

# vom Altbau zum Passivhaus?

„vom Alt zum Kölsch!“



# warum sanieren?

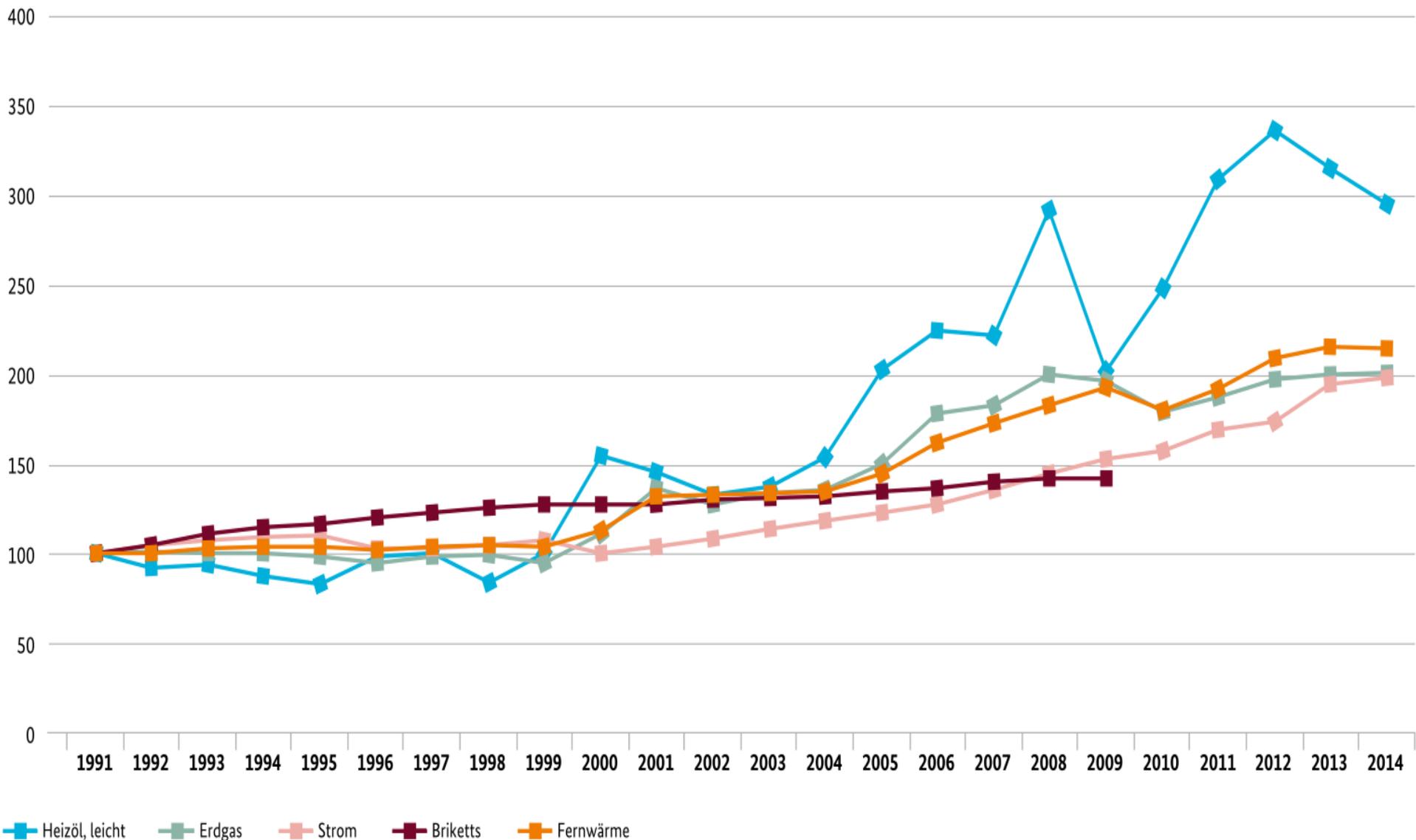
- **Weil wir 90 % unseres Lebens im Haus verbringen!**
- **Weil über 50 % der deutschen Altbauten Schimmel haben!**
- **Weil die Energiekosten steigen!**
- **Weil die Finanzierung so gut ist!**
- **Weil wir den Wert der Immobilie erhalten wollen!**

# was sanieren?

- **Vollsanierung vs. Einzelmaßnahmen**
- **Dämmung der Außenwände: von außen oder von innen?**
- **Schimmel**
- **Fenster, Türen und Wärmebrücken?**
- **Luftdichtigkeit: ohne geht's nicht**

## 36. Entwicklung der Energiepreise privater Haushalte

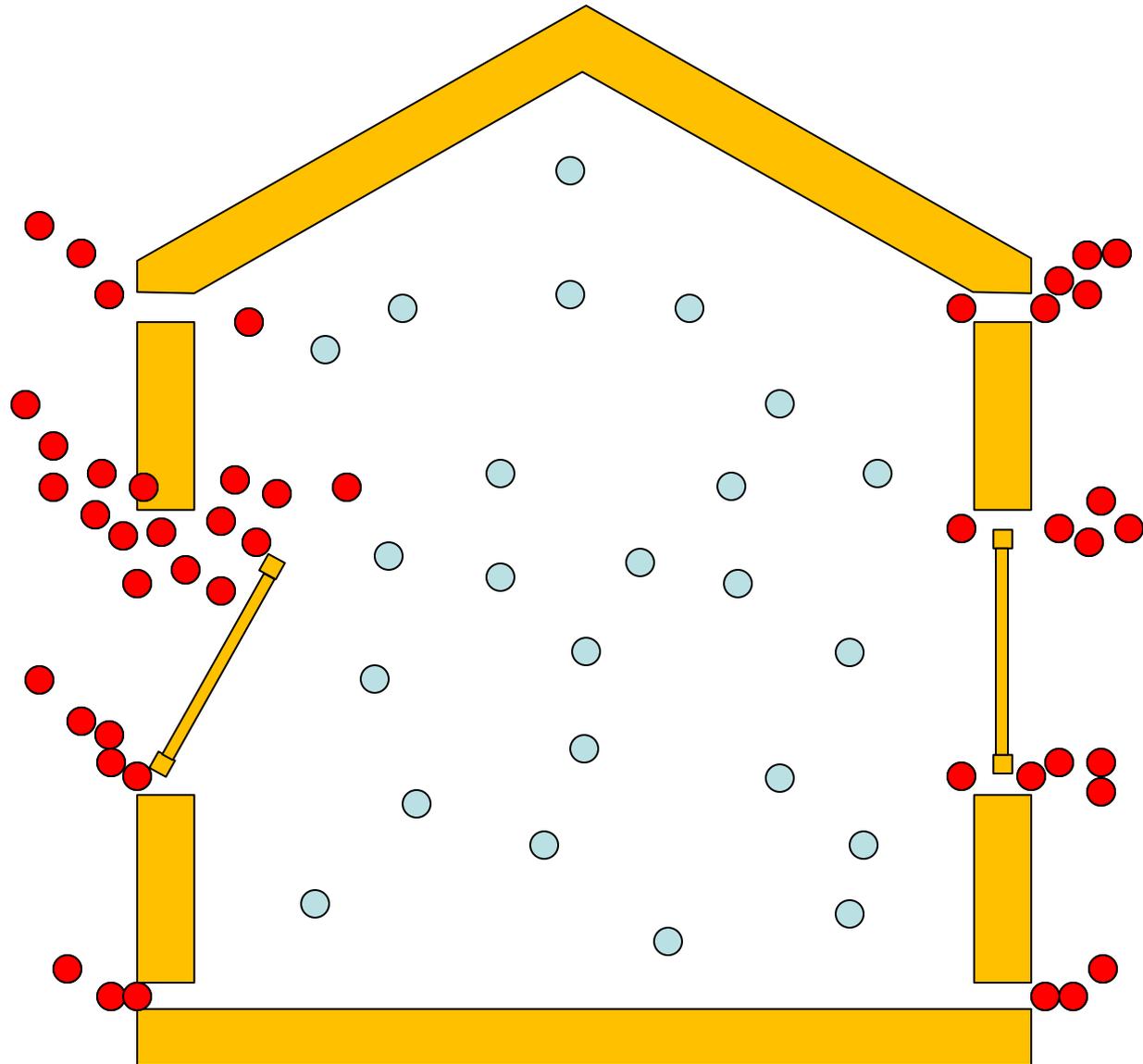
Index 1991 = 100



<b>KfW-Effizienzhaus</b>	<b>55</b>	<b>70</b>	<b>85</b>	<b>100</b>	<b>115</b>	<b>Denkmal</b>
<b><math>Q_P</math> in % <math>Q_{P\text{ REF}}</math></b>	55 %	70 %	85 %	100 %	115 %	160 % <sup>1)</sup>
<b><math>H'_T</math> in % <math>H'_{T\text{ REF}}</math></b>	70 %	85 %	100 %	115 %	130 %	175 % <sup>1)</sup>

Luftdichtheit:

# Vermeidung von Feuchteschäden - früher

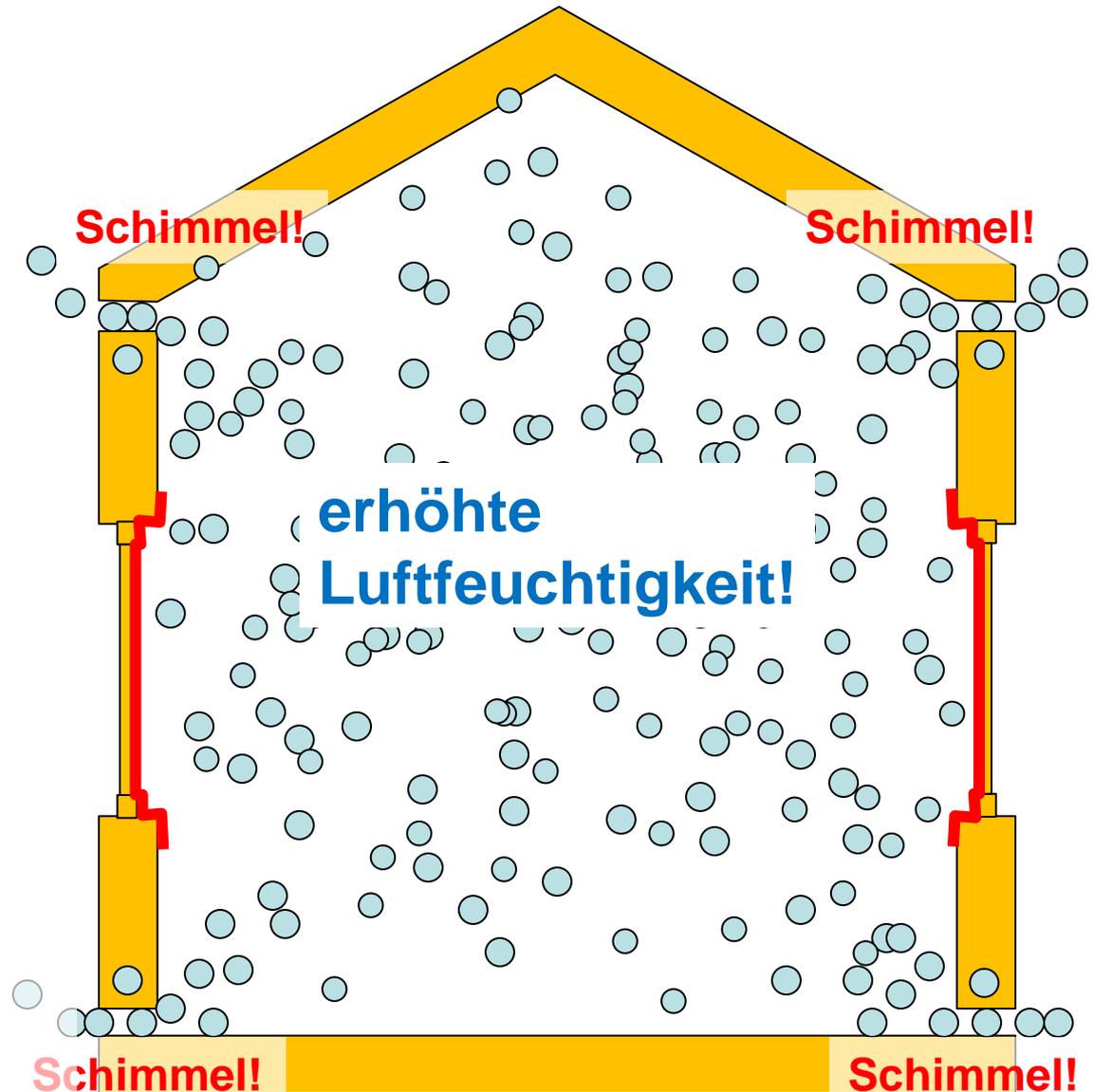


# Luftdichtheit: Problem Sanierung



Abhilfe: Entfeuchtung  
**Lüften, Lüften,  
Lüften,...**

→ Wärmeverlust



# Luftdichtheit: So ist es richtig!

- luftdichte Ebene liegt innen
- ist an jeder Stelle dicht
- DIN 4108 – 7
- EnEV
- PHI

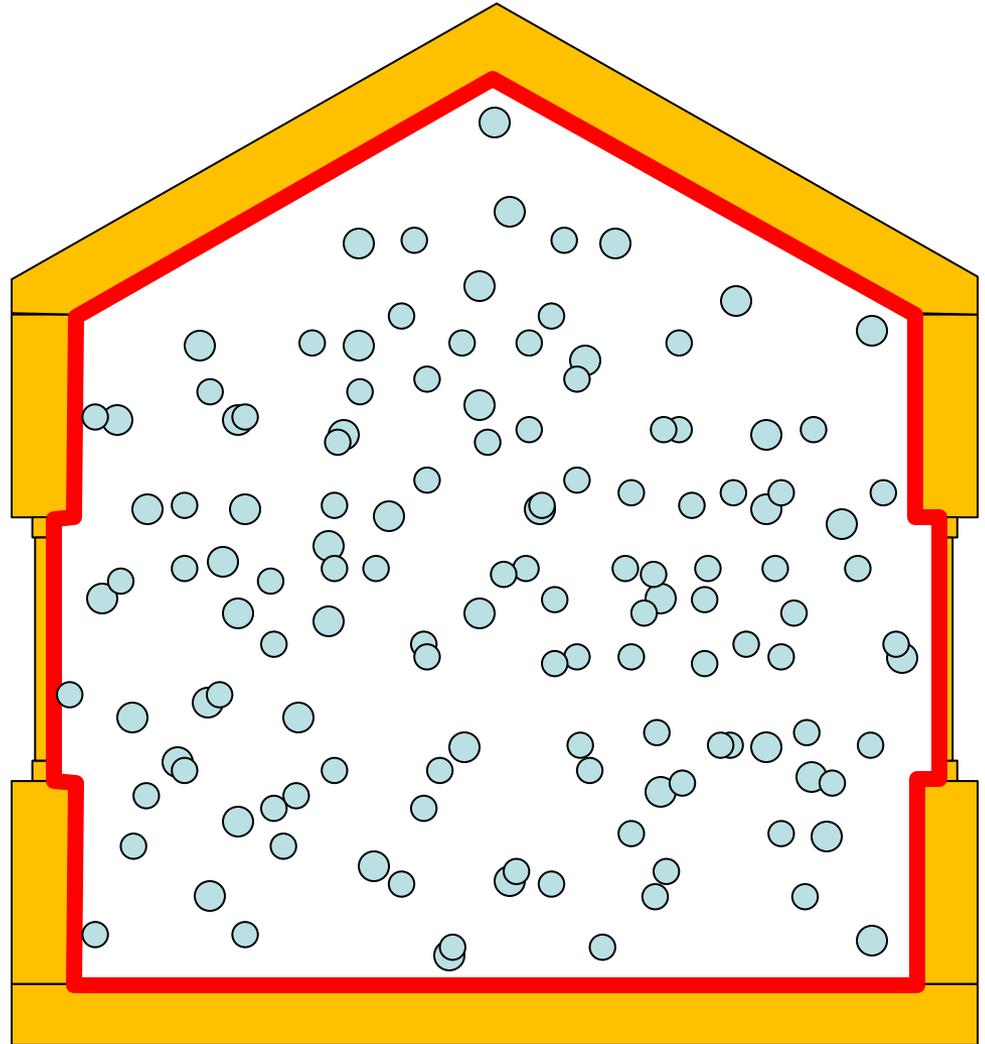
## Leichtbau

luftdichte Ebene = **OSB / Folie**

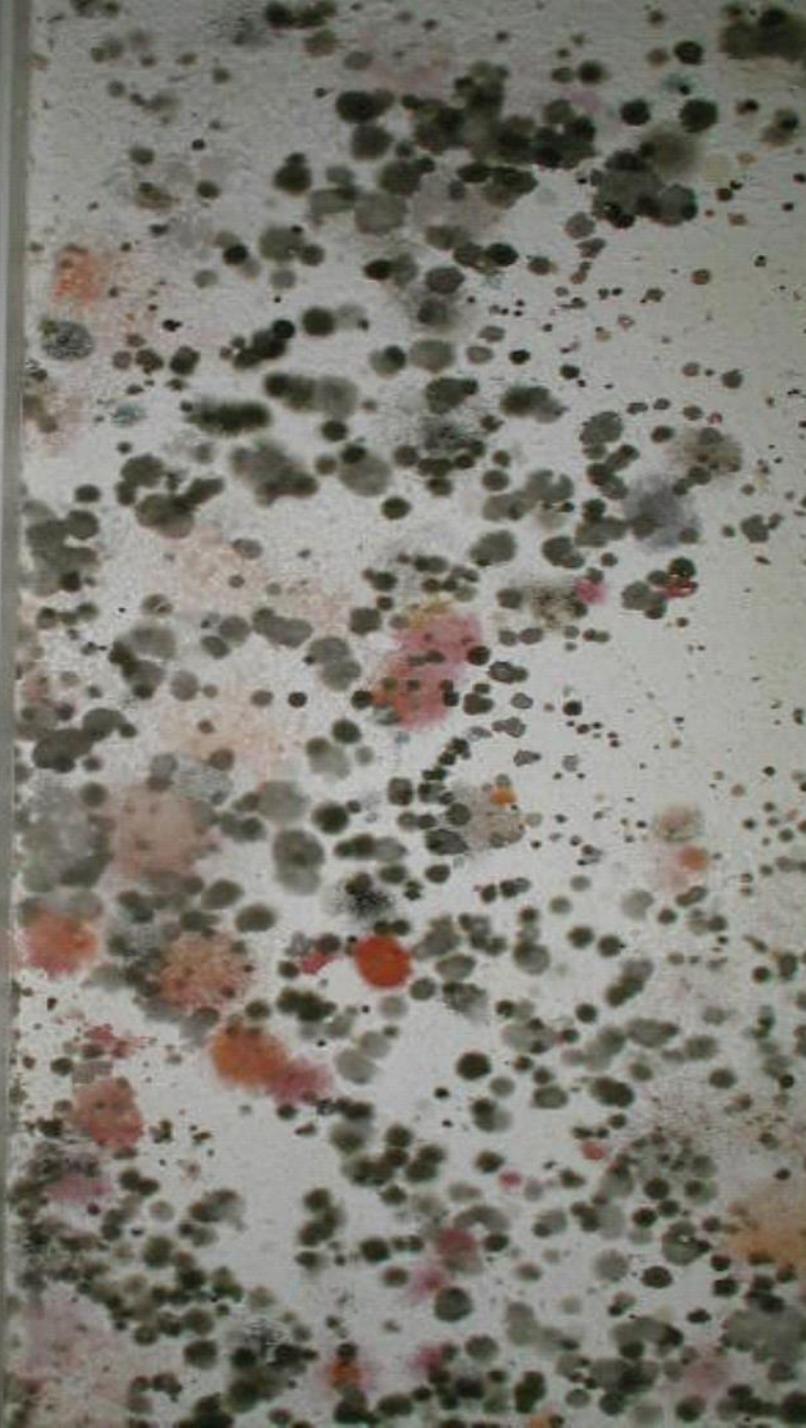
## Massivbau

luftdichte Ebene = **Putz**

**Entfeuchten über  
Lüftungsanlage!**

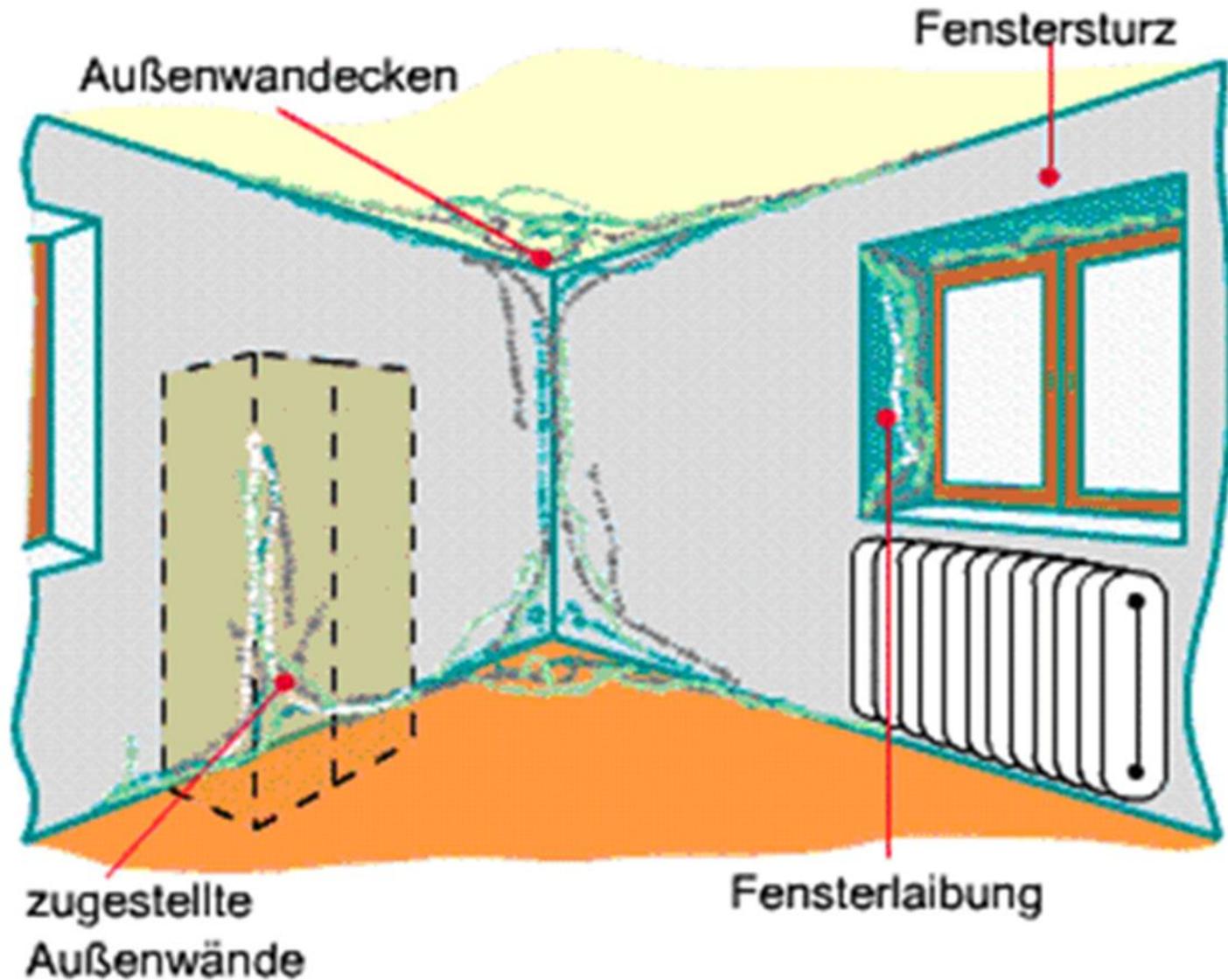


## Schimmelpilz und seine Farben



Quelle:  
Bromm, Isarbautenschutz und eigen

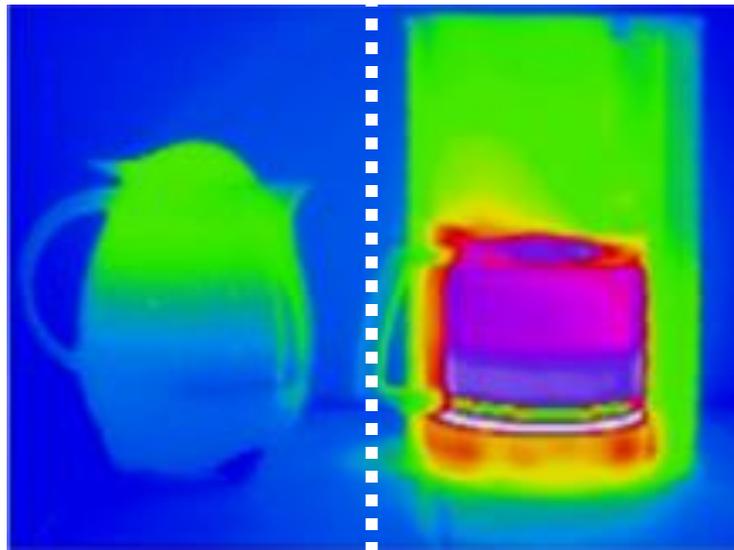
# Gefährdete Stellen in einem Wohngebäude: Schimmelpilzgefahr !



# 1.3 Behaglichkeitskriterien: Vergleich Außenoberflächentemperaturen

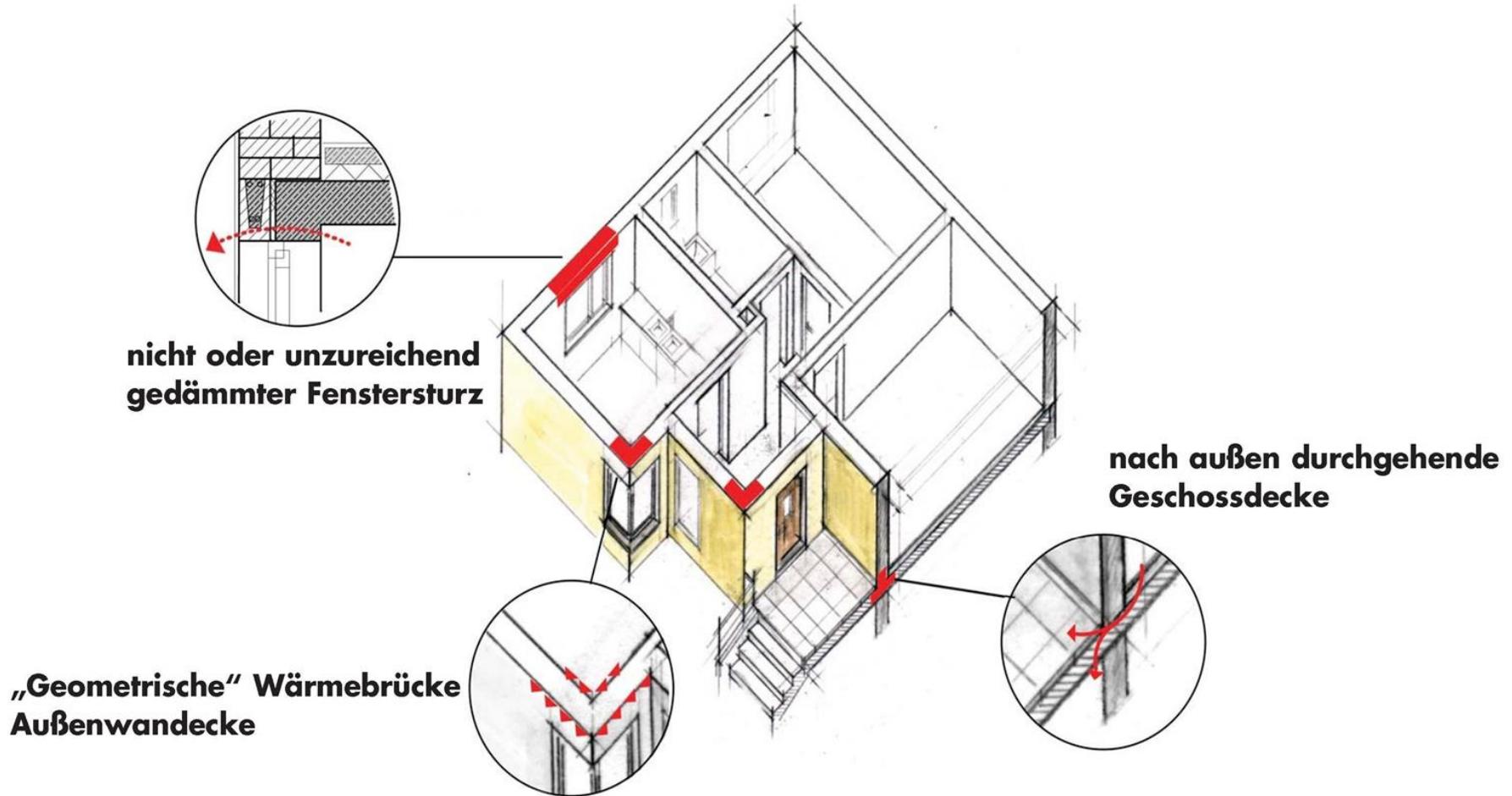


Thermografie  
eines  
Passivhauses

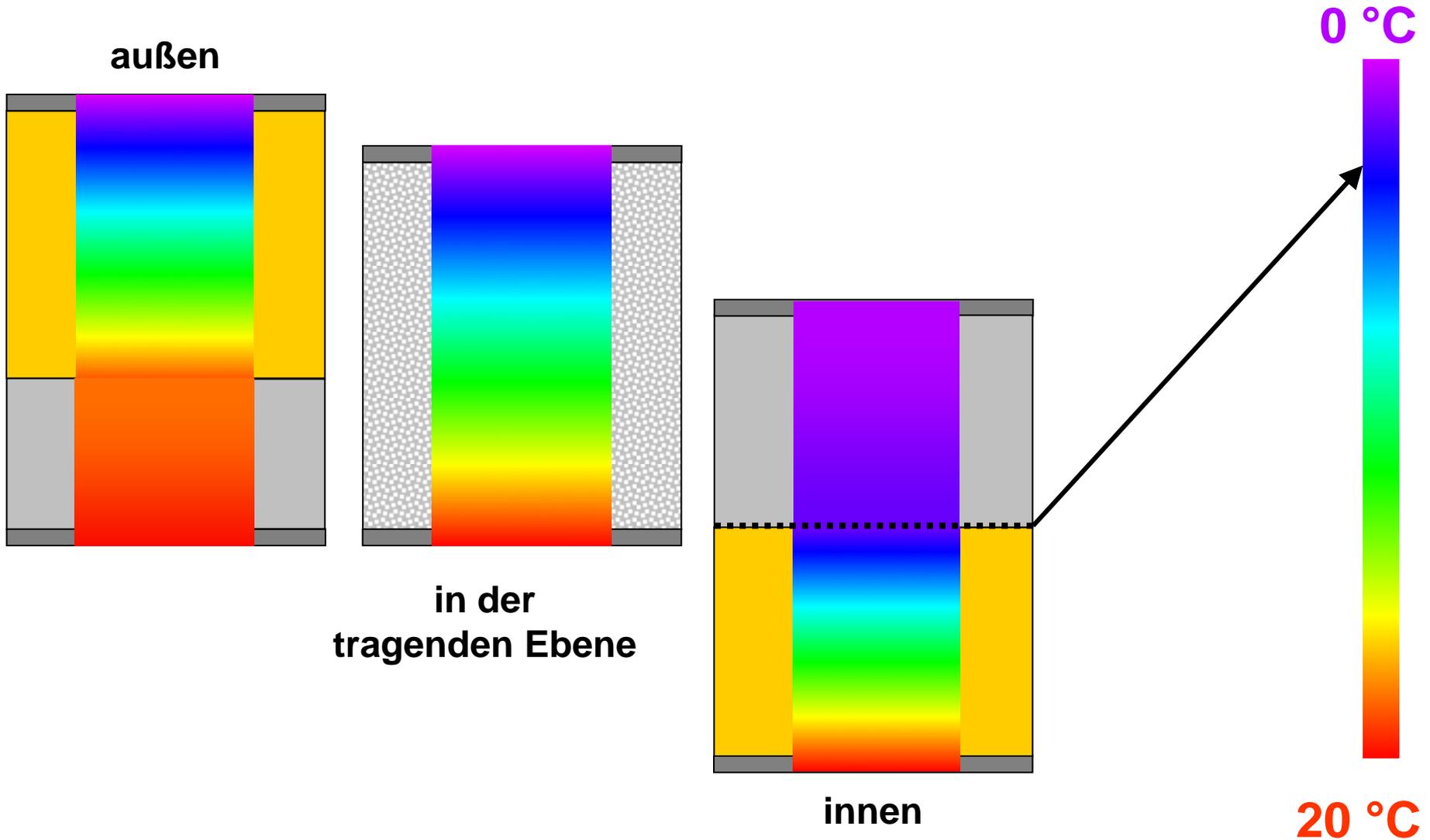


Thermografie  
eines  
Altbaus

# Wärmebrücken im Wohngebäude: Außenwanddecke



Außenwand:  
Lage der Dämmebene



Außenwand:  
Mauerwerk mit WDVS - Befestigung



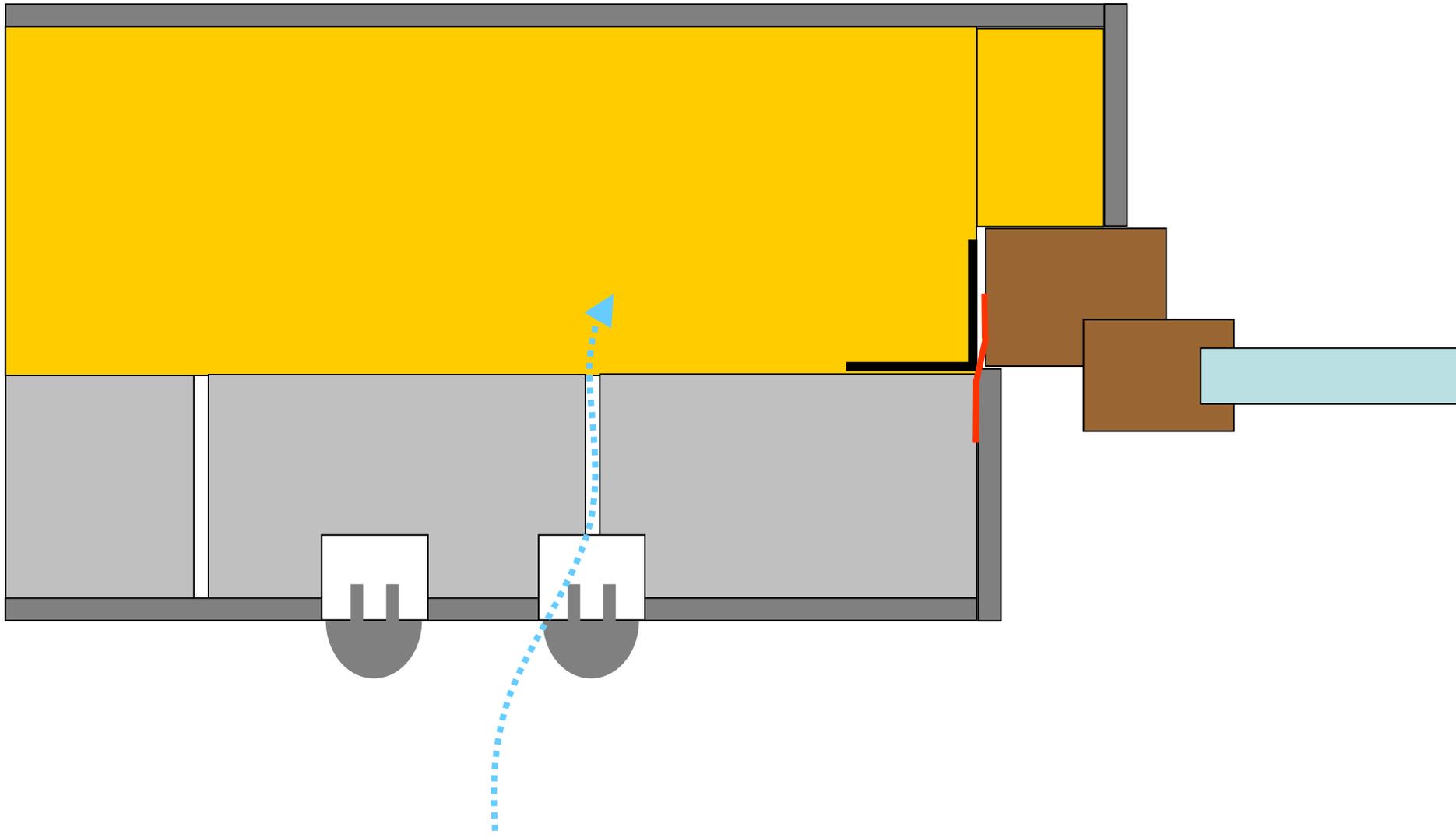
**kleben und/oder dübeln**

Außenwand:  
Mauerwerk mit WDVS - Befestigung



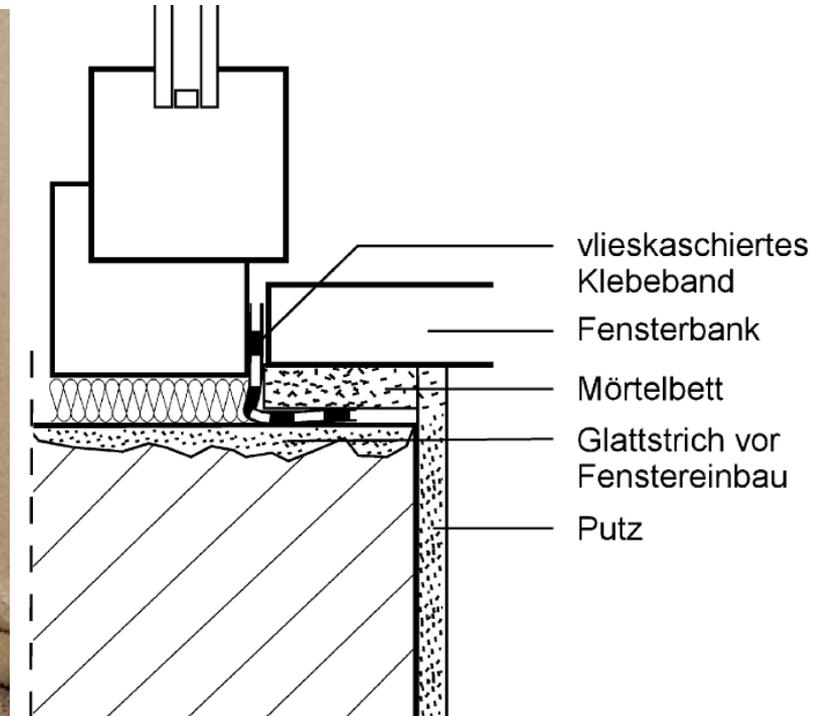
**Thermodübel**

Außenwand:  
Mauerwerk mit WDVS - Detail



Luftdichtheit:

# luftdichter Anschluss Blendrahmen an Mauerwerk



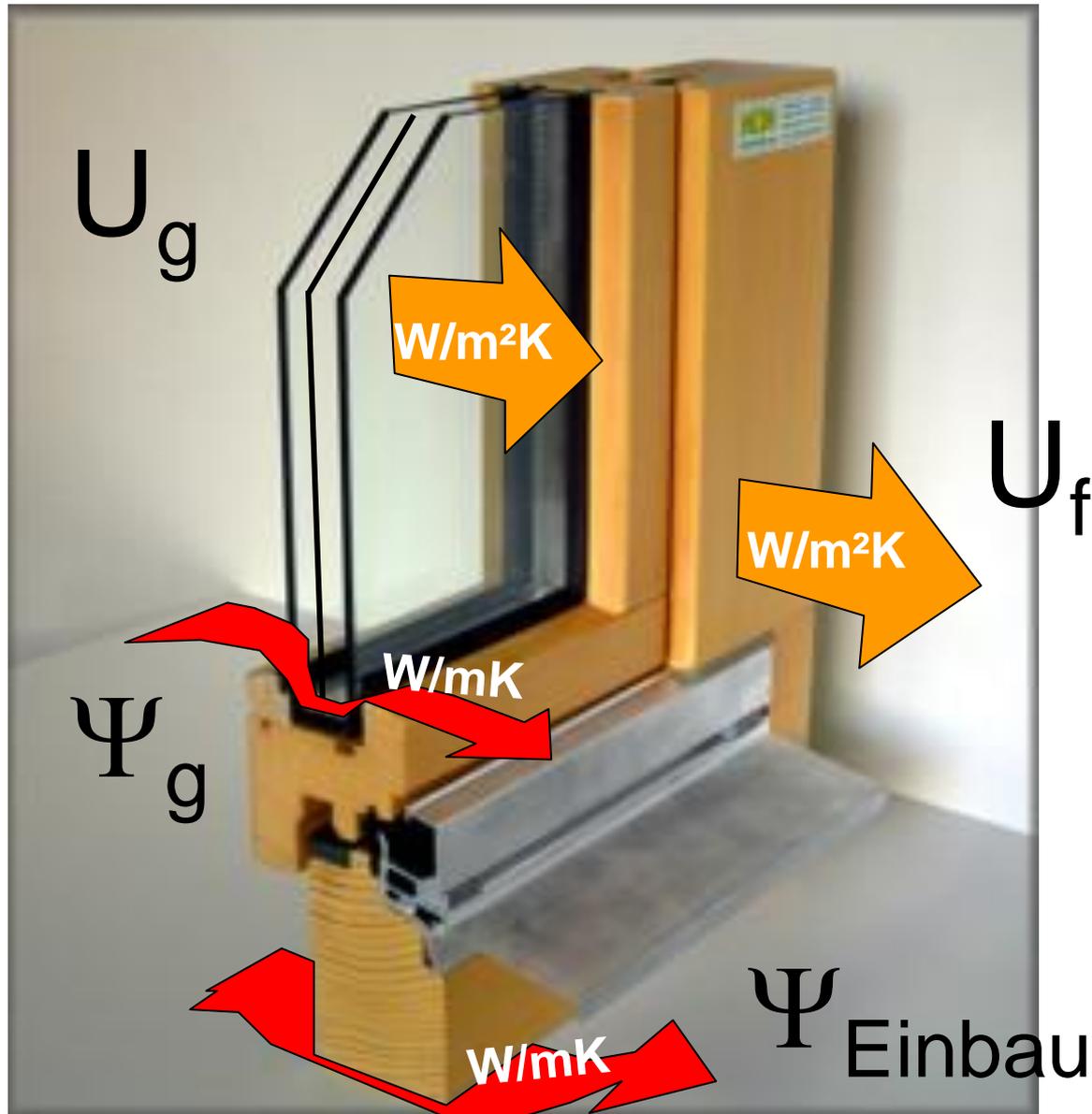
Luftdichtheit:

So ist es richtig! – verschiedene Dichtungsbänder



Fenster:

# Zusammensetzung des Fenster-U-Wertes



Luftdichtheit:

# DIN EN 12207 – Luftdurchlässigkeit von Türen und Fenstern

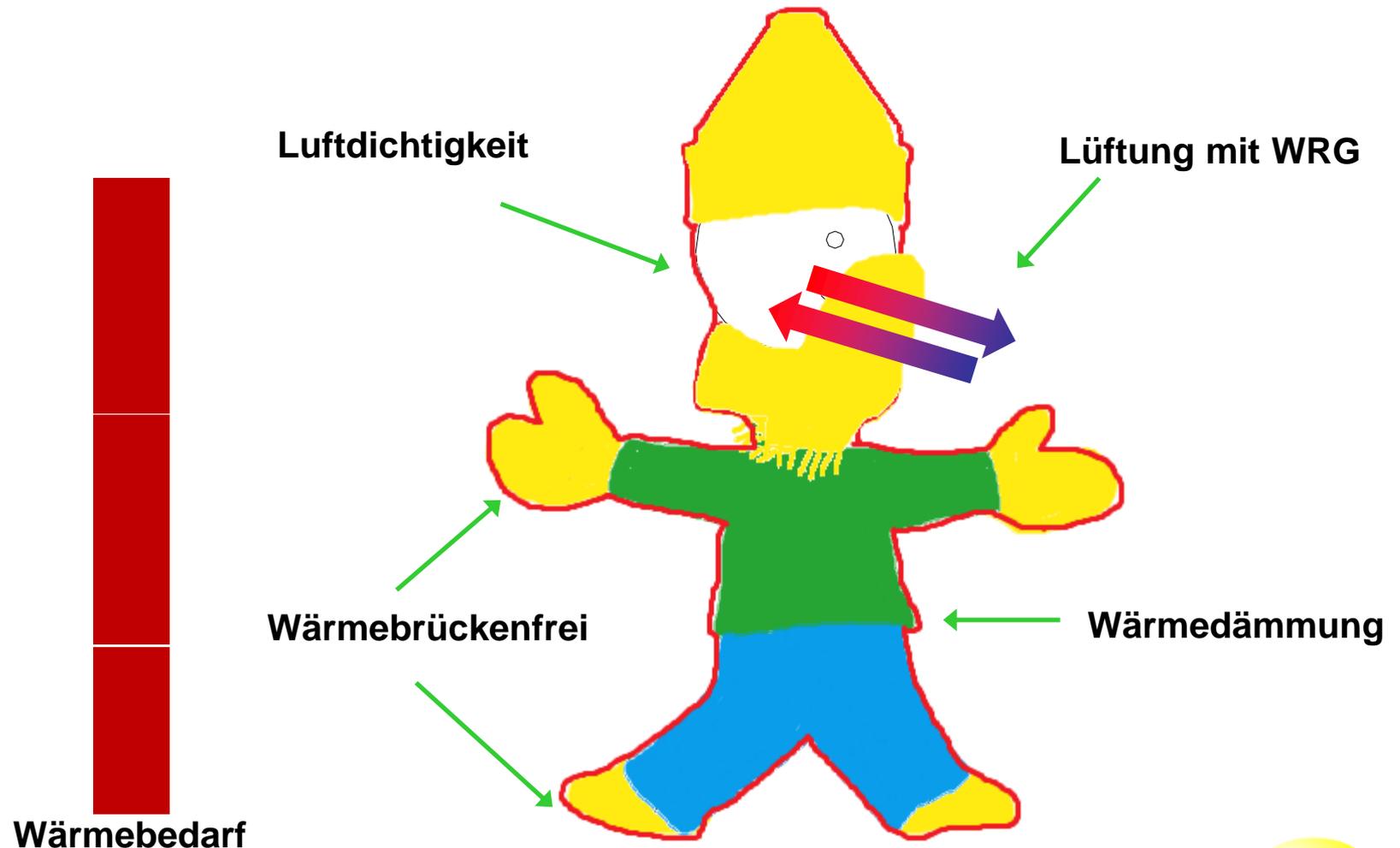


## Klasse 4

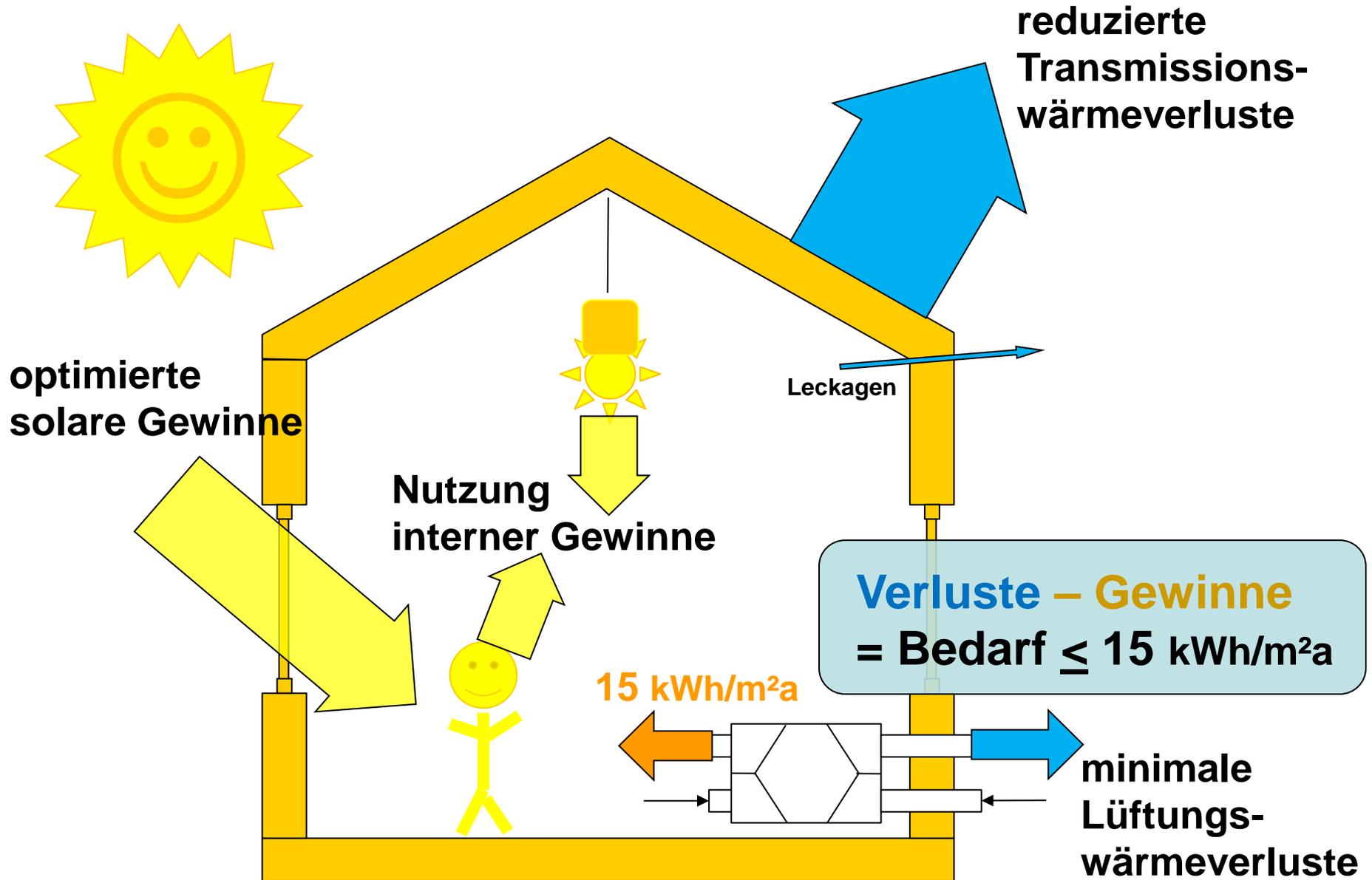
**Tabelle 1: Referenzluftdurchlässigkeit bei 100 Pa und bei maximalen Prüfdrücken, bezogen auf die Gesamtfläche, bei den Klassen 1 bis 4**

Klasse	Referenzluftdurchlässigkeit bei 100 Pa $\text{m}^3 / (\text{h} \cdot \text{m}^2)$	Maximaler Prüfdruck Pa
0	nicht geprüft	
1	50	150
2	27	300
3	9	600
4	3	600

# Passivhauskriterien: Planungsgrundlagen



# Passivhauskriterien: Was ist ein Passivhaus?



## Passivhauskriterien:

# Die wichtigsten Anforderungen

### Winter:

Jahresheizwärmebedarf	$q_{\text{Heiz}}$	$\leq 15 \text{ kWh}/(\text{m}^2\text{a})$
-----------------------	-------------------	--

### Sommer:

Jahreskühlenergiebedarf	$q_{\text{Kühl}}$	$\leq 15 \text{ kWh}/(\text{m}^2\text{a})$
-------------------------	-------------------	--

Übertemperaturhäufigkeit	$h_{\vartheta \geq \vartheta_{\text{max}}}$	$\leq 10 \%$
--------------------------	---	--------------

### ganzjährig:

Jahresprimärenergiebedarf	$q_{\text{PE}}$	$\leq 95 \text{ kWh}/(\text{m}^2\text{a})$
---------------------------	-----------------	--

Luftdichtigkeit	$n_{50}$	$\leq 0,60 \text{ h}^{-1}$
-----------------	----------	----------------------------

# Lebensnotwendiges

**1 kg Nahrung**



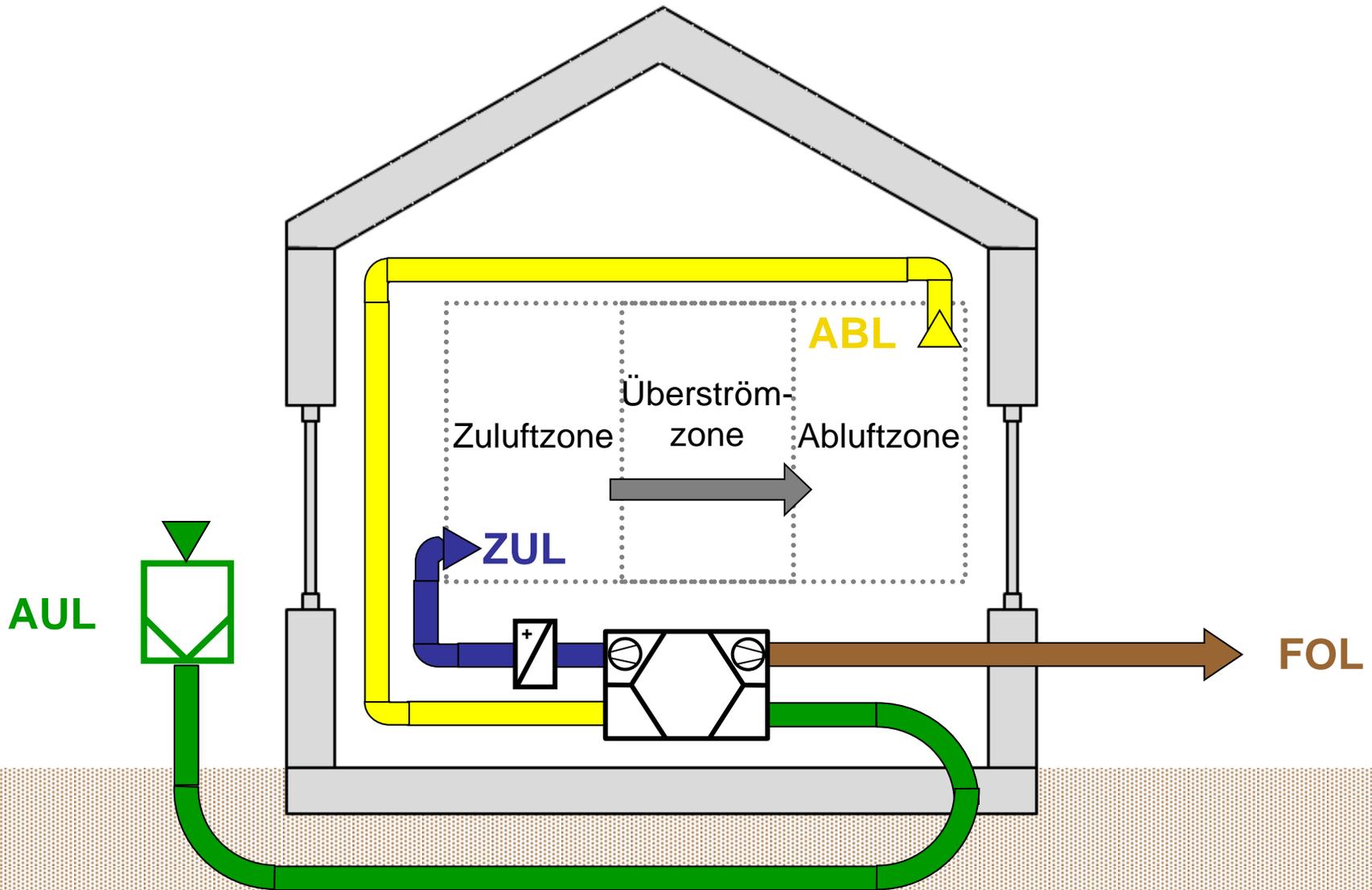
**2 kg Wasser**



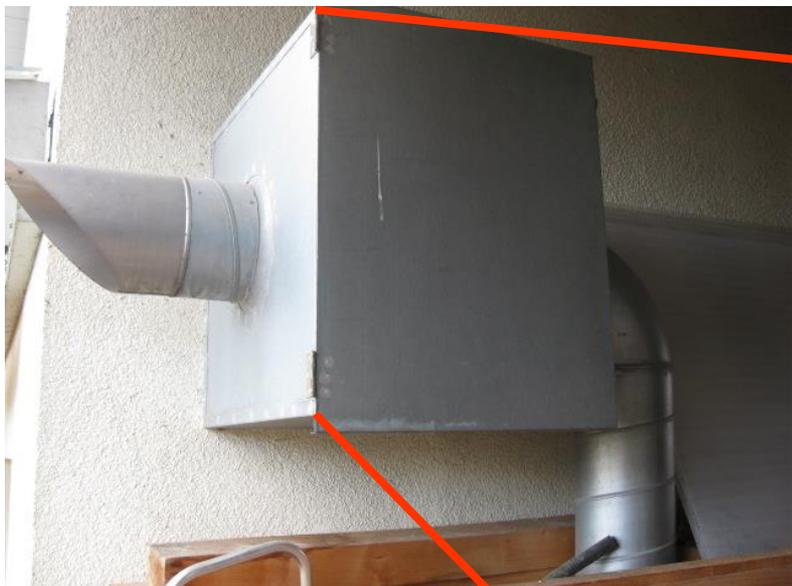
**15 kg Luft**



# Skizze eines Lüftungssystems



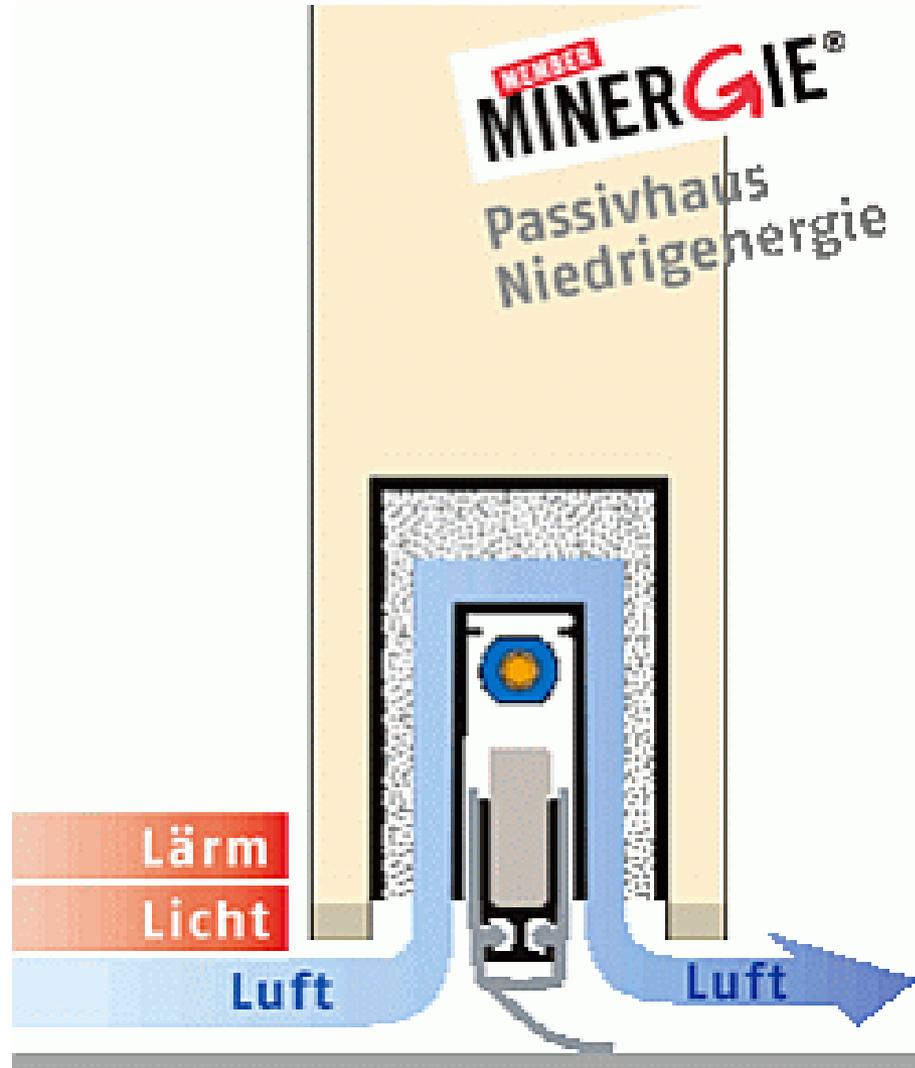
# Außenluftfilter



# Filter = Probleme vermeiden

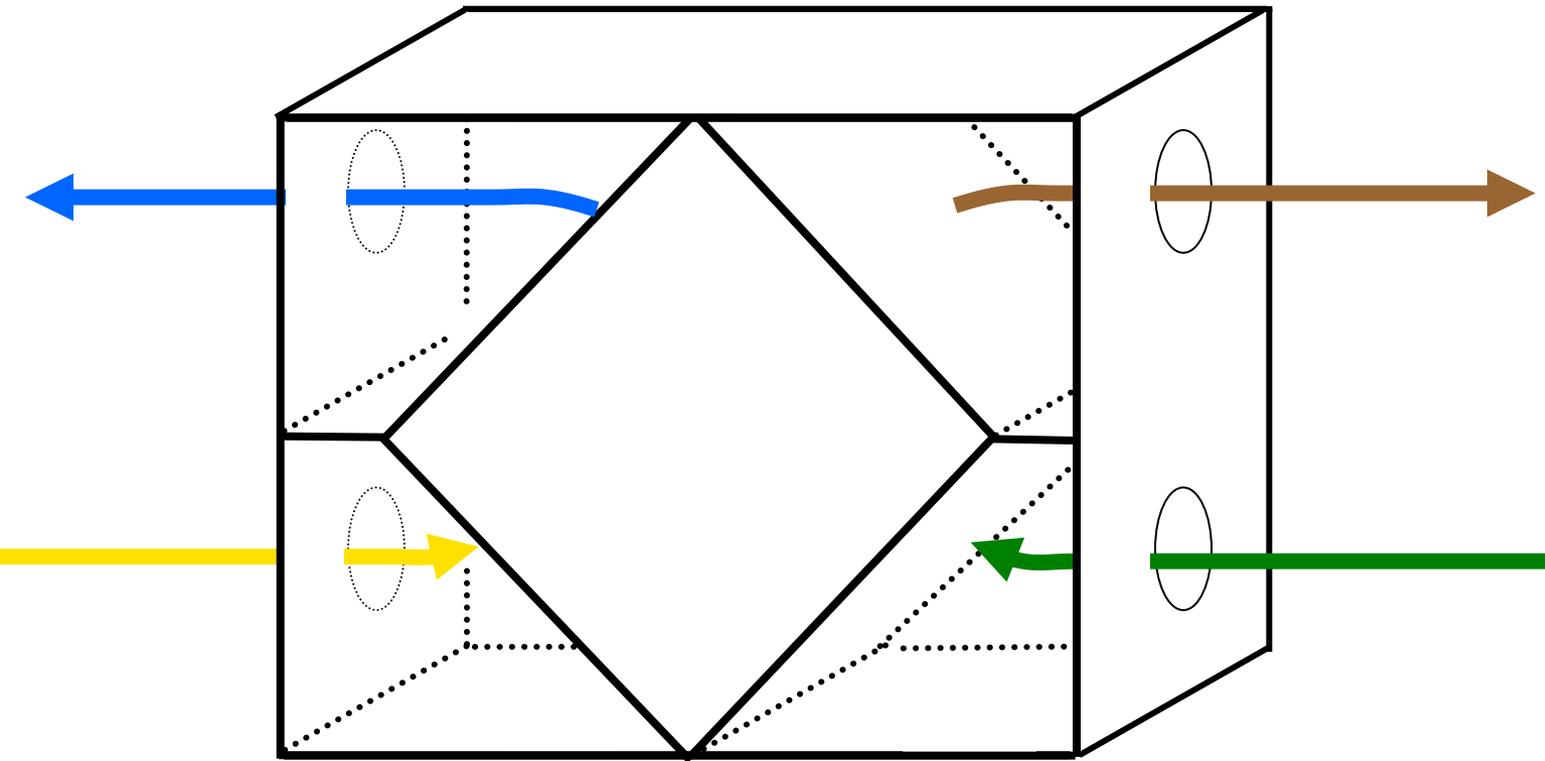


# Komponenten eines Lüftungssystems: Überströmelemente

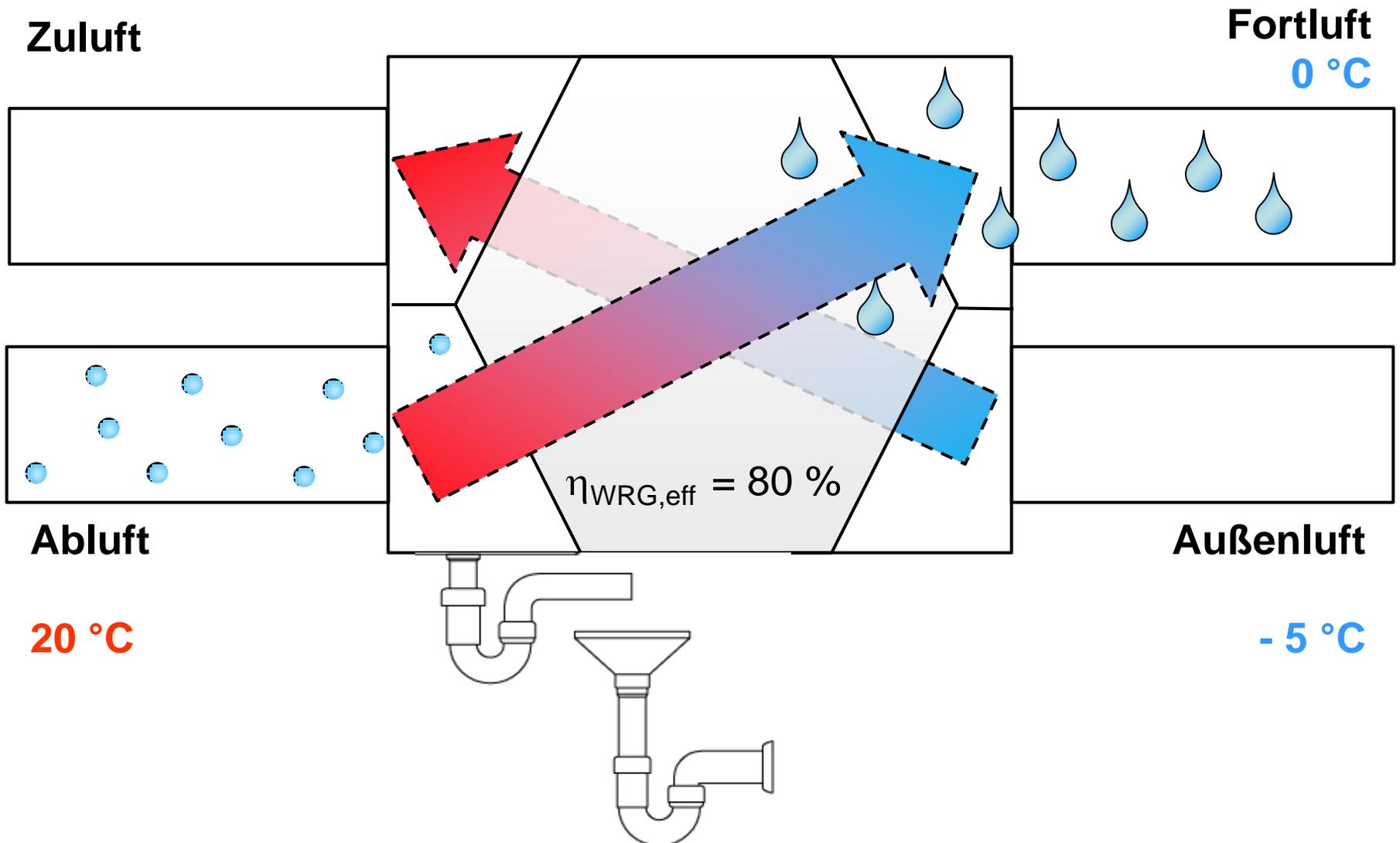


Komponenten eines Lüftungssystems:

# Platten-KreuzGEGENstrom-Wärmetauscher



# Warum braucht man einen Frostschutzvorerhitzer?



# Endmontage-Set WRG 35-1-SE

Artikelnummer: 0082.0235



## Ihr Nutzen

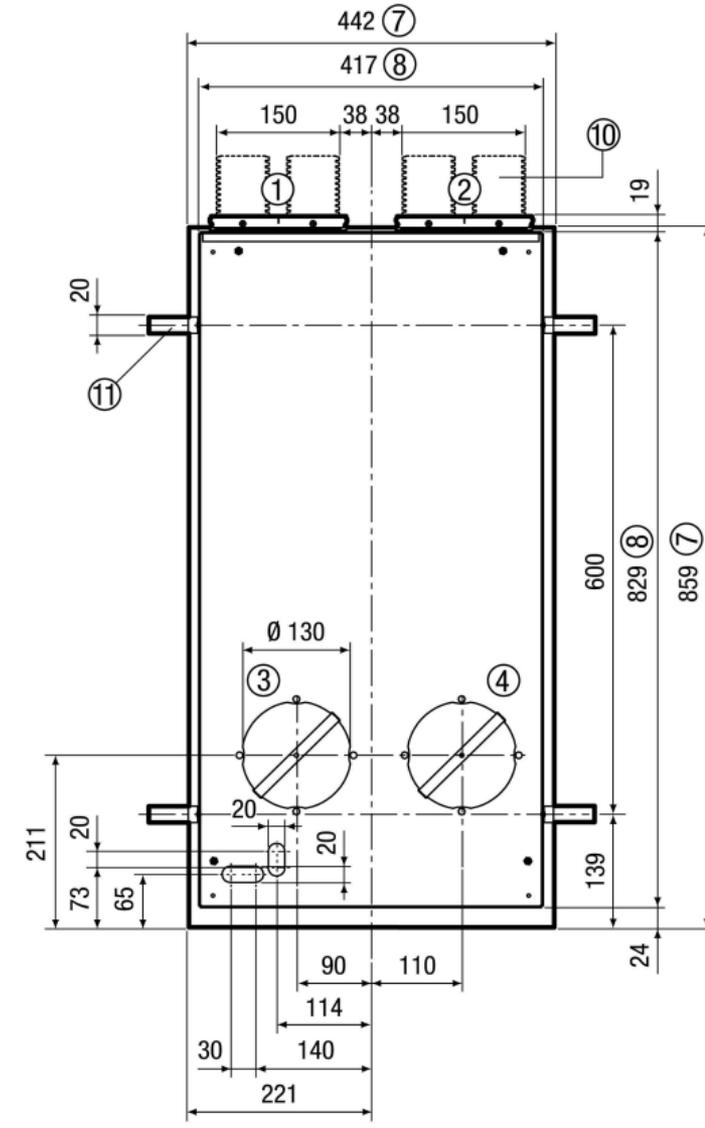
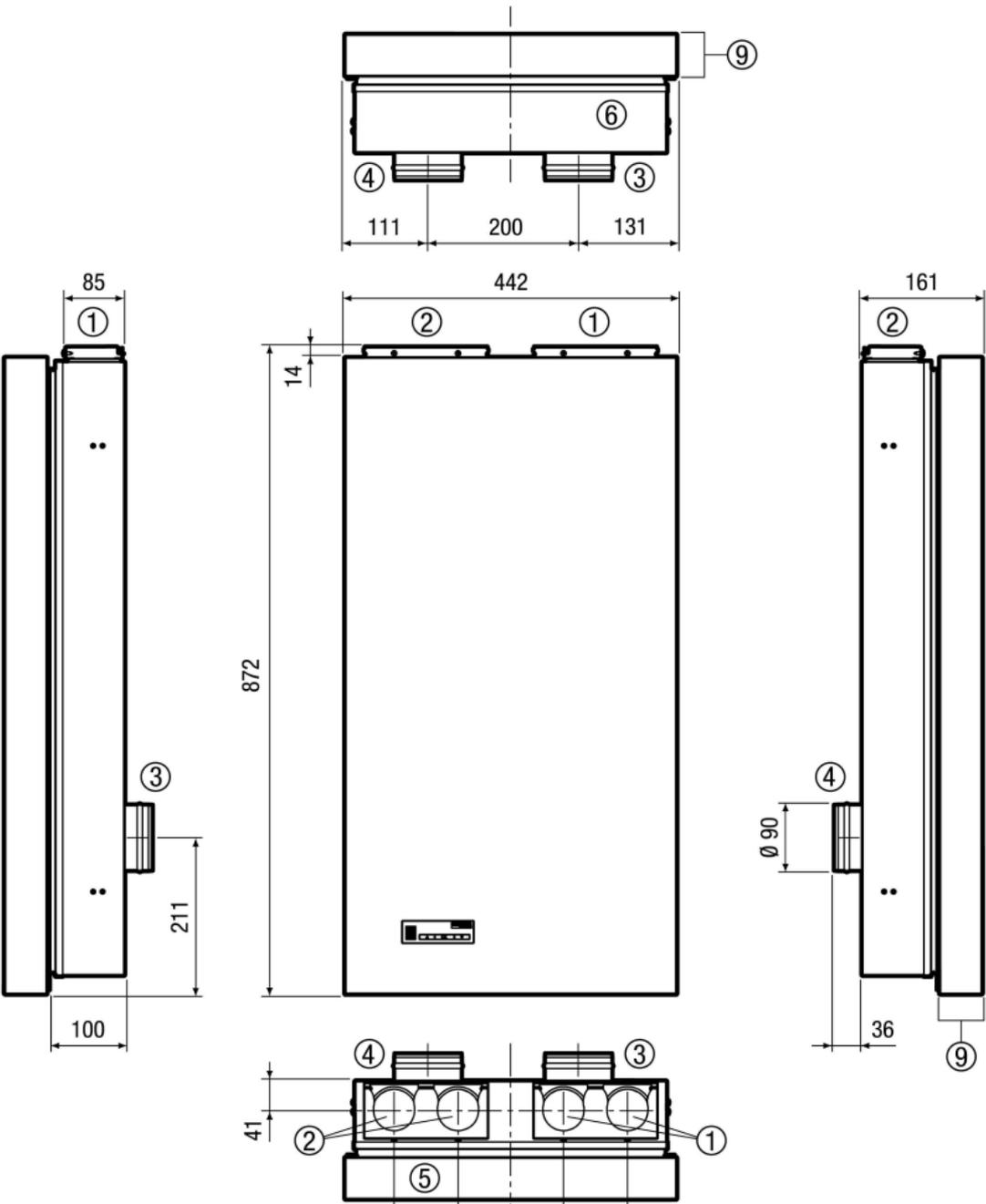
- ▶ Optimal anwendbar im Sanierungsfall, da Verlegung von Rohren entfällt.
- ▶ Die Lösung für einzelne Räume.
- ▶ Anpassung an unterschiedliche Bedürfnisse durch individuelle Regelung der Lüftung in jedem Raum.
- ▶ Geringe Energieaufnahme schont Umwelt und Geldbeutel.
- ▶ Preisgünstige Alternative zu Zentralsystem.

Ventilatoreinheit für Einzelraumlüftungsgerät WRG 35 mit Wärmerückgewinnung, 17 - 60 m<sup>3</sup>/h, mit Innenabdeckung und 2 x G4-Filtern, notwendiges Zubehör: Rohbauset WRG 35-SR und Raumluftsteuerung RLS 4-1 oder RLS 5

## Einsatzbeispiele

Wohnung, Sanierung, Etagenwohnung, Einliegerwohnung, Einfamilienhaus







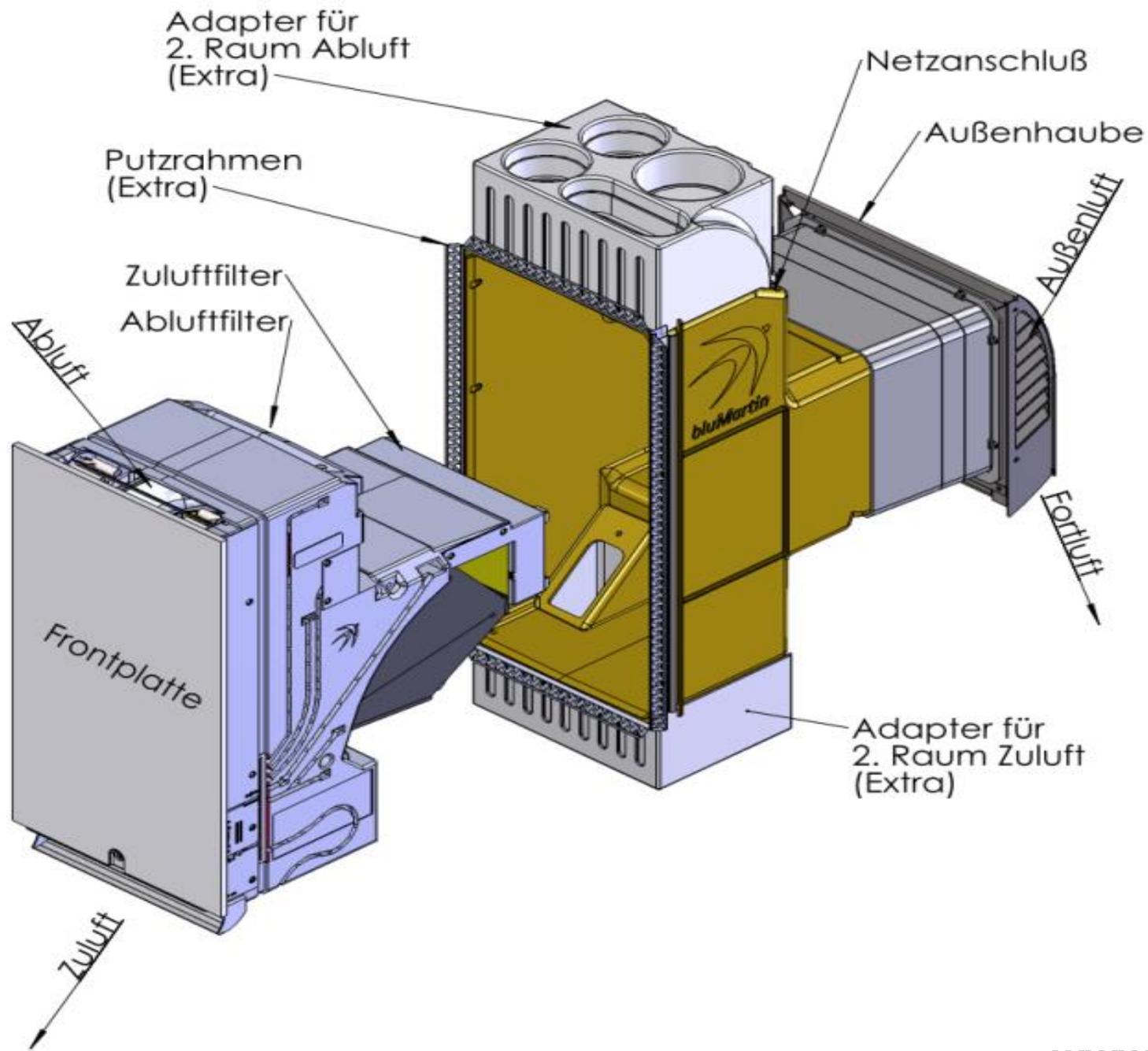
**Fresh-r**

Smart indoor  
air care

**Our new  
allergy filter**  
keeps pollen and  
diesel particulates  
out, for even  
healthier indoor air







Abmessung Innenfront	28 x 58 cm
Wanddicke	32 bis 53 cm (inkl. Putz) größere Wandstärken mit Ergänzungsbaustein
Luftstrom	20 bis 90 m <sup>3</sup> /h
Wärmebereitstellungsgrad	85 % (TÜV-Prüfung)
Wärmerückgewinnungsgrad	94 % (bei 50 % relativer Feuchte)
Wärmetauscher-Typ	Gegenstrom, Aluminium
Anschlussspannung	95 bis 265 V AC
Netzsicherung	3 A flink (auf Steuerungsleiterplatte)
Netzfrequenz	45 bis 65 Hz
Stromverbrauch	Standby → 1 W; 20 m <sup>3</sup> /h → 3 W; 50 m <sup>3</sup> /h → 11 W; 90 m <sup>3</sup> /h → 30 W
Gewicht	10 kg
Schalldruck	20 m <sup>3</sup> /h → 19 db (A); 30 m <sup>3</sup> /h → 25 db (A); 40 m <sup>3</sup> /h → 32 db (A); 90 m <sup>3</sup> /h → 50 db (A)
Schalldämm-Maß	Standby → 51 dB; Betrieb → 46 dB (DIN EN 20140-10; D <sub>n, e, w</sub> )
Regelung	Intelligente 5-stufige Comfort-Regelung
Luftstromregelung	Automatisch in 8 Stufen volumenkonstant Balancierte Lüftung auch im Frostschutz-Betrieb
CO <sub>2</sub> -Regelung	Automatisch
Entfeuchtung	Automatisch und spezielle Betriebsart
Sommerkühlung	Automatisch
Frostschutz	Automatische Bypass-Regelung ab ca. -5°C
Temperaturbereich	-40 bis +50°C außen und 0 bis +40°C innen
Filter – Zuluft	Feinstaubfilter F5 (Pollenschutz) oder F7 (Allergikerschutz)
Filter – Abluft	Feinstaubfilter F5
Farbe	Frontplatte grundiert (bestreich- und lackierbar)

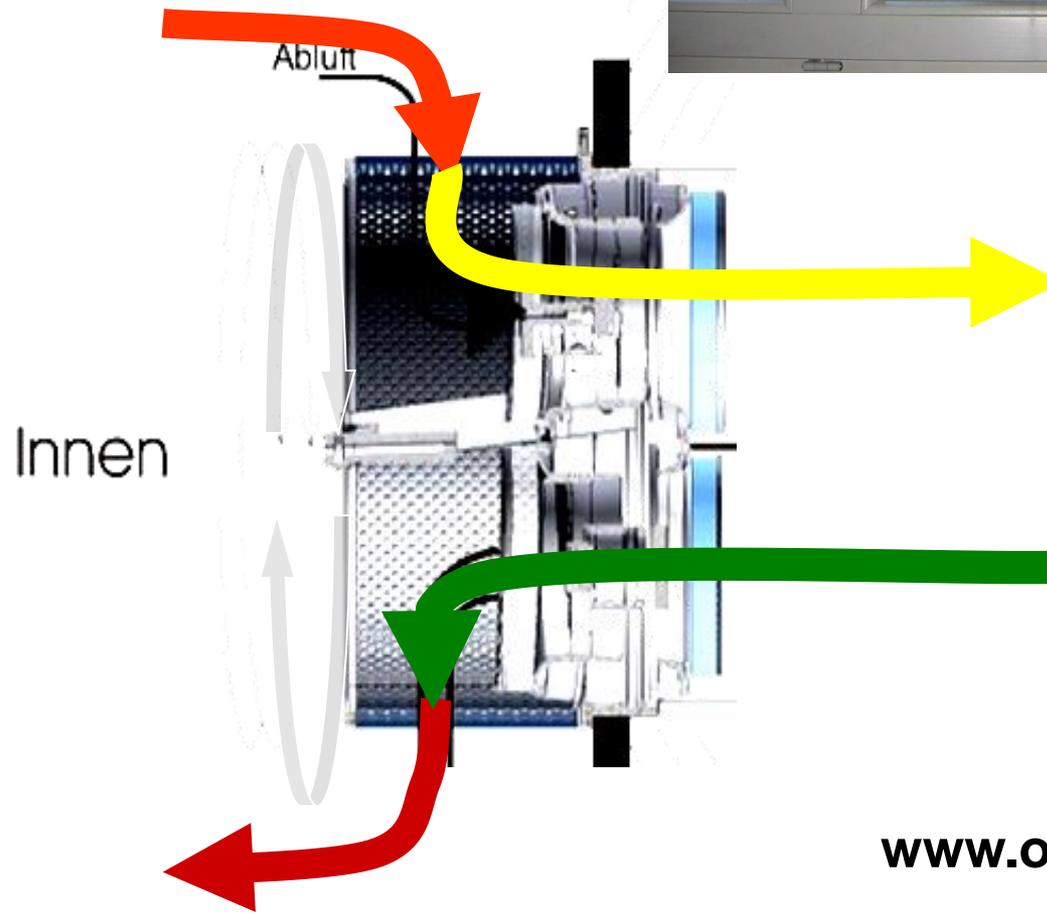
Volumenstrom: 80 – 200 m<sup>3</sup>/h

elektrische Leistung: 4 – 31 W

Wärmebereitstellungsgrad  $\eta_{\text{WRG,t,eff}} \geq 88 \%$

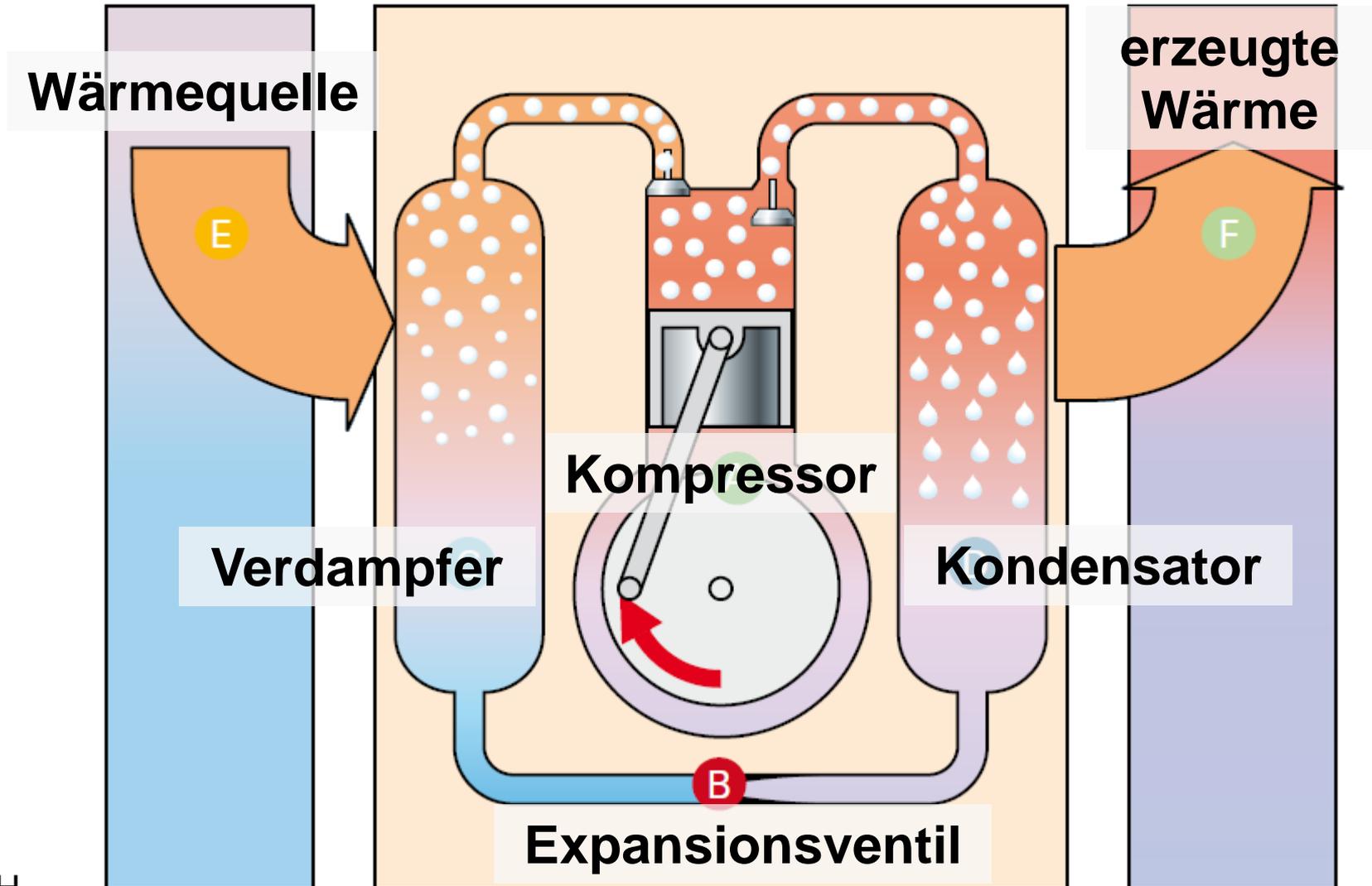
Rückfeuchtezahl: 80 %

Schalldämmmaß  $R_w$ : 21 dB



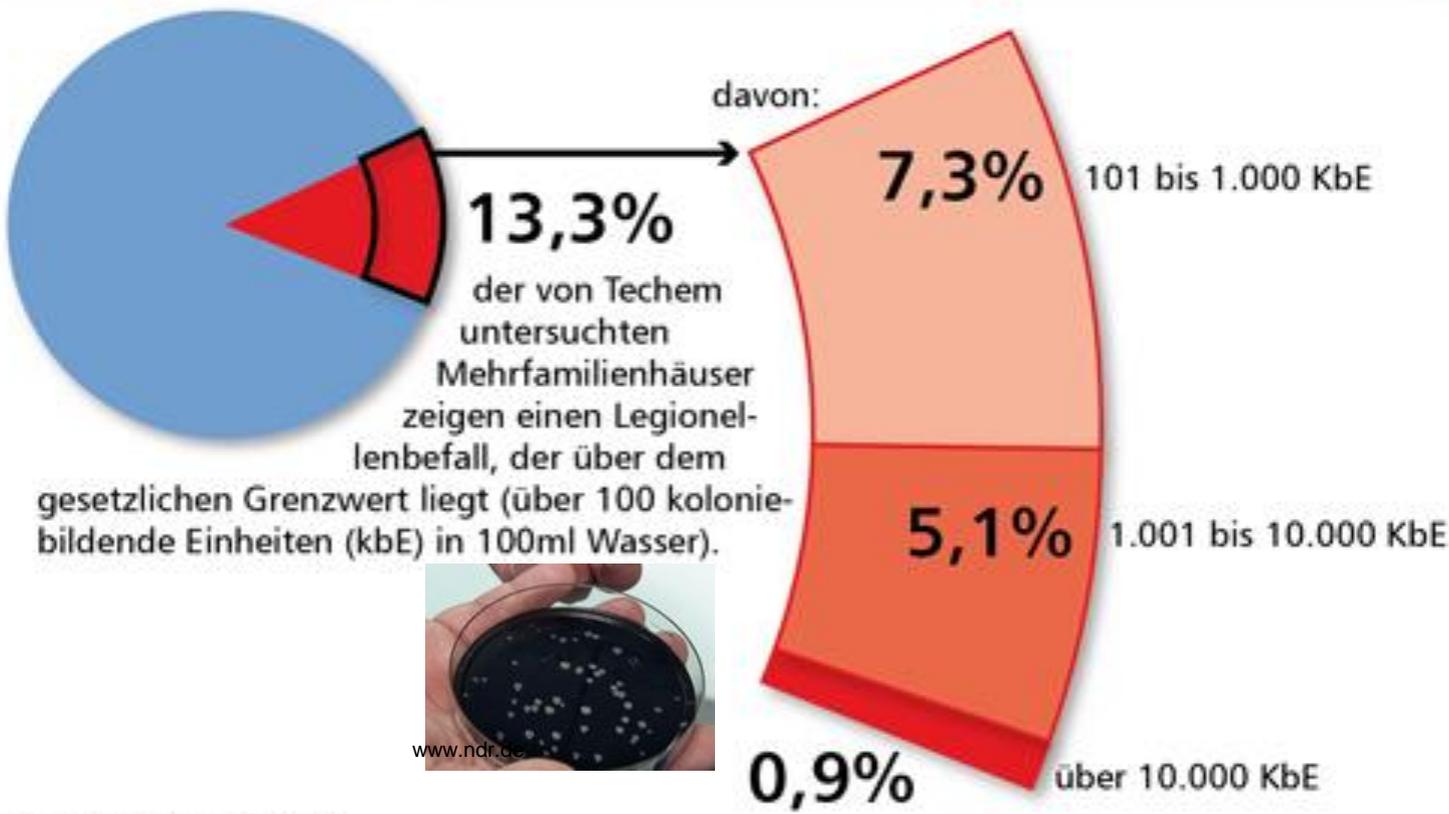
# Wärmepumpe

Fortluft, Erdwärme  
Grundwasser



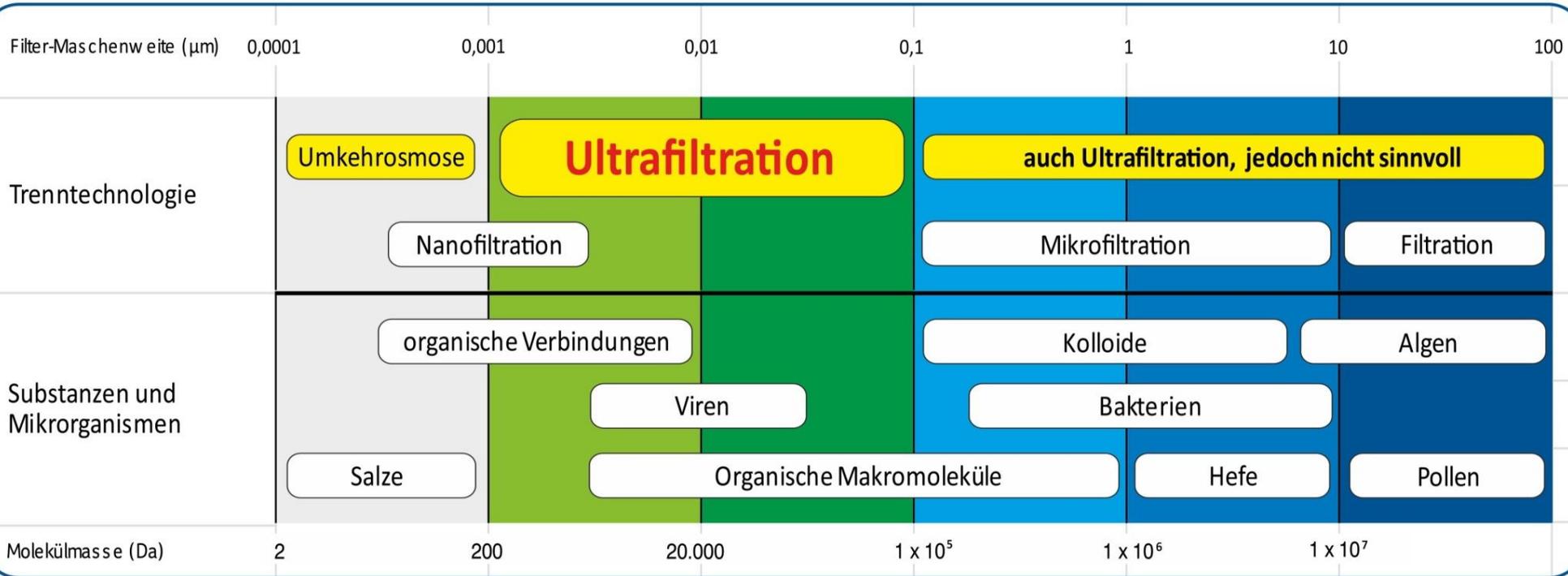
# Novellierung TrinkwV 2013 - Ergebnisse der 1. Probenserie

## Legionellen - Befallsquote

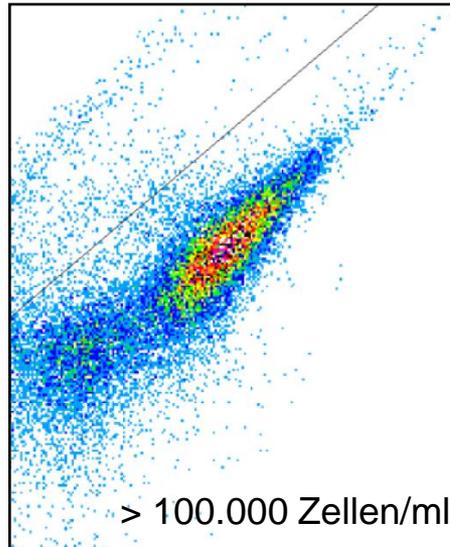
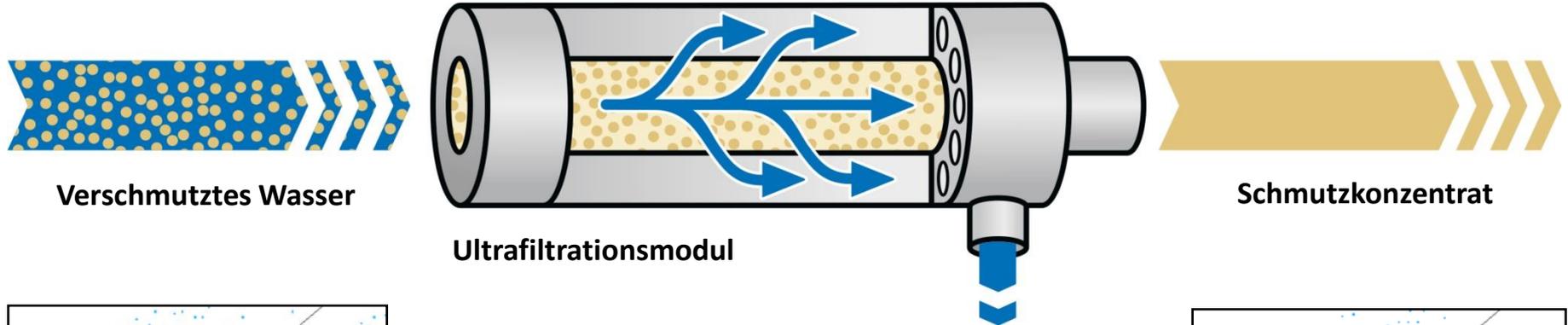


Quelle: Techem/www.techem.de

# Legionellen haben 10-fach größeren Durchmesser als die Poren des Filtermoduls



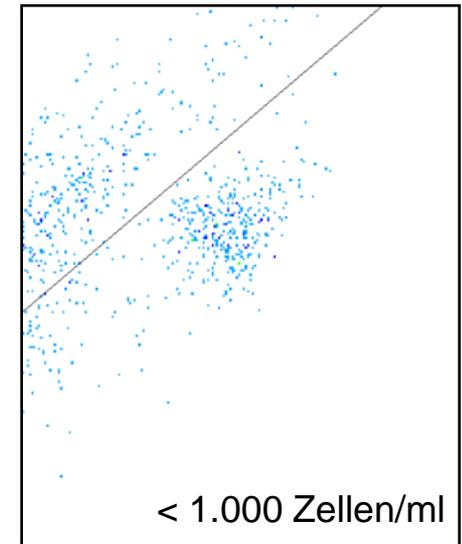
# Ultrafiltration reinigt Wasser von Mikroorganismen



Wasser wird durch eine feinporige Membran gepresst, Abreinigung von:

- Legionellen
- Bakterien
- Partikel
- Pilzen, Algen ...

erfolgt rein mechanisch,  
ohne Chemie



# Aufbau der Technologie

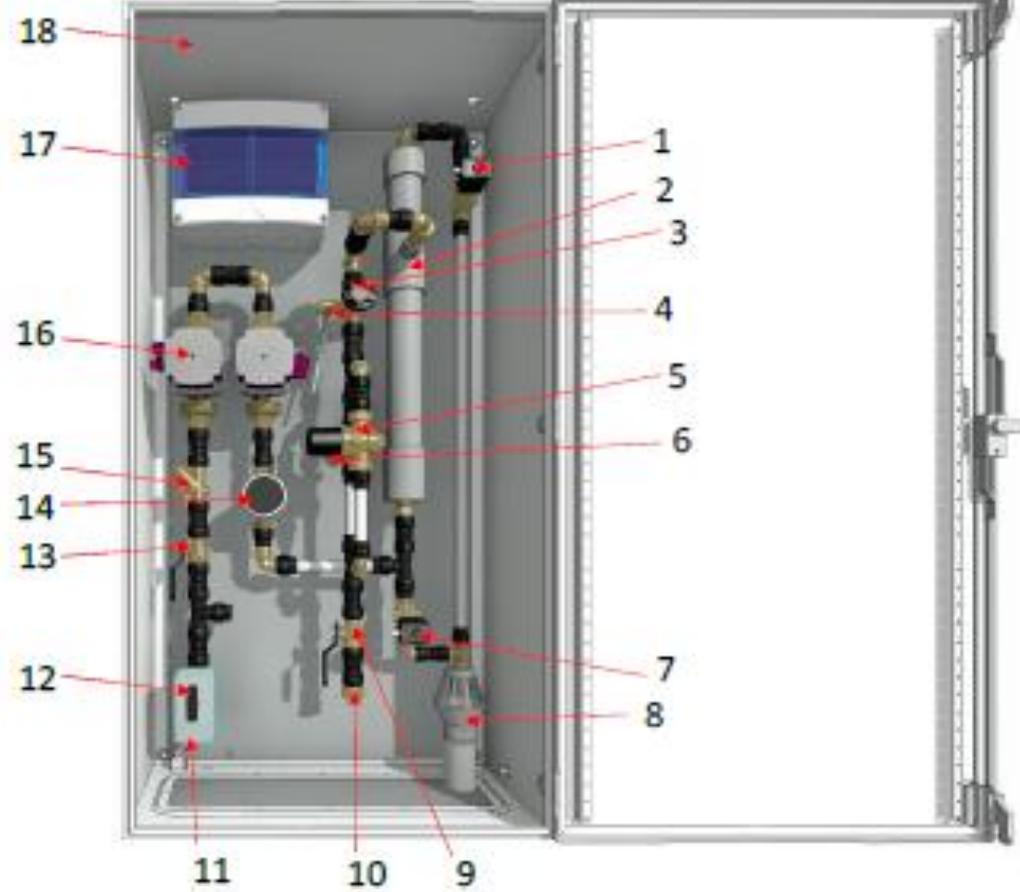


Abbildung 2 Bestandteile der Anlage als 1-Kreis-System

1	Spülventil 1	2	UF-Filtermodul
3	Absperrung Rücklauf	4	Probenahmehahn
5	Druckminderer	5	Rückflussverhinderer 2
7	Rückspülventil V2	8	Freier Ablauf für Spülwasser
9	Kugelhahn Rücklauf	10	Anschluss Rücklauf Reinwasser
11	Anschluss Vorlauf Rohwasser	12	Rückflussverhinderer 1
13	Kugelhahn Vorlauf	14	Durchflusssensor
15	Rückflussverhinderer 1	16	Pumpen
17	IP Schutzgehäuse für Steuerung	18	Anlagenschrank

# Zirkulationsverluste

- MFH: 1500 bis 2500 kWh/(WE x a)
- Verluste so groß wie Nutzwärmebedarf
- Wärmeverlustreduzierung durch Uf: ca. - 40%
- Effizienzsteigerung (COP) bei WP: 30 bis 40 %



**Entweder wir schalten Euch AUS oder ihr schaltet uns AUS**