Verformung

	innen mm	außen mm	Biegeradius mm
SL125	127	137	200
SL150	152	162	300
SL180	182	192	400



# Planung Zuluftverteiler

- ▶ Zuluftverteiler so anordnen, das eine Leitungsführung ohne Kreuzungspunkte umsetzbar ist
- ▶ Kapazität des Zuluftverteilers: **max. 200 m<sup>3</sup>/h**
- ▶ **Maximal 7 Unterverteiler** (gleichmäßig links und rechts aufteilen)
- ▶ Nicht in schallschutzbedürftigen Räumen (z.B. Schlafzimmer) oder an dünnen Wänden zu diesen Räumen



# PluggFlex-Flachkanäle in 2 Dimensionen

## PK150

Biegeradius mind. 0,75 m



Höhe 50 mm  
Breite: 113 mm

► **Volumenstrom: 20-25 m<sup>3</sup>/h**

Min. Kanallänge 5 m  
Max. Kanallänge: 15 m

► **Volumenstrom: 30-40 m<sup>3</sup>/h**

Min. Kanallänge 5 m  
Max. Kanallänge: 6 m

► **mit Y-Stück bis 15m**



## PK200

Biegeradius mind. 1,0 m



Höhe 57 mm  
Breite: 172 mm

► **Volumenstrom: 40-50 m<sup>3</sup>/h**

Min. Kanallänge 5 m  
Max. Kanallänge: 15 m

# Arbeiten mit den PluggFlex-Kanälen

- ▶ Minimale Biegeradien beachten, für engere Radien müssen seitliche Bögen verwendet werden!
- ▶ Biegen in vertikaler Richtung nicht zulässig „Bogen oben“ zwingend erforderlich
- ▶ Verlängerung jederzeit mit Universaladapter möglich
- ▶ Kapazitätserhöhung über Y- Stück (PK150)



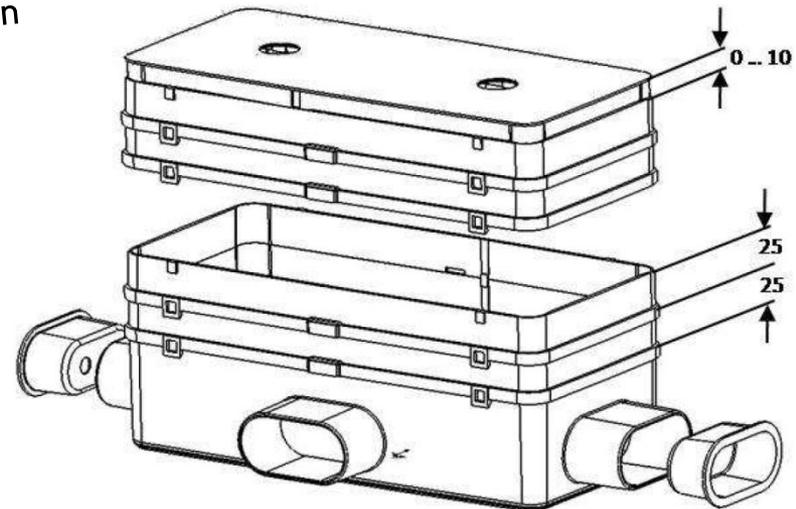
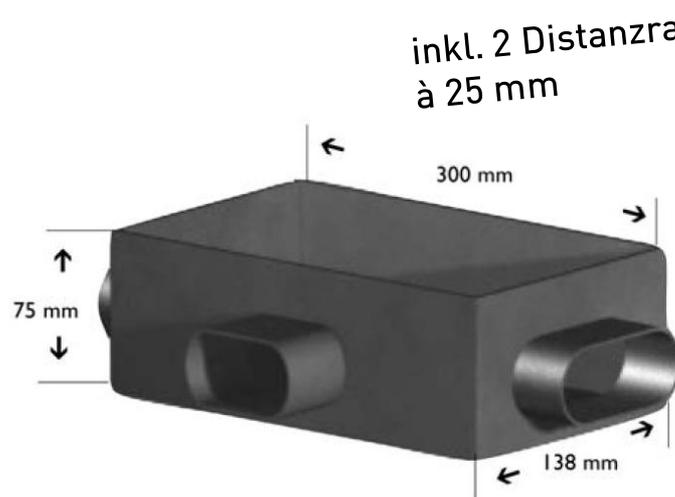
# Planung der Zuluftkanäle und Zuluftauslässe

- ▶ **Mindestlänge der PluggFlex-Kanäle von 5 Metern einhalten!**
- ▶ Zuluftauslässe vor einem Fenster und/oder unter einem Heizkörper positionieren
- ▶ Einbau im Boden oder in der Wand möglich (alternativ auch in der Decke)
- ▶ Querströmung zu den Abluftventilen sicherstellen



# Zuluftauslass PLxxxD (für alle Kanalarten)

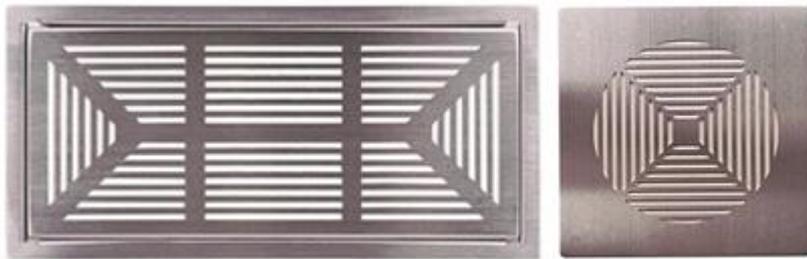
- ▶ Als Bodenauslass, unter Verwendung des Wandmontagesets auch als Wandauslass verwendbar (alternativ auch als Deckenauslass)
- ▶ Quelllüftung mit niedrigsten Geschwindigkeiten, ca. 0,15 m/s, nahezu ohne Störgeräusche und Zugscheinungen



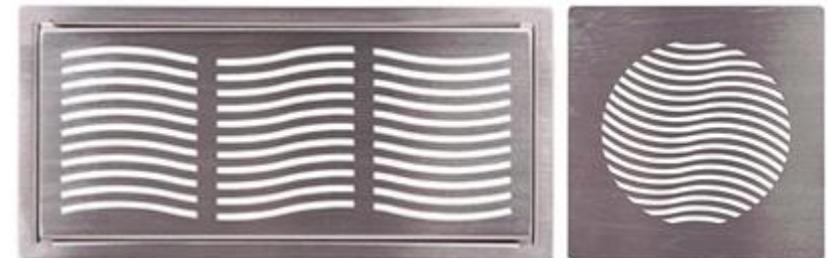
# PluggLine Standardblenden

## Hochwertige Blenden für Zu- und Abluft

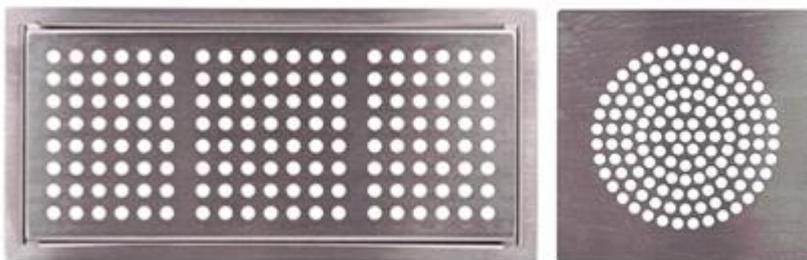
- ▶ Design-Varianten für jeden Einrichtungsstil
- ▶ Quadrat- oder Rechteck-Format je nach Einsatzbereich und Luftmenge
- ▶ Schnelle und unkomplizierte Montage



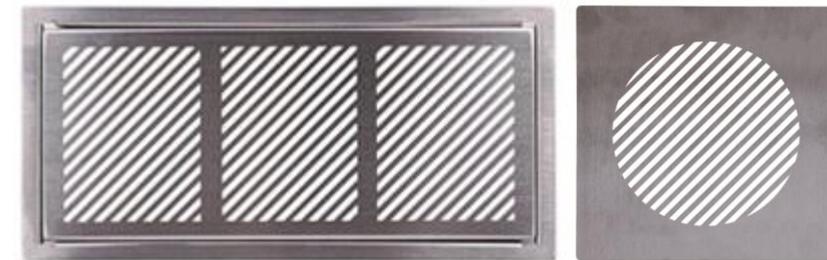
Edelstahl Design Square



Edelstahl Design Wave



Edelstahl Design Circle

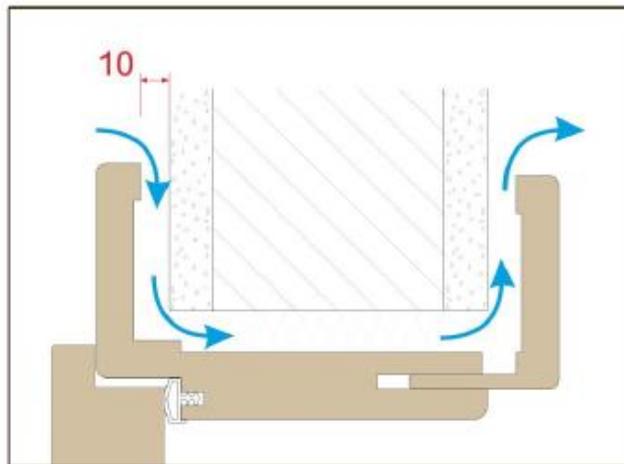


Edelstahl Design Bar

# Überströmöffnung

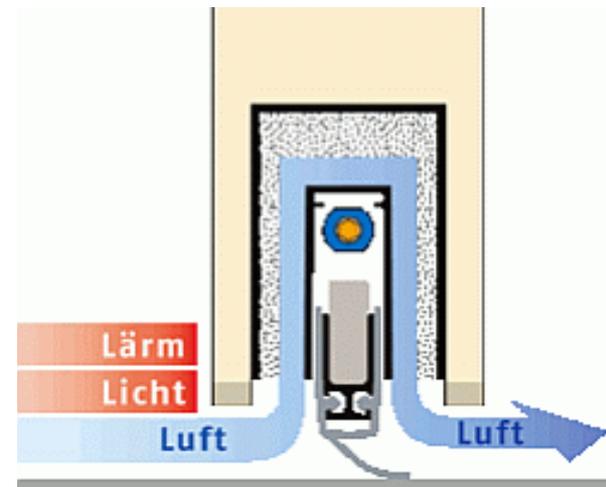
- Empfehlung von Pluggit:  
Türspalt mit 5-7 mm für Zu- und Abluftanlagen

## Überströmöffnung im Türsturzbereich



Quelle: JELD-WEN Türen GmbH

## Überströmöffnung beim Türspalt



Quelle: Planet GDZ AG

# Platzierung der Abluft-Filtereinlässe

- ▶ Absaugung kann über die Wand oder über die Decke erfolgen.
  - bei Wandeinbau:  
möglichst hoch (ca. 200 mm unter der Decke)
  - bei Deckeneinbau:  
Verlängerung (EA150) nicht vergessen
- ▶ möglichst gegenüber der Tür
- ▶ In der Küche: mindestens 2 m seitlicher Abstand zum Herd
- ▶ Mindestlänge von 3 Metern von der Abluftabsaugung bis zum Sammler beachten



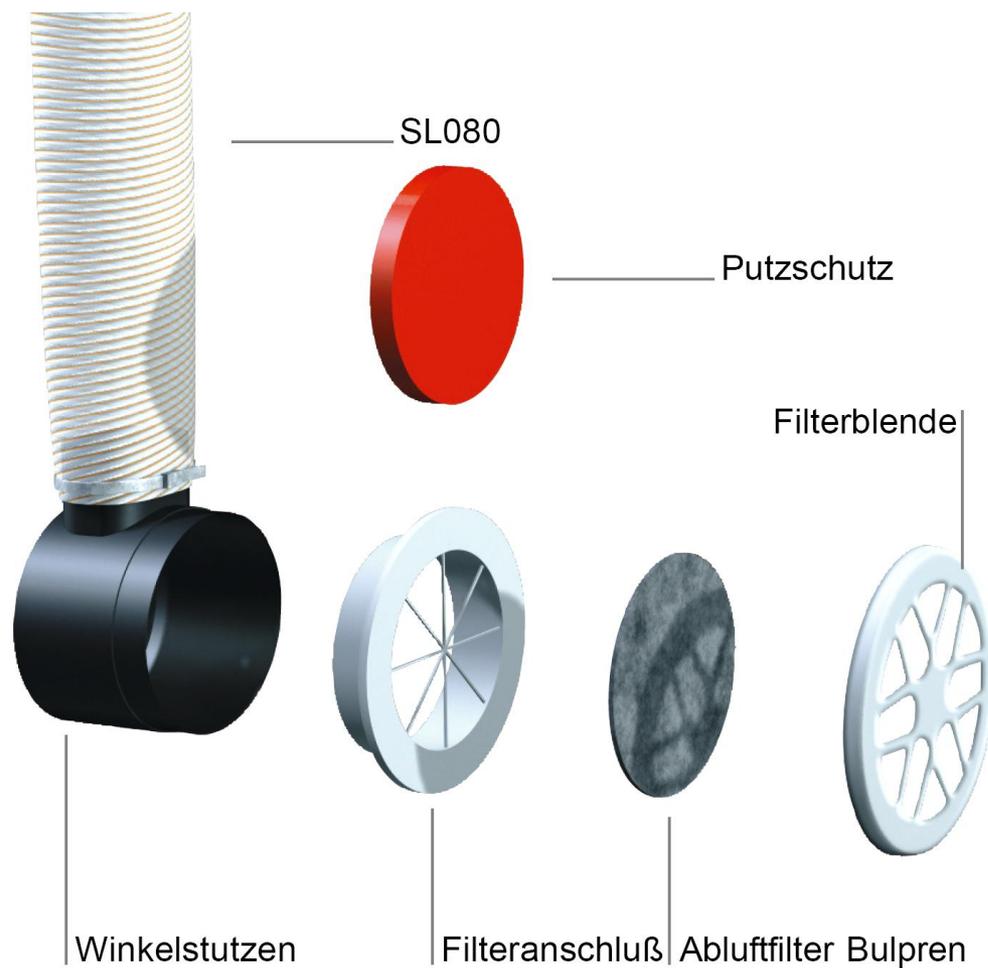
# Planung Abluftsammler

---

- ▶ Abstand vom Abluftsammler zum Gerät möglichst kurz wählen
- ▶ Kapazität des Abluftsammlers: max. 200 m<sup>3</sup>/h (> 200m<sup>3</sup>/h 2x Sammler mittels T-Stück)
- ▶ Abluftschläuche gut gestreckt verlegen



# Aufbau und Designs Ablufteinlass



# Planen mit dem PluggFlex-Schlauch SL080

- ▶ Runde Rohrquerschnitte sind bezogen auf die Kapazität (Luftmenge) und den Druckverlust immer die beste Lösung!
- ▶ maximaler Volumenstrom\*:  
ca. 40 - 50 m<sup>3</sup>/h bei max. 12 Meter  
ca. 30 - 40 m<sup>3</sup>/h bei max. 18 Meter  
ca. 25 - 30 m<sup>3</sup>/h bei max. 25 Meter



\* Schlauchkapazität bei gerader und gestreckter Verlegung

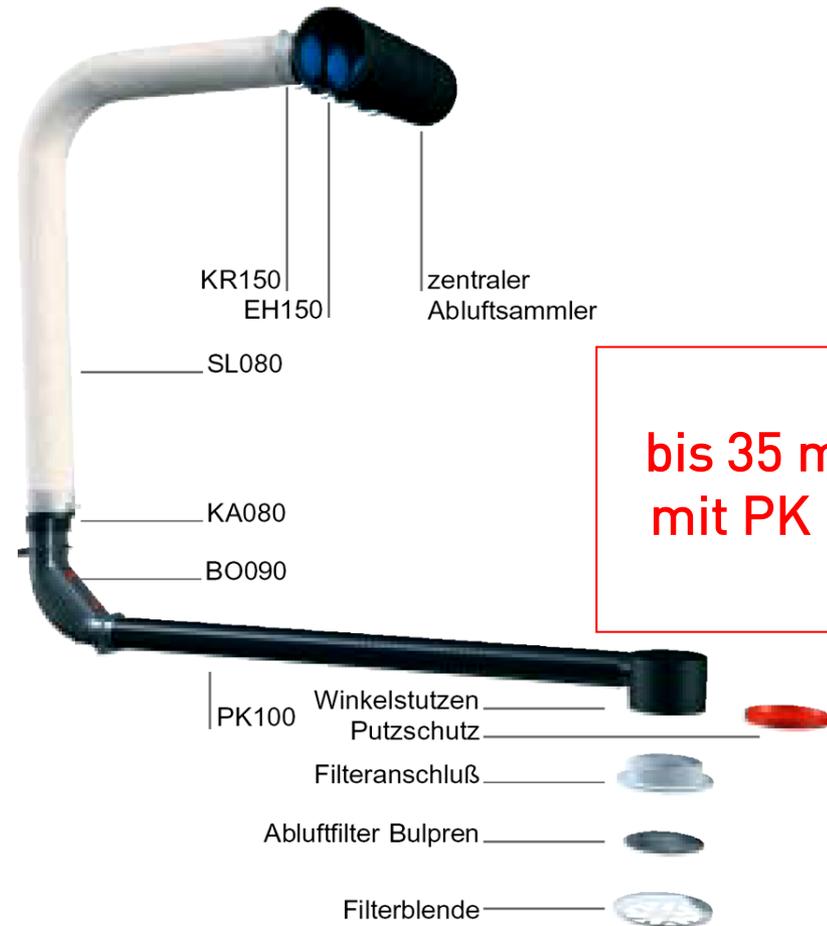
## Durchmesser ohne Verformung

	innen (mm)	außen (mm)	Min. Biege- radius (m)
SL080	82	86	0,1

# Pluggit Abluftsets für verschiedene Anschlussvarianten

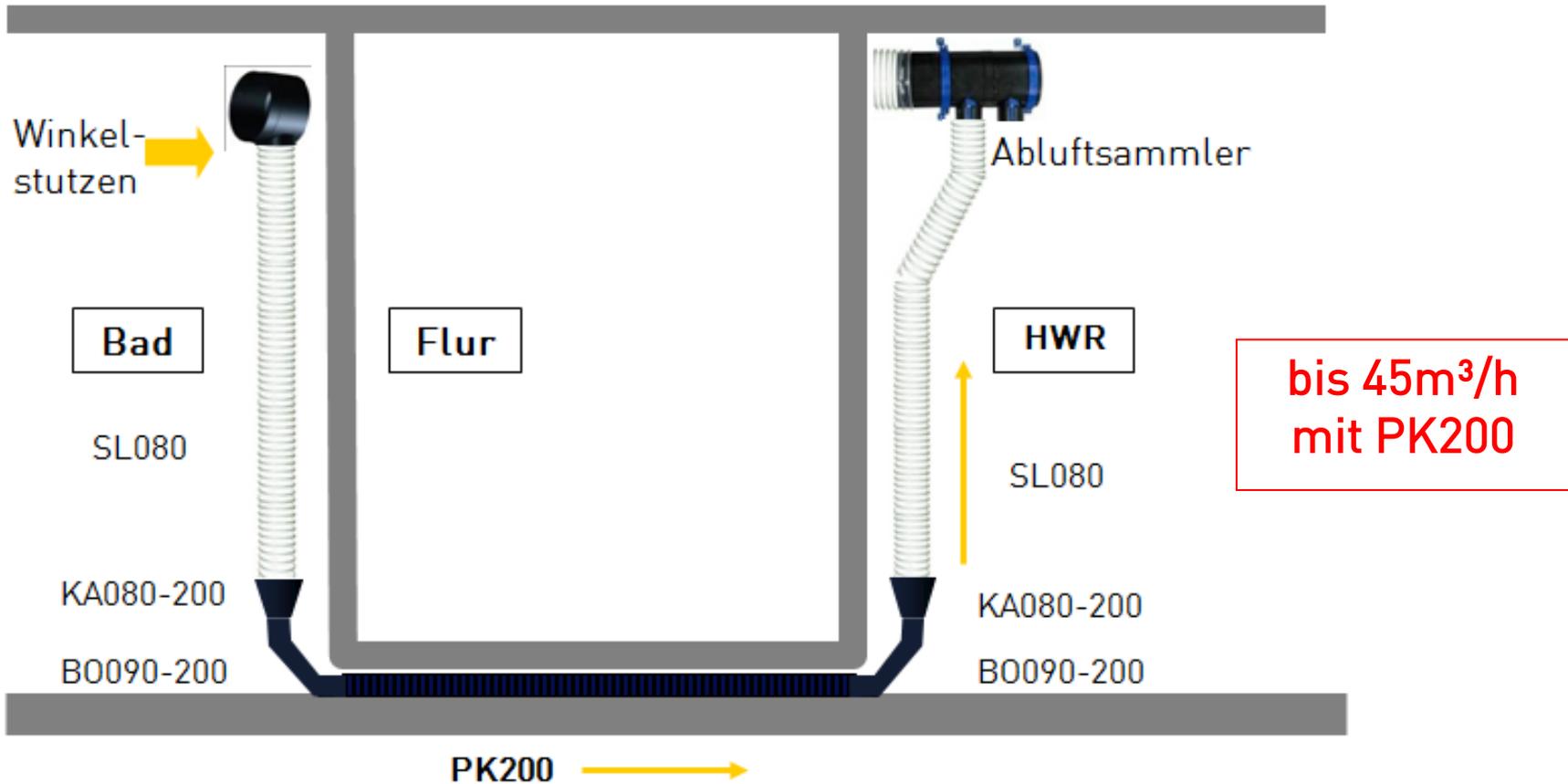


**bis 50m<sup>3</sup>/h  
mit SL 80**



**bis 35 m<sup>3</sup>/h  
mit PK 150**

# Abluftanschluss über PluggFlexkanal



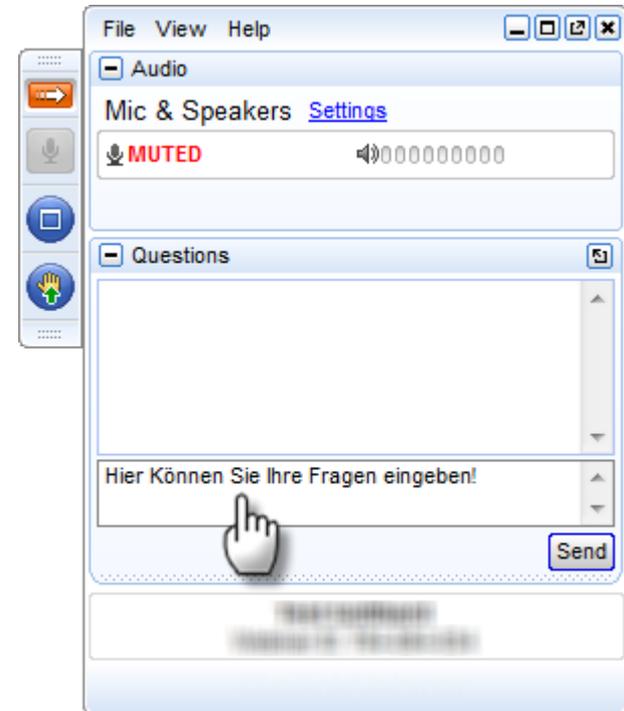
**bis 45m<sup>3</sup>/h  
mit PK200**

Alternativ, für max. 40 m<sup>3</sup>/h und kurze Strecken (max. 6 m) auch PK150 möglich

**Vorteil:**

Kanalhöhe PK150 = 50 mm  
(Kanalhöhe PK200 = 57 mm)

# Weitere Fragen



**Bitte geben Sie uns Ihr Feedback zum Webinar!**

# Herzlichen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

---

Gerne beantworte ich weitere Fragen unter: [academy@pluggit.com](mailto:academy@pluggit.com)



Referent Marcus Fohrbach