



## Woher kommt die Feuchte?

Freie Lüftung E DIN 1946-6 – Ursachen – Schäden - Prävention

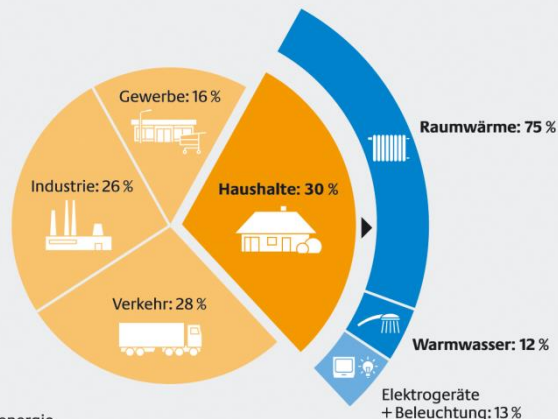
Dipl.-Phys. Michael Rossa  
ift Rosenheim

54. Frankfurter Bausachverständigentagung

# Energieeffizienz wieder ein Thema!

## Wer verbraucht in Deutschland die meiste Energie\*?

Energieverbrauch der Heizung oftmals unterschätzt



\*Endenergie

Quelle: dena / Energiedaten BMWi

Quelle: Fotolia

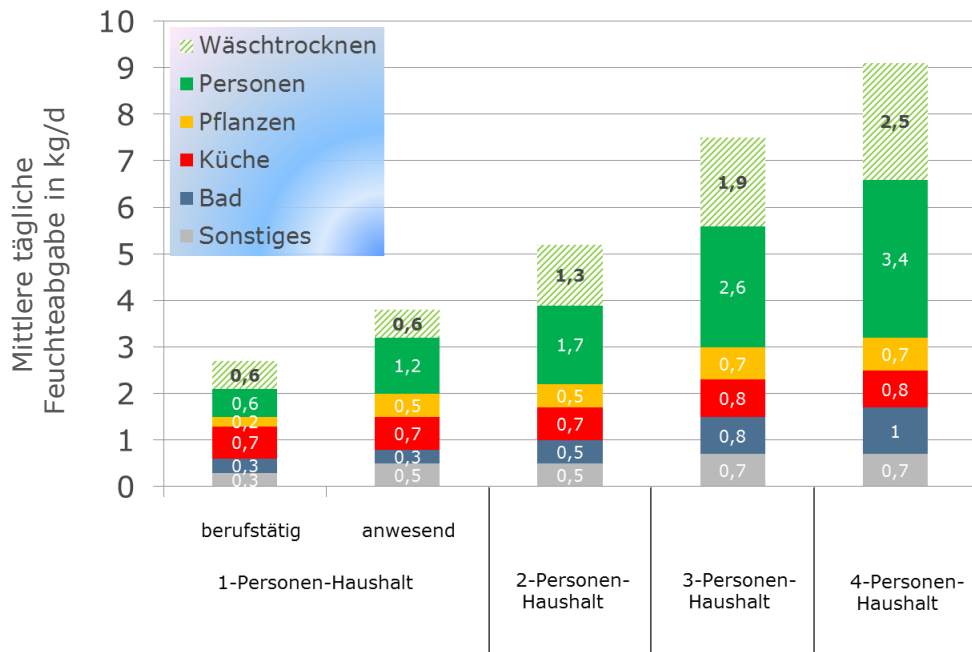


# Schimmelpilz und Feuchtigkeit nach Fenstertausch



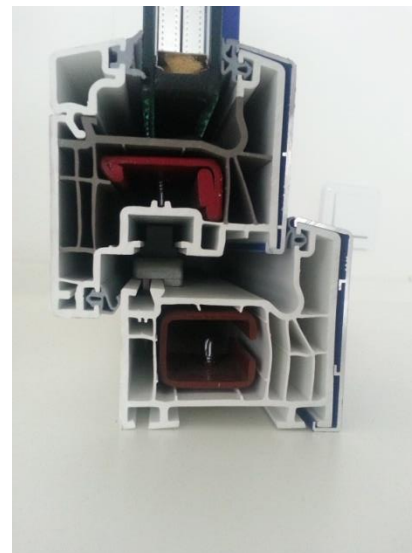
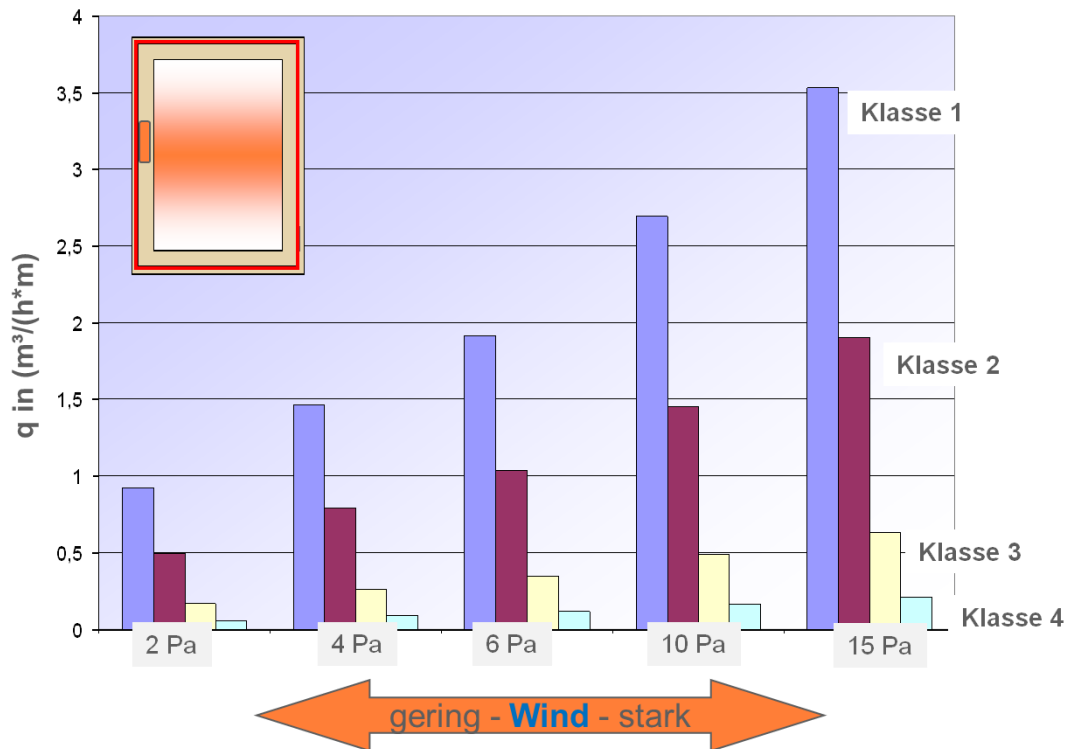
Schimmelpilz: Problem nach Austausch der Fenster

# Feuchteabgabe bei üblichem Wohnverhalten



Datenquelle: DIN Fachbericht 4108-8:2010-09

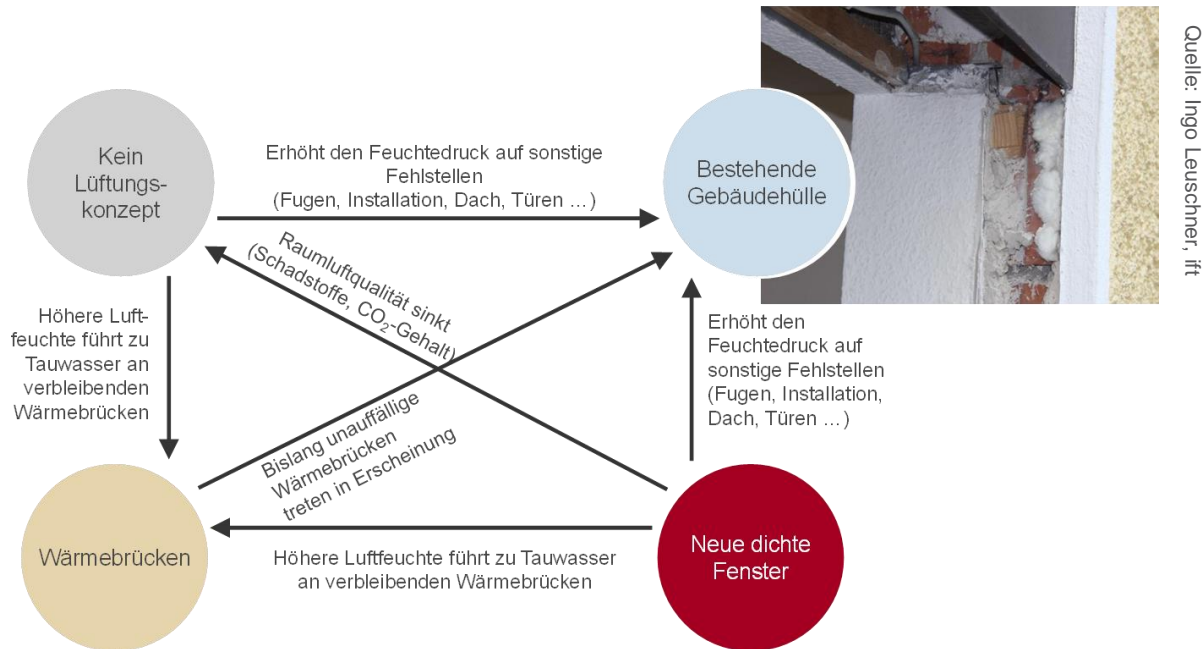
# Luftdurchlässigkeit - Fenster



Klasse nach DIN EN14351-1

# Problemzone neues Fenster

Neue Fenster + keine Lüftung + Wärmebrücken = Tauwasser



Quelle: Ingo Leuschner, ift



# DIN 1946-6 ist bauaufsichtlich nicht eingeführt


## Neubau



## Altbau - Modernisierung



Erscheint demnächst neu!

DEUTSCHE NORM		Mai 2009
	DIN 1946-6	
ICS 91.140.30	Ersatz für DIN 1946-6:1998-10	
<p><b>Raumluftechnik – Teil 6: Lüftung von Wohnungen – Allgemeine Anforderungen, Anforderungen zur Bemessung, Ausführung und Kennzeichnung, Übergabe/Übernahme (Abnahme) und Instandhaltung</b></p> <p>Ventilation and air conditioning – Part 6: Ventilation for residential buildings – General requirements, requirements for measuring, performance and labeling, delivery/acceptance (certification) and maintenance</p> <p>Ventilation et conditionnement d'air – Partie 6: Ventilation des logements – Exigences générales, exigences pour la calibration, performance et marquage, transfert (acceptation) et maintenance</p>		

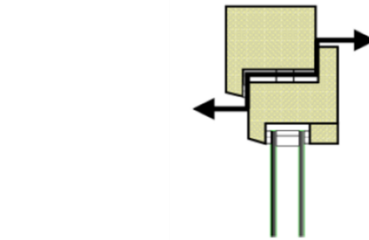
**DIN 1946-6 ist  
ausschließlich im  
Wohnungsbau  
anzuwenden.**

Es besteht keine  
Verpflichtung eine  
lüftungstechnische  
Einrichtung zu installieren.

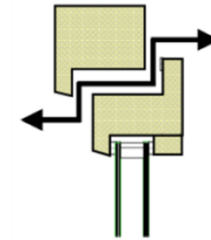
Mieter haben keine  
Anspruch!

Aber....

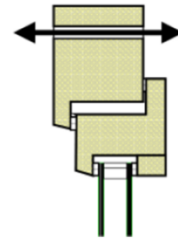
# Prävention – Lüftungskonzept nach DIN 1946-6



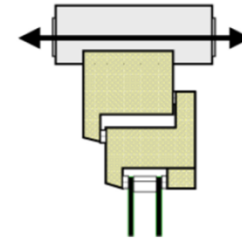
Falzlüfter



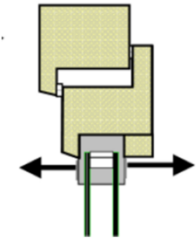
Beschlags geregelter  
Lüfter



Aufsatzelement  
im Blendrahmen



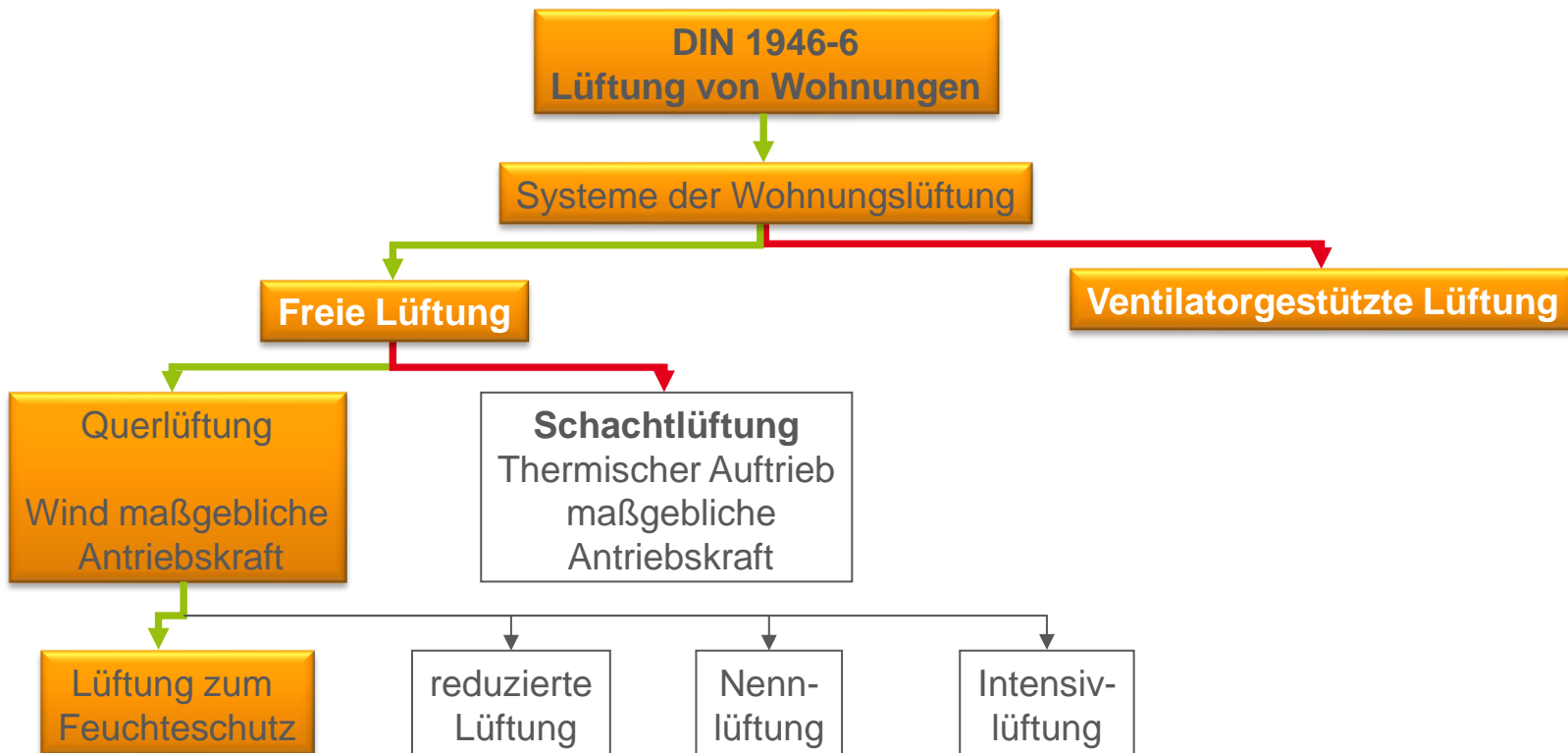
Aufsatzelement  
am Blendrahmen



Aufsatzelement  
im Glasfalz



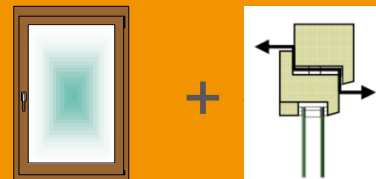
# Lüftungskonzept



# Lüftungsstufen

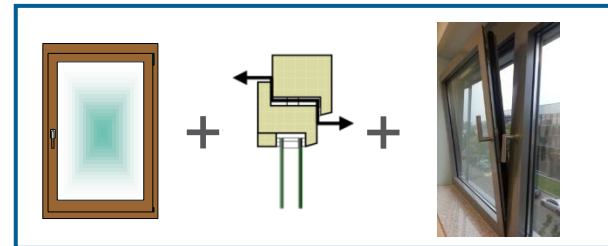
- **Lüftung zum Feuchteschutz**  
Gewährleistung des Bautenschutzes

nutzerunabhängig



- **Reduzierte Lüftung**  
Gewährleistung der hygienischen Mindestanforderung  
(bei reduzierter Nutzung)
- **Nennlüftung**  
Gewährleistung der hygienischen Mindestanforderung
- **Intensivlüftung**  
Abbau von Lastspitzen

nutzerabhängig



## Wann ist ein Lüftungskonzept zu erstellen?

- Austausch von mehr als 1/3 der vorhandenen Fenster einer Nutzungseinheit (MFH, EFH)
- Bei einer Dachgeschosswohnung werden mehr als 1/3 der Dachfläche abgedichtet (MFH, EFH)
- Nachrüstung von Lüftungssystemen in Teilbereichen oder einzelnen Räumen
- Neubau



**Achtung: Hinweispflicht**

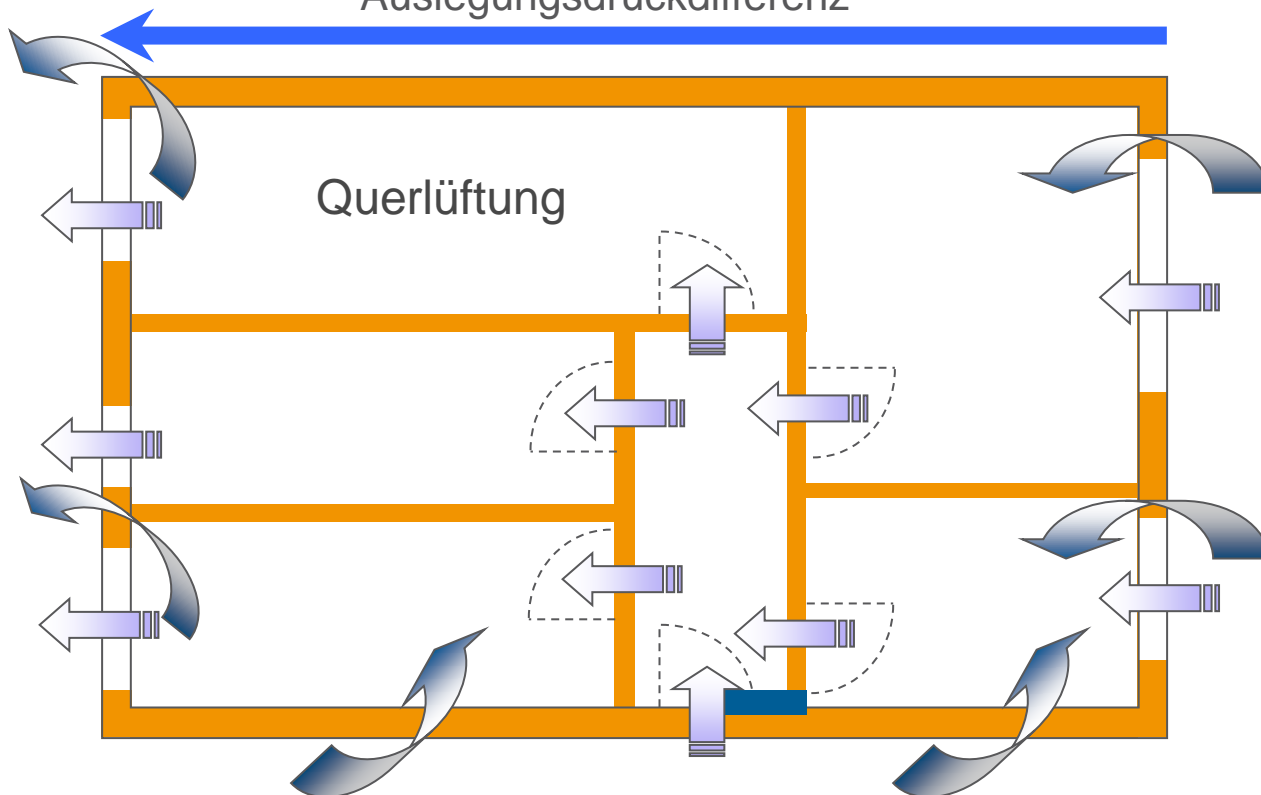
## Wer darf ein Lüftungskonzept erstellen?

Ein Lüftungskonzept sollte nach dem im Anhang A aufgeführten Schema erstellt werden. Das Lüftungskonzept kann von **jedem Fachkundigen** erstellt werden, der eine ausreichende Fachkenntnis zu Lüftungsnotwendigkeit und Lüftungssystemen besitzt.

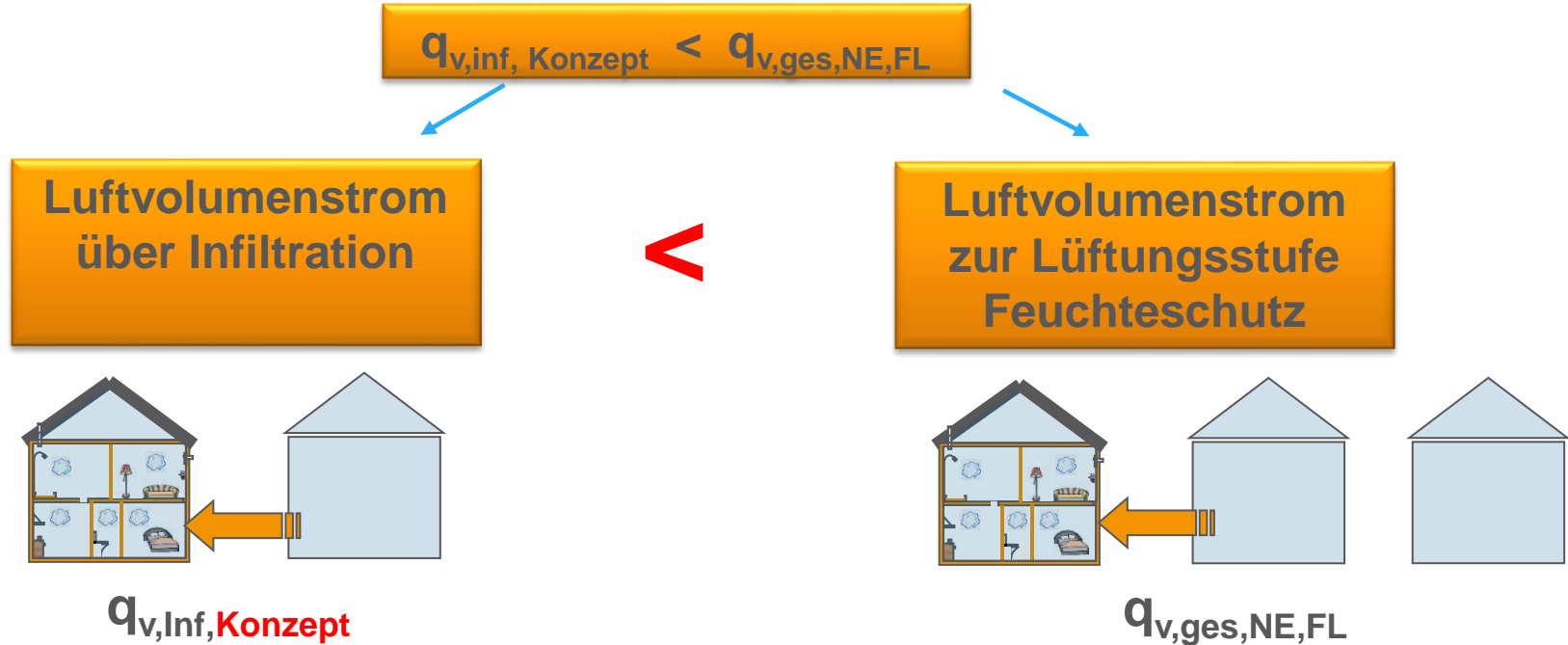


# Wie funktioniert freie Lüftung

Auslegungsdruckdifferenz



# Ist eine Lüftungstechnische Maßnahme notwendig?



$$q_{v,ges,NE,FL} = f_{WS} \cdot (-0,002 \cdot A_{NE}^2 + 1,15 \cdot A_{NE} + 11)$$



# Wärmeschutzniveau

Wärmeschutzniveau hoch



Neubau, Baujahr nach 1995 oder Modernisierung

Wärmeschutzniveau gering



2019

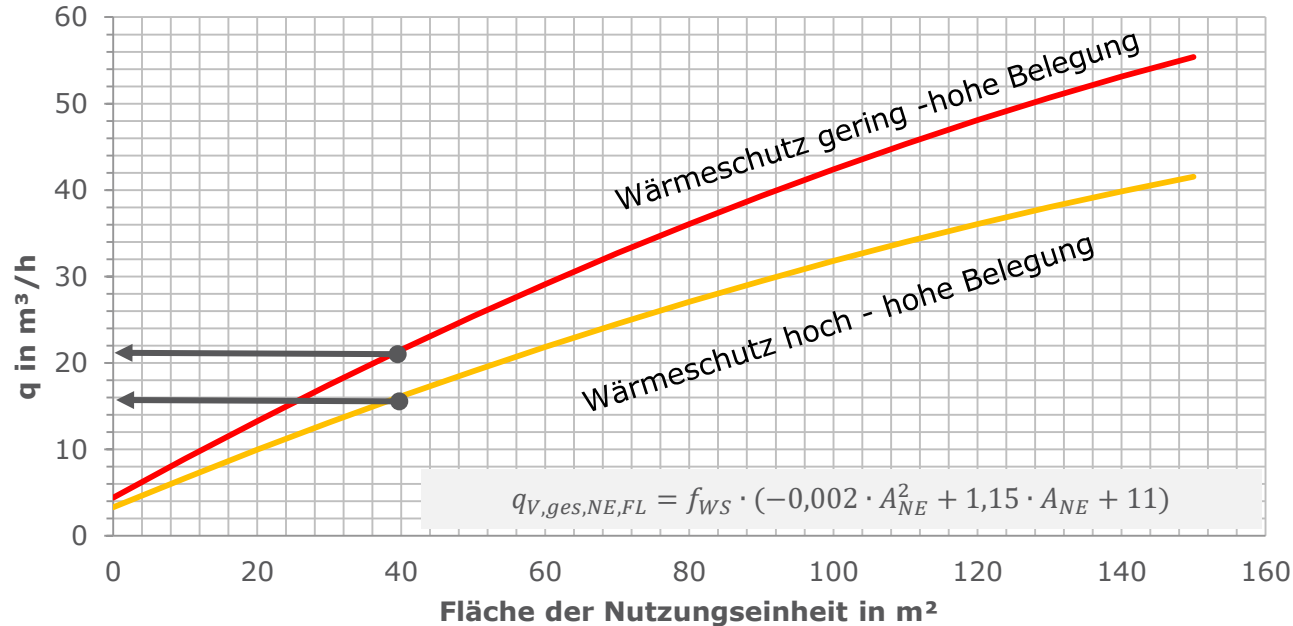
1995

Wärmeschutzniveau	gering	hoch
geringe Belegung	0,3	0,2
hohe Belegung	0,4	0,3

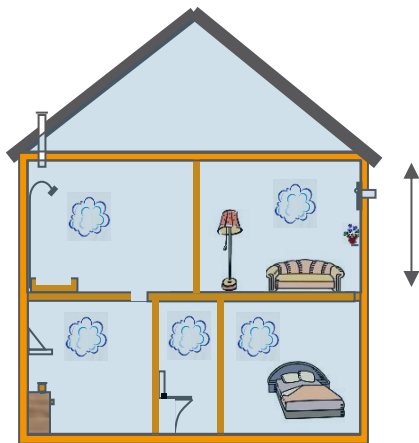


# Notwendiger Außenluftvolumenstrom

## Lüftung zum Feuchteschutz



# Infiltration



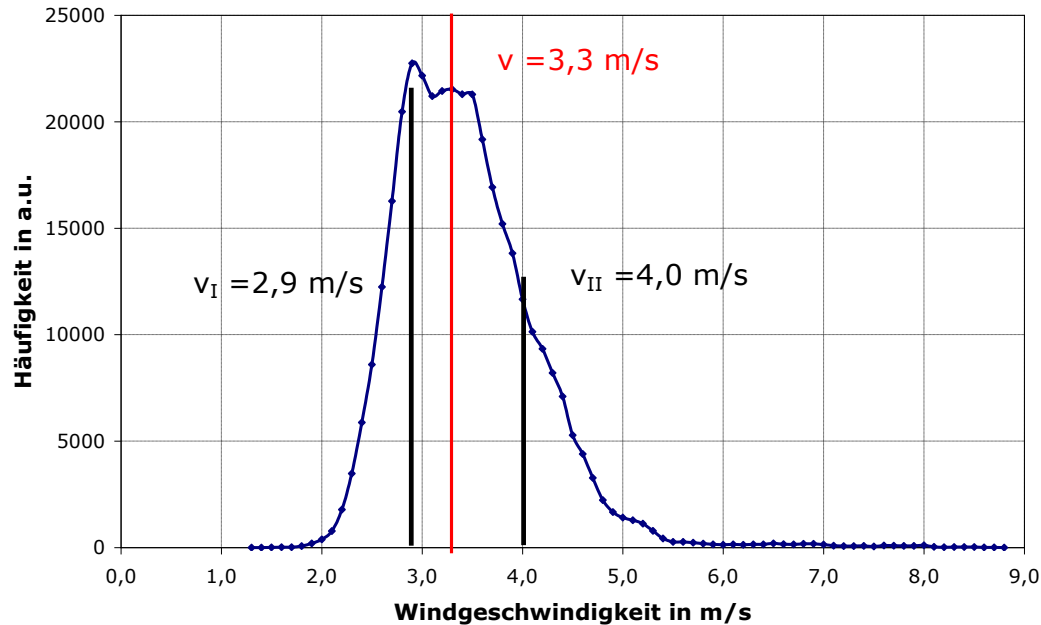
$H_R$

$$q_{V,Inf,Konzept} = e_{z,Konzept} \cdot A_{NE} \cdot H_R \cdot n_{50}$$

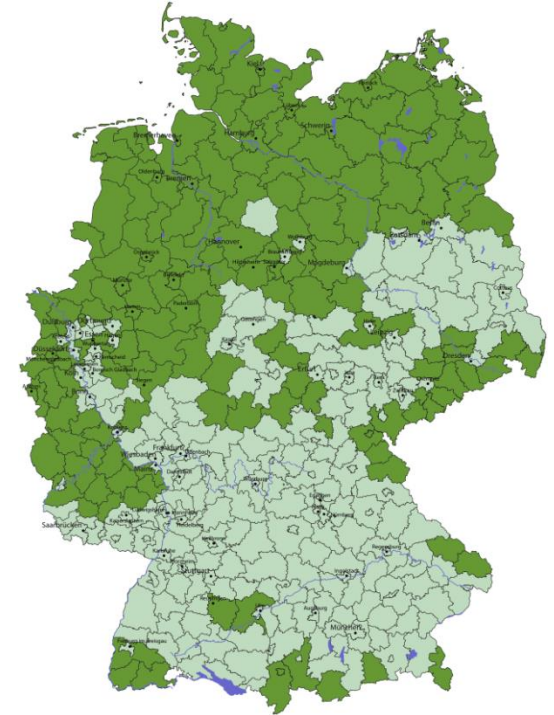
Vorgabewert	Wert	Bemerkung
$H_R$	2,5 m	Raumhöhe - Standardwert
$n_{50}$	1,5 oder 2,0 h <sup>-1</sup>	Auslegungsluftwechsel nach Tabelle 10. Messwert
$e_{z,Konzept}$		Wert nach Tabelle 5

Vorgabewerte der E DIN 1946-6

# Freie Lüftung funktioniert (nicht immer)



Quelle: Windkarte aus der ift Richtlinie  
LU-02/1 oder DIN 1946-6



# Infiltration – kritischer Fall eingeschossige Nutzungseinheit

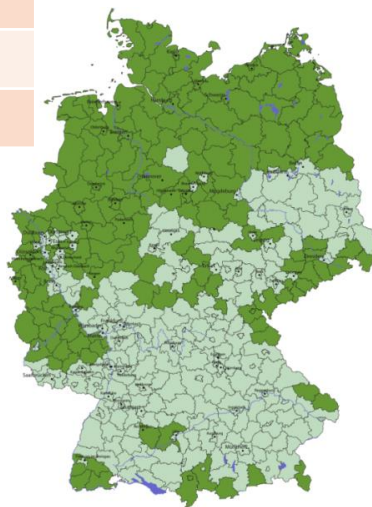
Tabelle 5

Volumenstromkoeffizient  $e_z$  zum Nachweis der Notwendigkeit lüftungstechnischer Maßnahmen

Wohnungstyp	Windgebiet	
	windschwach	windstark
eingeschossige NE	0,04	0,08
mehrgeschossige NE	0,06	0,09

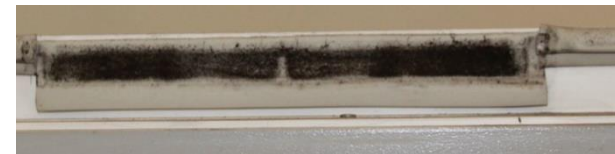
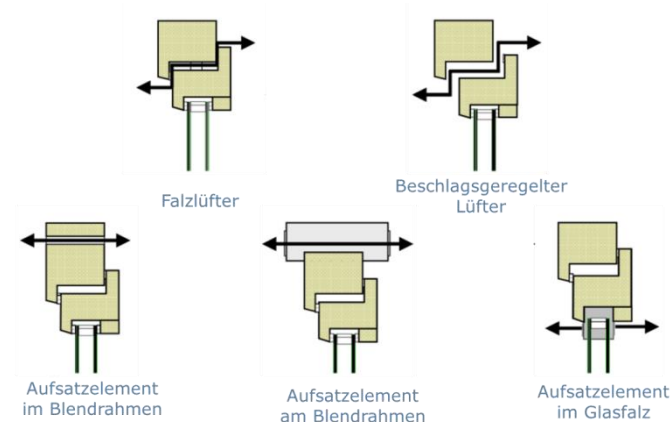
$$q_{v,Inf,Konzept} = e_z \cdot A_{NE} \cdot H_R \cdot n_{50}$$

$$q_{v,Inf,Konzept} = 0,04 \cdot 92 \cdot 2,5 \cdot 1,5 \frac{m^3}{h} = 14 \frac{m^3}{h}$$



## Aus der Praxis

- Zugerscheinung / Kaltluft / Behaglichkeit
- Tauwasserausfall führt zu...
  - Schimmel im / am Fensterrahmen
  - Feuchteschäden durch Abtropfen
  - Korrosion an Befestigung und Verstärkung
- Staubansammlung, Verschmutzung
- falsches Nutzerverhalten / Planung...





# Nutzereinfluss ist nicht beherrschbar



Foto © Michael Rossa

# Fensterfalzlüfter- erhöhter Tauwasserausfall



# Tauwasser



# Erhöhter Tauwasserausfall durch Abkühlung





# Fensterfalzlüfter und Rollläden



Fotos: Ingenieurbüro Skora

# Tauwasser auf Fensterkonstruktionen



**DIN 4108-2: 2013-02**

Mindestwärmeschutz  
Tauwasserfreiheit u.  
Schimmelpilzfreiheit...

Fenster, Fenstertüren und  
Türen sind hiervon  
ausgenommen



## Ein muss bei Holzfenstern



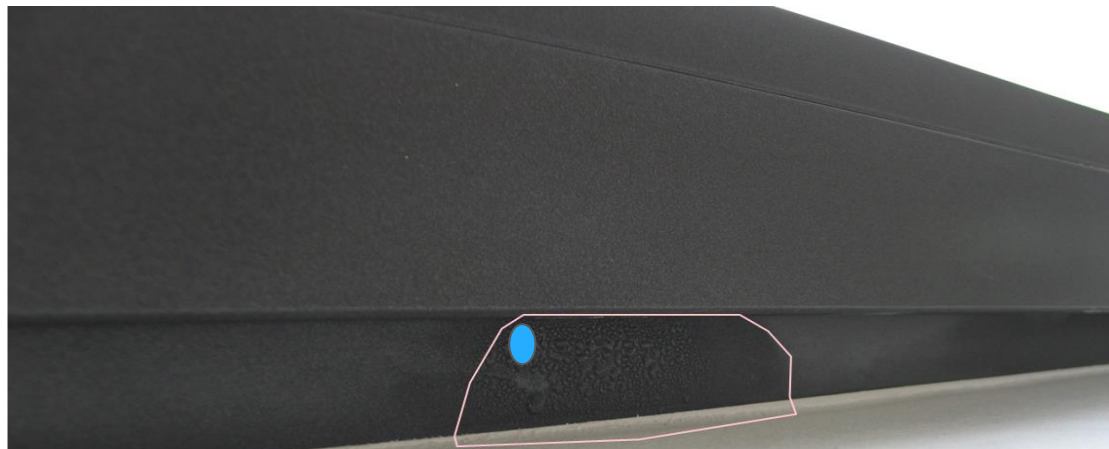
Allgemein anerkannte Regel der Technik?

Live-Experiment

In 8 Jahren 1 x  
leichtes Tauwasser

Es gibt keine absolut  
tauwasserfreien  
Konstruktionen

# Tauwasserbildung auf raumseitigen Oberflächen



DIN 4108-2: 2013-02 - Abschnitt 6,1 Mindestwärmeschutz

Die Tauwasserbildung ist *vorübergehend und in kleinen Mengen* an Fenstern sowie Pfosten-Riegel-Konstruktionen zulässig,

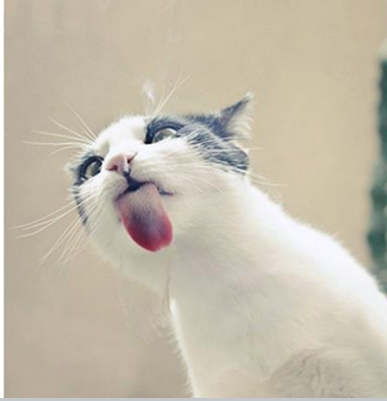
*falls die Oberfläche die Feuchtigkeit nicht absorbiert und entsprechende Vorkehrungen zur Vermeidung eines Kontaktes mit angrenzenden empfindlichen Materialien getroffen werden.“*

# Neue Fenster



aus  
BauelementeBau

olie 3



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!