



# Probleme bei der Umsetzung von lüftungstechnischen Maßnahmen...



## *Jürgen Sieber*

- Selbstständiger Glasermeister mit Kunststoff-Fenster-Produktion
- Betriebswirt des Handwerks
- 1994 u. 1996 Auslandspraktika in Südwest-Frankreich
- Seit 1999 vereidigter Sachverständiger
- Freier Dozent an der **Fensterakademie/ für Meister- u. Bachelorausbildung** in Karlsruhe
- Seit 2017 Landesinnungsmeister des Fachverband Glas, Fenster, Fassade in Baden-Württemberg





## Lüften in der Vergangenheit

Foto: Sieber



## Lüften in der Vergangenheit

Foto: Sieber



# Lüften im barocken Oberschwaben

Foto: Sieber

## Lüften in der Vergangenheit

*Heiliger Ignatius von Loyola*

\* 1491 † 1556

Schutzpatron gegen Malaria

*Mal'aria* („schlechte Luft“)



Gemalt von  
Peter Paul Rubens



# Überdruck in dichten Häusern

## DIN Fachbericht 4108-8:2010-09

Die Fuge zwischen Flügel- und Blendrahmen (Falz) kann zur Umsetzung funktioneller Erfordernisse **nicht** luftdicht sein.

Strömen geringe Mengen Raumluft durch den Falz von innen nach außen und kühlen im Falz ab, so kann Tauwasser entstehen.

In besonderem Maße gefährdet sind dabei Fenster in oberen Stockwerken von mehrgeschossigen Gebäuden mit offenen Treppenträumen, da es hier in der kalten Jahreszeit zu **Überdruck** in den Räumen und damit zu verstärkter Abluftströmung über die Fensterfälze kommen kann.

Zum Druckausgleich können Lüftungsmaßnahmen helfen.

Zusätzliche Dichtungen an raumseitigen Überschlügen der Fensterflügel können diese Effekte im Falz reduzieren, jedoch nicht gänzlich verhindern. Eine regelmäßige Reinigung der Oberflächen im Falz um Feuchtigkeit und Verschmutzung zu entfernen, hilft, Schimmelpilzwachstum zu vermeiden.

## Überdruck in dichten Häusern



Foto: Sieber

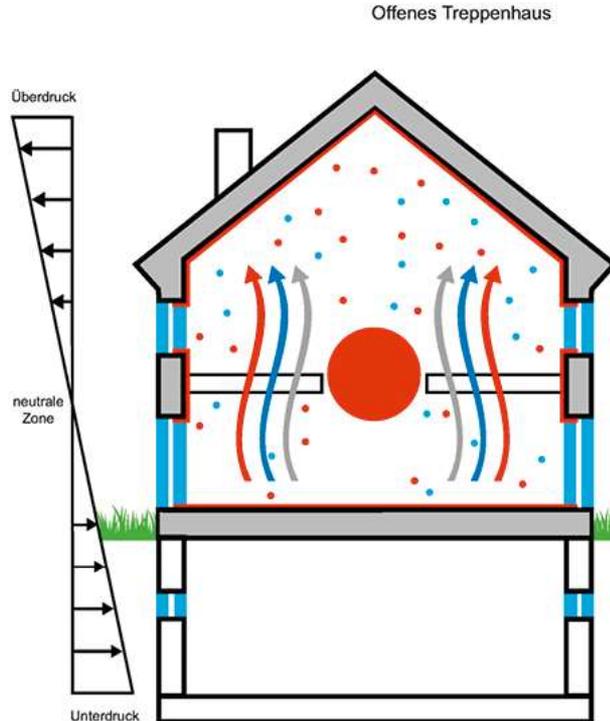
### Überdruck:

In Abhängigkeit von  
Temperatur, Dichtheit und  
Windströmung, zwischen  
4 – 20 Pa. Überdruck

20 Pa. Grund-Überdruck in sehr dichten  
Häusern. Gemessen durch Gutachter Sven  
Gallmann, Fensterinform GmbH, Schweiz

- Warmluft steigt nach oben und drückt die Hülle auseinander.
- eine große Öffnung im unteren Bereich hat keine Bedeutung auf den Luftdruck

## Überdruck in dichten Häusern



## Überdruck:

In Abhängigkeit von Temperatur, Dichtheit und Windströmung, zwischen 4 – 20 Pa. Überdruck

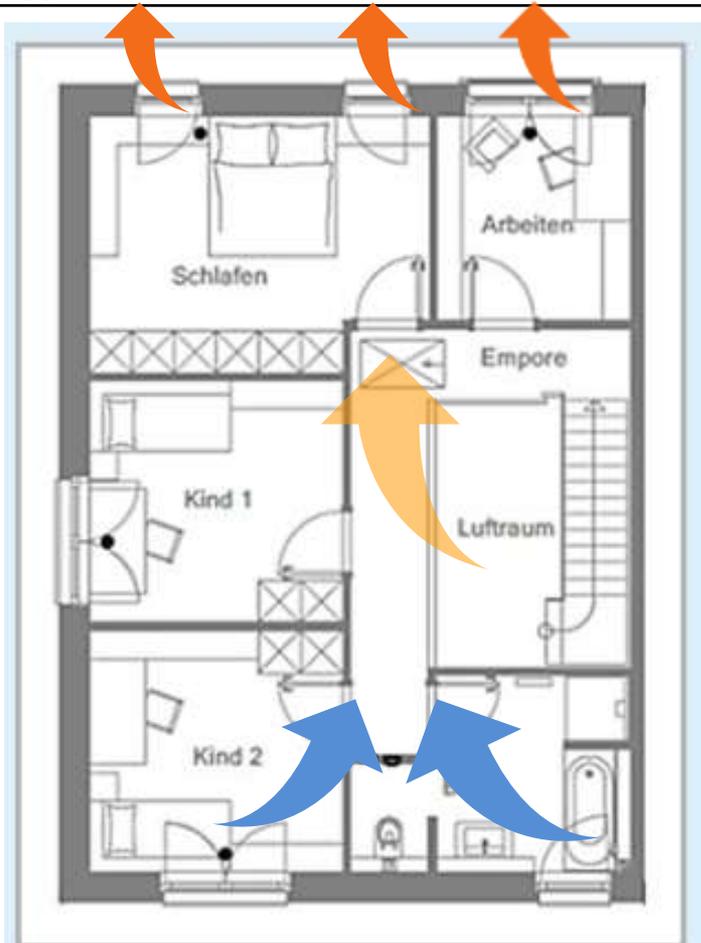
- Aufsteigende Warmluft sorgt für „Kamineffekt“
- Strömt Luft in ein Gebäude ein, so wird physikalisch die gleiche Menge Luft auch hinausgedrückt.

Zeichnung: Sven Gallmann  
Fensterinform GmbH, Schweiz



Wenn ausschließlich Luft in ein Gebäude einströmt und nicht hinaus, würde das hier passieren.

Zeitung: Trierer  
Volksfreund,  
Foto: Nils Straßel  
09.2022



Was passiert, wenn einige  
Fensterfalzlüfter als  
**Abluftöffnungen** fungieren?

Quelle: Umweltbundesamt Arbeitskreis Lüftung am Umweltbundesamt

## Problematik bei Falzlüftungssystemen



Sammlung Sieber

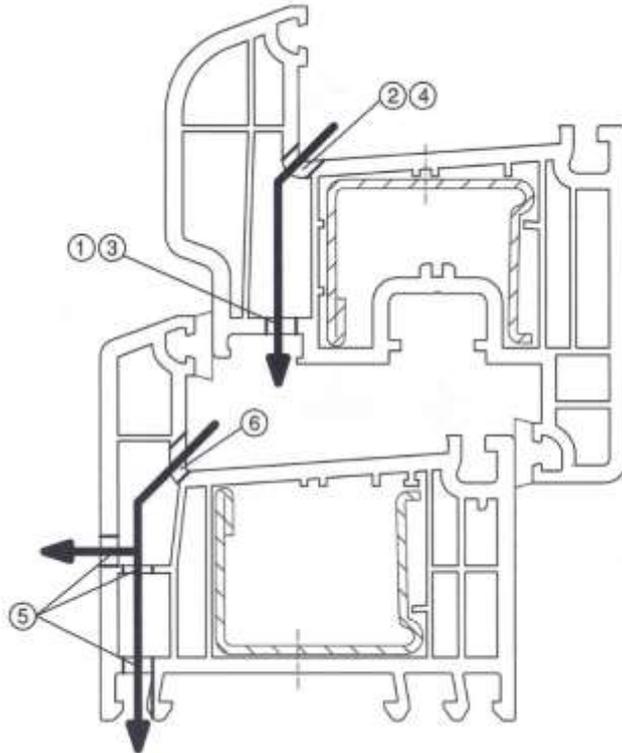


## Überdruck in dichten Häusern



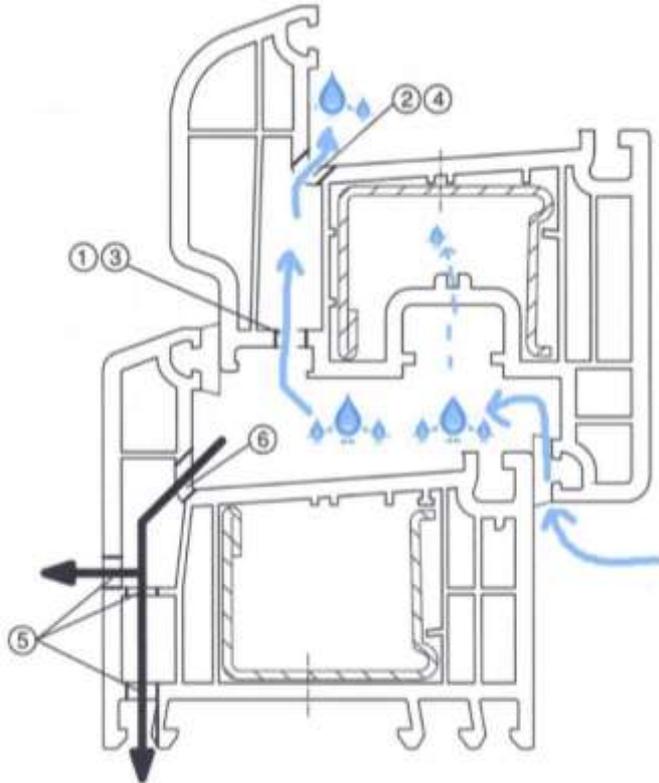
Foto: Sieber

## Überdruck in dichten Häusern



Durch inneren Überdruck dringt Raumluft in den Rahmenfalz und letztlich bis in den Glasfalz hinauf

## Überdruck in dichten Häusern



Durch inneren Überdruck dringt Raumluft in den Rahmenfalz und letztlich bis in den Glasfalz hinauf

## Überdruck in dichten Häusern



Foto: Sieber

## Überdruck in dichten Häusern



Foto: Matthias Müller

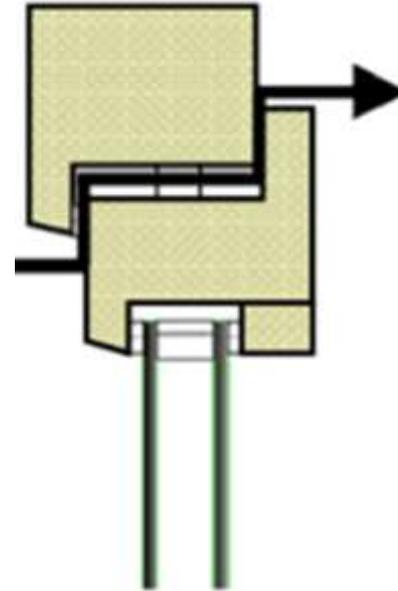
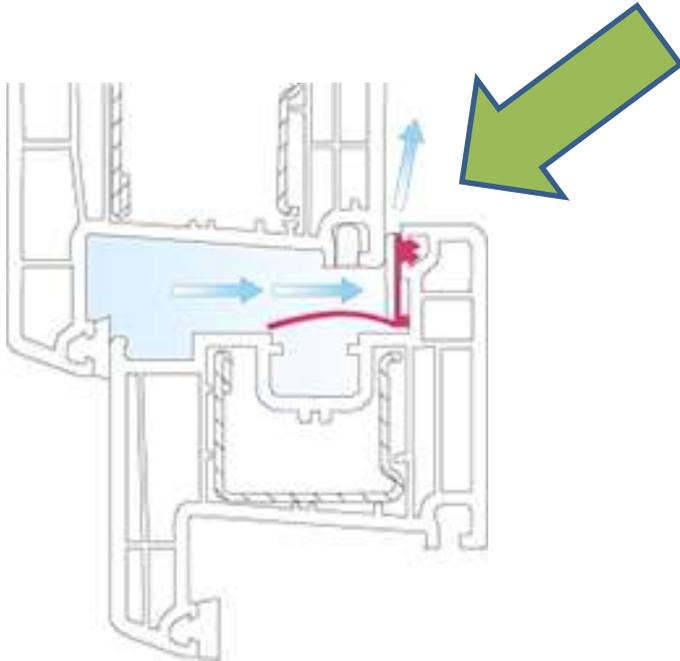
## Überdruck in dichten Häusern



Foto: Sieber

## Konflikt bei Falzlüftungen

Studien der TU-Graz belegen einen Überdruck in den dichten Häusern von **mehr** als 20 Pascal



Zitat: „Der Luftaustausch erfolgt allein physikalischen Gesetzen folgend.“

## Überdruck in dichten Häusern



***Konflikt bei  
Fensterfalzlüftern  
und  
geschlossenen  
Rollläden***

Foto Sieber



## Konflikt bei Falzlüftungen

Sammlung Sieber



## Konflikt bei Falzlüftungen



Vereisung am Rollladenpanzer

Sammlung Sieber



## Konflikt bei Falzlüftungen

Durch Überdruck in der Wohnung wird über den Fensterfalzlüfter warme, feuchte Raumluft nach außen „gedrückt“ und kondensiert auf der Isolierglasscheibe.

Sammlung Sieber



## Konflikt bei Falzlüftungen

Kondensat im Fensterfalz  
verstärkt durch Falzlüfter

Sammlung Sieber



## Konflikt bei Falzlüftungen

Schimmelpilz oder Schmutz auf der  
Außenseite des Fensterprofils

Sammlung Sieber

## Konflikt bei Falzlüftungen



Kondensat und  
Schimmelpilz an den  
Stellen, wo sich  
Falzlüfter befinden.

Sammlung Sieber



Foto Sieber



Foto Sieber



## Verschmutzung im Außenbereich durch höhere Luftfeuchtigkeit

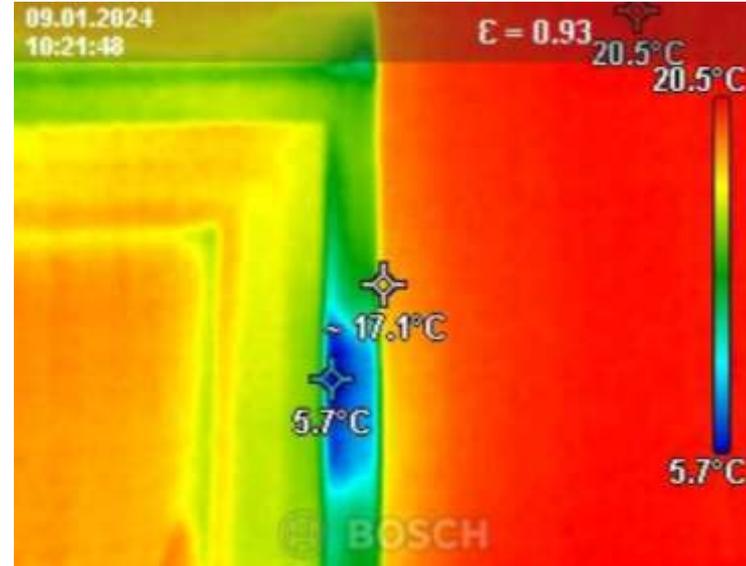
Foto Sieber

# Wohnungslüftung über Feuchtraum-Lüfter



Foto Sieber

Außentemperatur:  $-3^{\circ}\text{C}$   
Raumtemperatur  $+21^{\circ}\text{C}$   
Temperatur an der Leibung:  $10,4^{\circ}\text{C}$ . = fRsi 0,56



Profil: 7-Kammer 82 mm  
Glas: 3-fach-Iso U-Wert 0,5

## Hebeschiebentüren und falsche Lüftungsauslegung



## Hebeschiebentüren und Feuchtraum-Lüftung

Das Lüftungskonzept wird realisiert mit:

- 3 Stück Feuchtraum-Lüfter mit einer Leistung von je 30 - 60 m<sup>3</sup> /h
- Die Abluftanlagen befinden sich in:  
Bad, WC und Abstellraum
- Die Zuluft erfolgt über Fensterfalzlüfter in
  - **Küche**, Schlafzimmer, Kinderzimmer



Zeichnung: Kirsch & Haubner Immobilien GmbH



Foto Sieber

Rechenbeispiel zweier Feuchtraum-Lüfter,  
welche zusammen eine Leistung von 120 m<sup>3</sup>  
Abluft erbringen.

Wohnfläche: 98,5 m<sup>2</sup> x 2,35 m = 231 m<sup>3</sup>

Blower-Door-Wert: N<sup>50</sup> ≤ 0,5 h<sup>-1</sup>

Berechnung: 0,5 x 231 m<sup>3</sup> = 115,8 m<sup>3</sup>/h

Luftvolumenstrom beim Blower-Door-Test, 50 Pascal: 115,8 m<sup>3</sup> / Std.

---

Umkehrschluss: Welchen Unterdruck erzeuge zwei Abluftanlagen  
mit einer Leistung von:

60 m<sup>3</sup>, 120 m<sup>3</sup>, oder mit Küchenabzug ca. 380 m<sup>3</sup>

Wissenschaftl. Untersuchung des „Österreichischen Institut für Baubiologie“ in Wien belegen  
bis zu 130 Pascal bei drei Lüftungsanlagen (abhängig vom Volumen und Dichtheit)





## Falzlüftungen mit Feuchtraum-Lüfter



Aus dem Keller wird Luft angesaugt

Frage: Brandschutz?

Foto Sieber

## Falzlüftungen mit Feuchtraum-Lüfter



Luftströmung  
ca. 1,2 Meter pro Sekunde

Luftgeschwindigkeit in Unterrichtsräumen  
soll 0,15 m/s nicht überschreiten

In Wohnungen max. 0,3 m/s

Quelle: Umweltbundesamt

Foto Sieber



WIR in  
Bayern

### Tipp:

Bestimmen Sie mit Hilfe eines **Hygrometers** den Gehalt an **Feuchtigkeit** in der Raumluft. Diese sollte auch im Winter weniger als 60 Prozent betragen.

Sie können alternativ die **kalten Stellen** im Raum mit einem Thermometer ausfindig machen und dort die Luftfeuchtigkeit messen. Sollten sie 70 Prozent relative Luftfeuchtigkeit erreichen, schalten Sie die Heizung aus, lüften kurz gründlich durch und stellen die Heizung wieder an.

## DIN 4108

+20°C Raumtemperatur bei max. 50 % rel. Luftfeuchtigkeit	=	8,6 Gramm H <sub>2</sub> O / m <sup>3</sup>
+20°C Raumtemperatur bei max. 60 % rel. Luftfeuchtigkeit	=	10,4 Gramm H <sub>2</sub> O / m <sup>3</sup> = + 21 %
+22°C Raumtemperatur bei max. 60 % rel. Luftfeuchtigkeit	=	11,6 Gramm H <sub>2</sub> O / m <sup>3</sup> = + 35 %
+22°C Raumtemperatur bei max. 70 % rel. Luftfeuchtigkeit	=	13,6 Gramm H <sub>2</sub> O / m <sup>3</sup> = + 60 %

# Hebeschiebetüren und falsche Belüftung



Zugerscheinung durch  
Unterdruck in der Wohnung

Foto Sieber



# Hebeschiebetüren und falsche Belüftung



Foto Sieber



Foto Sieber

Gemäß der DIN 18017-3 müssen bei 60 m<sup>3</sup> Luftwechsel in Zimmertüren Durchström-Öffnungen von 150 cm<sup>2</sup> vorhanden sein.



Bei geschlossenen  
Rollläden sind in aller Regel  
die Fensterfalzlüfter als  
Zuström-Öffnung  
wirkungslos.

**Fensterfalzlüfter und  
Rollläden schließen sich  
gegenseitig aus!**

Die nachströmende Luft  
konzentriert sich auf die  
Hebeschiebetür.

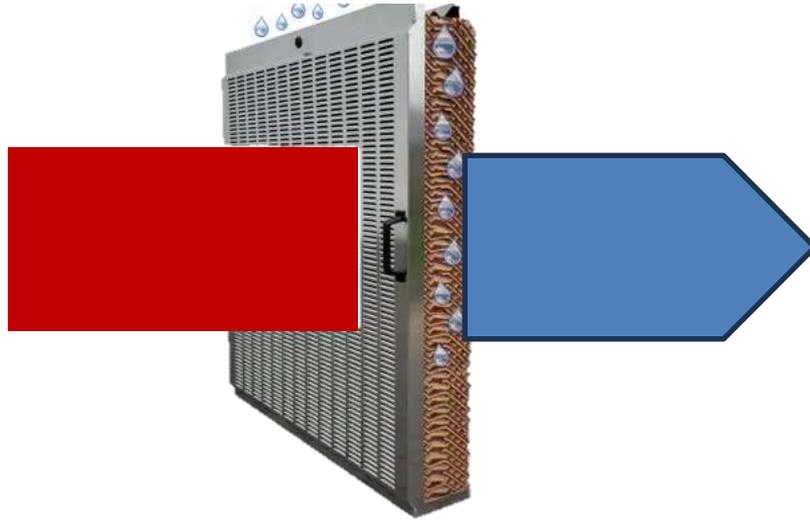
Foto: Sieber



# Probleme bei Aluminium- Haustüren

oder

das Prinzip der Kältemaschine



# Probleme bei Aluminium- Haustüren

oder

das Prinzip der Kältemaschine

Foto: Colt International GmbH, Kleve

Kühlung durch Luftströmung und Verdunstung von Wasser



# Probleme bei Aluminium-Haustüren

oder das Prinzip der Kältemaschinen

- Absaugung durch das Gäste-WC ca. 30 – 60 m<sup>3</sup>/h
- Die Fensterfalzlüfter sind geschlossen
- Über die Entwässerungsöffnungen der Eingangstüren entsteht ein Luftzug
- Feuchtigkeit im Falz in Kombination mit einer Luftströmung kühlen das Profil aus
- Anthrazitfarbene Profile geben Nachts mehr Wärme ab als helle Oberflächen



Foto: Privat

# Probleme bei Aluminium- Haustüren

## oder das Prinzip der Kältemaschinen

- Starke Absaugung durch das Gäste-WC
- Die Fensterfalzlüfter sind geschlossen
- Über die Entwässerungsöffnungen der Eingangstüren entsteht ein Luftzug
- Feuchtigkeit im Falz in Kombination mit einer Luftströmung kühlen das Profil aus
- Anthrazitfarbene Profile geben Nachts mehr Wärme ab.





# Maßnahmen damit die Fensterfalzlüftung funktioniert

- Das Lüftungskonzept gemäß DIN 1946-6 basiert auf einer Schätzung
- Die Lüftungsstufe „Lüftung zum Feuchteschutz“ beinhaltet kein Wäschetrocknen (in den Wohnräumen) **sowie überwiegende Abwesenheit der Bewohner**
- Wenn Lüftungstechnische Maßnahmen nötig sind, besser nach Nennlüftung planen und nicht für die kleinere Stufe „Lüftung zum Feuchteschutz“
- Durchström-Öffnungen in Zimmertüren einplanen
- Dichtschließende Rollläden bremsen die Luftnachströmung, bzw. bei Abluftöffnungen entsteht Kondensat am Rollladen
- Den Endkunden auf „Abluftöffnungen“ hinweisen



Wenn schon  
Schimmel, dann  
nur in der  
Käsetheke

Foto Sieber