

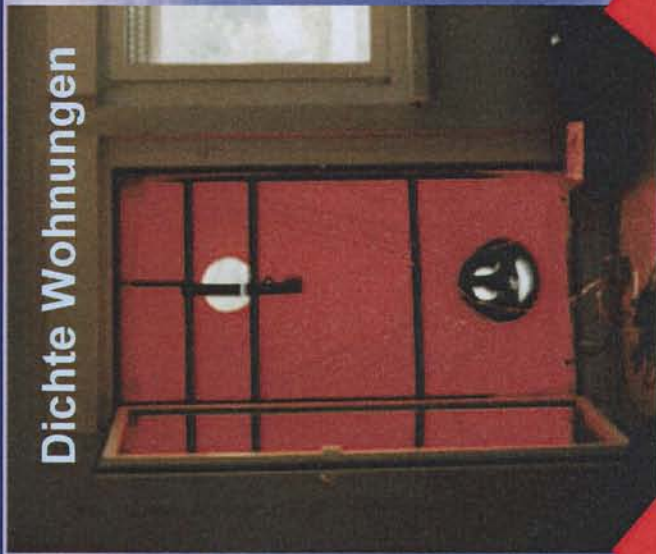
Hochschule Zittau/Görlitz – Wissenschaftliche Konferenz 2008  
Zittau, 17./18.09.2008

# **Energieeinsparung durch Wohnungslüftung versus Feuchteschutz / Raumlufthygiene?**

The logo for iTG, consisting of the letters 'iTG' in a bold, sans-serif font. The 'i' is lowercase and has a red dot, while 'T' and 'G' are uppercase. The logo is enclosed in a green rectangular border.

**Dr.-Ing. Thomas Hartmann**  
ITG Institut für Technische Gebäudeausrüstung Dresden  
Forschung und Anwendung GmbH

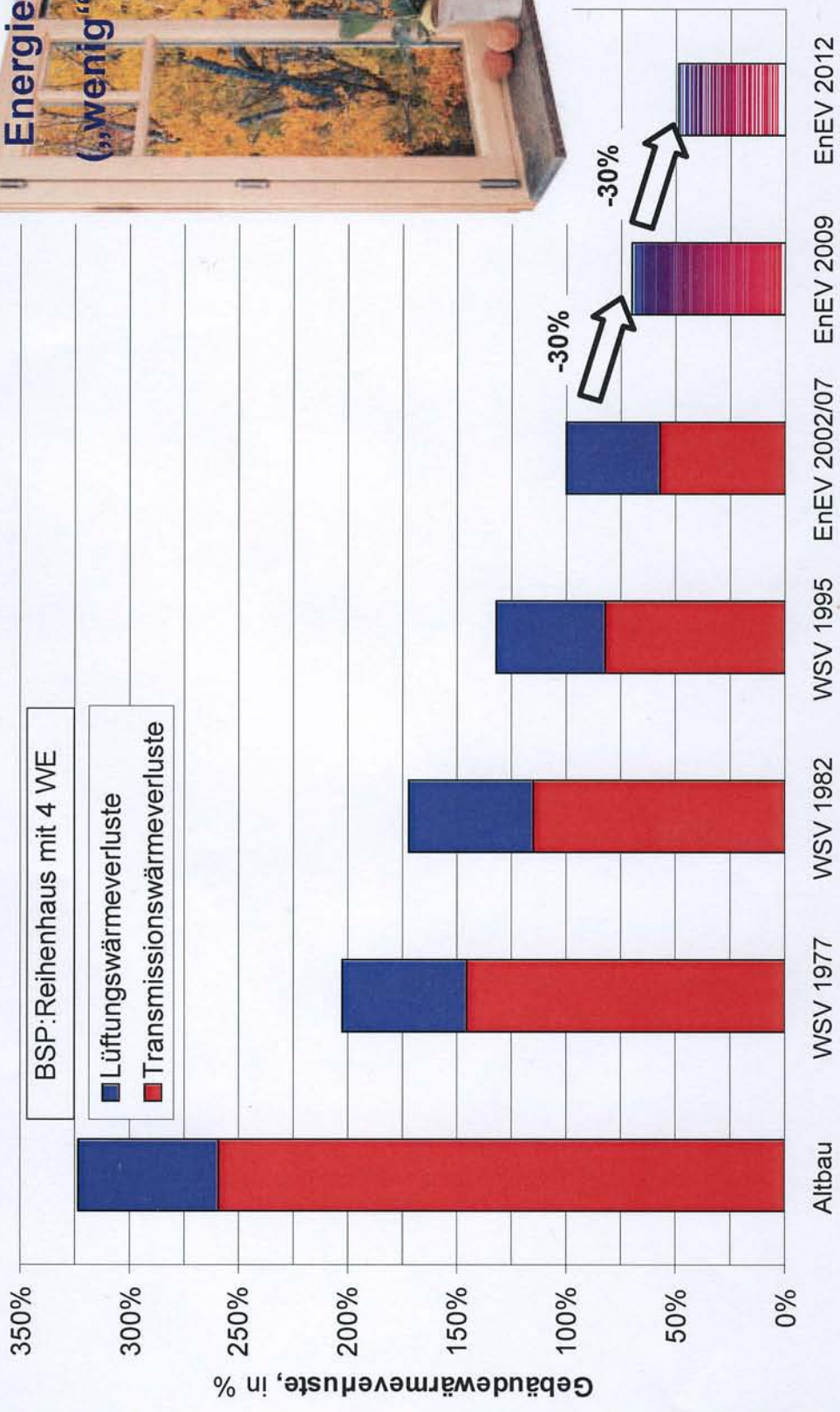
# Anforderungen an Wohnungslüftung



Richtig Lüften und Heizen

# Energieeffizienz

## Wärmeverluste Lüftung/Transmission bei unterschiedlichem Wärmeschutz



# Energieeffizienz

## Möglichkeiten zum Energiesparen mit ventilatorgestützter Lüftung



### Wärmerückgewinnung aus der Abluft

- Abluft-Zuluft-Wärmeübertrager
- Abluft-Wärmepumpe



### Nutzung regenerativer Energie

- Erdreich-Wärmeübertrager
- Solarkollektor

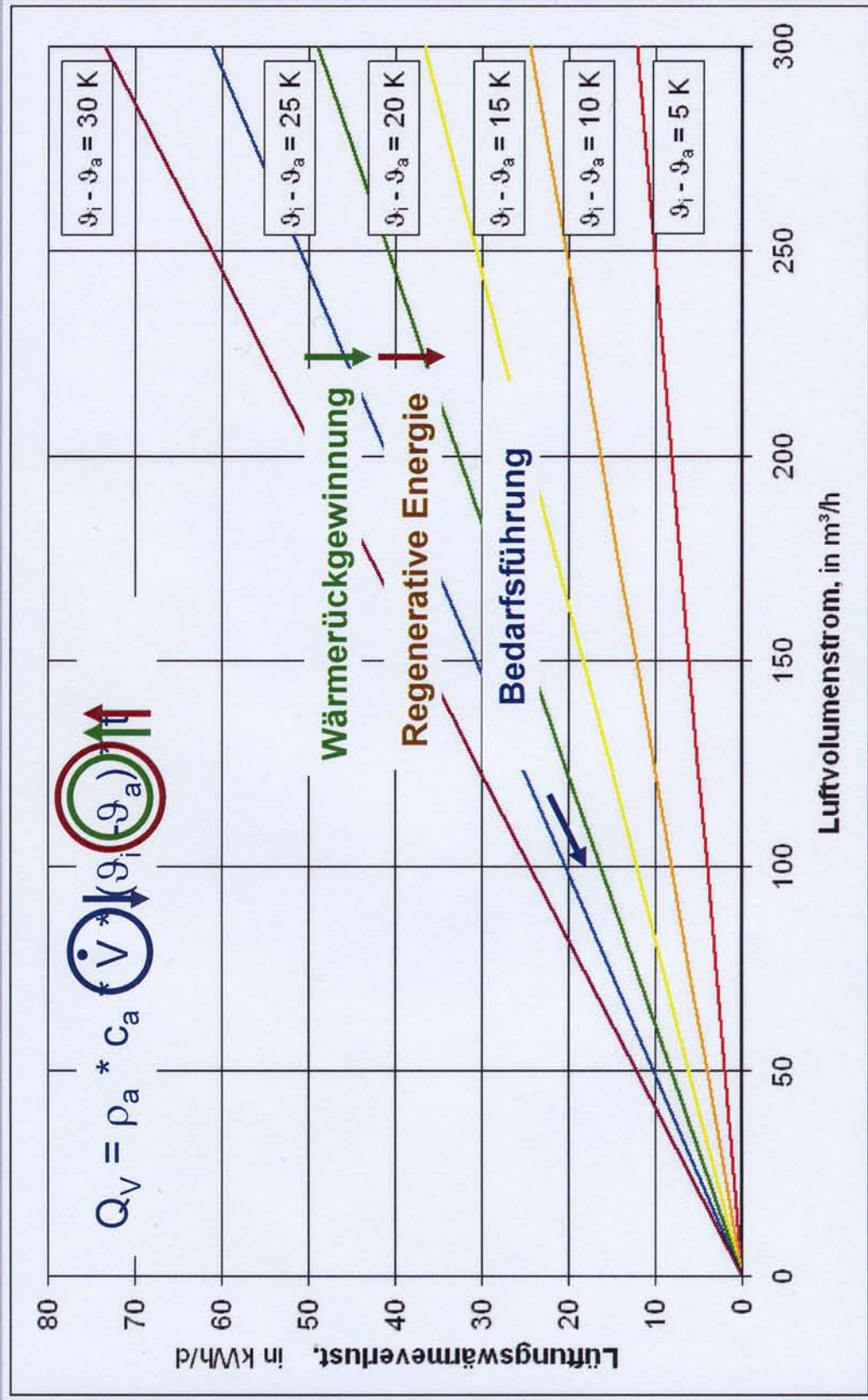
### Reduzierung des (energetischen) Luftwechsels

- Bedarfsführung (mit geeigneten Sensoren)
- Zonenregelung



# Energieeffizienz

## Einfluss der Sparmaßnahmen auf die Lüftungswärmeverluste



# Energieeffizienz

Beispiel Einsparpotenzial nach EnEV 2007 / DIN V 4701-10  
Bedarfsgeregelte Abluftanlage (nach DIN V 4701-10 Bb11 (02-2007))

Einsparpotenzial  
 gegenüber freier  
 Lüftung:

**0,9 kWh/(m<sup>2</sup>\*a)**  
**0,1 ... 1,2 %**

## Anlage 06.2

### Systembeschreibung:

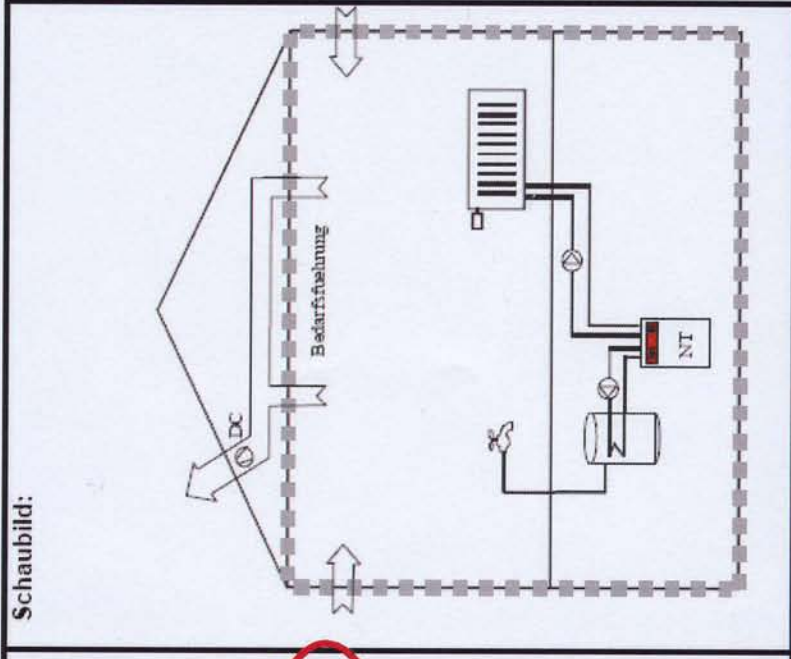
#### Trinkwarmwasserbereitung:

gebäudezentrale Versorgung ohne Zirkulation (Verteilung innerhalb der thermischen Hülle); mit indirekt beheiztem Speicher (Aufstellung innerhalb der thermischen Hülle); Niedertemperatur-Kessel mit Erdgas/Heizöl EL betreiben

#### Lüftung:

zentrale Abluftanlage: bedarfsgeregt mit Anlagenluftwechsel  $n=0,35 \text{ h}^{-1}$ ; Gleichstromventilator (DC)

### Schaubild:



beheizte Nutzfläche  $A_N$  in [m<sup>2</sup>]

$q_p$ [kWh/(m <sup>2</sup> *a)]	$A_N$ [m <sup>2</sup> ]										
	100	150	200	300	500	1000	1500	2500	5000	10000	
40	84,6	79,6	77,1	74,5	72,2	---	---	---	---	---	
50	96,5	91,4	88,9	86,4	84,0	---	---	---	---	---	
60	108,3	103,3	100,8	98,2	95,9	---	---	---	---	---	
70	120,2	115,2	112,7	110,1	107,8	---	---	---	---	---	
80	132,1	127,1	124,6	122,0	119,7	---	---	---	---	---	
90	144,0	139,0	136,5	133,9	131,6	---	---	---	---	---	

# Energieeffizienz

Beispiel Einsparpotenzial nach EnEV 2007 / DIN V 4701-10  
Zu-Abluftanlage mit WRG (nach DIN V 4701-10 Bb11 (02-2007))

Einsparpotenzial  
 gegenüber freier  
 Lüftung:  
**11,4 kWh/(m<sup>2</sup>\*a)**  
**7,9 ... 15,6 %**

## Anlage 08

### Systembeschreibung:

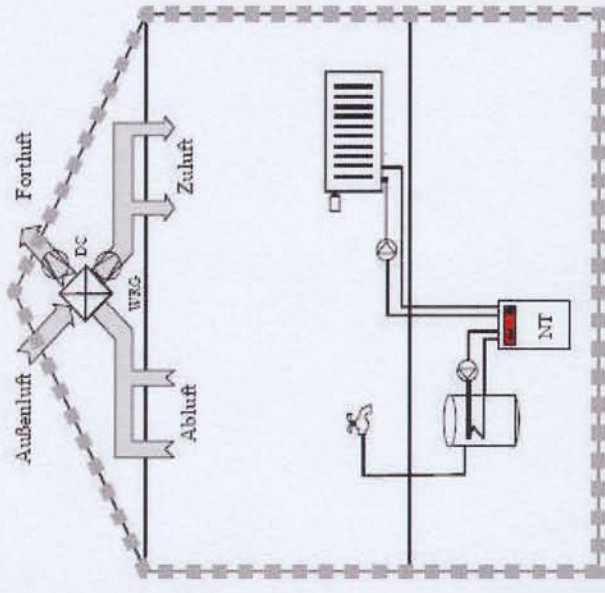
#### Trinkwarmwasserbereitung:

gebäudezentrale Versorgung ohne Zirkulation (Verteilung innerhalb der thermischen Hülle); mit indirekt beheiztem Speicher (Aufstellung innerhalb der thermischen Hülle); Niedertemperatur-Kessel mit Erdgas/Heizöl EL betreiben

#### Lüftung:

zentrale Zu-/Abluftanlage (Verlegung der Verteilungen innerhalb der thermischen Hülle); Anlagentypwechsel  $n=0,4 \text{ h}^{-1}$ ; Gleichstromventilator (DC); mit Wärmerückgewinnung durch Wärmeträger (Wärmebereitstellungsgrad 60%)

### Schaubild:



### beheizte Nutzfläche $A_{N,th}$ [m<sup>2</sup>]

$q_p$ [kWh/(m <sup>2</sup> *a)]	$A_{N,th}$ [m <sup>2</sup> ]										
	100	150	200	300	500	1000	1500	2500	5000	10000	
40	74,1	69,1	66,6	64,0	61,7	---	---	---	---	---	
50	86,0	81,0	78,5	75,9	73,6	---	---	---	---	---	
60	97,9	92,9	90,4	87,8	85,5	---	---	---	---	---	
70	109,8	104,7	102,2	99,7	97,3	---	---	---	---	---	
80	121,6	116,6	114,1	111,5	109,2	---	---	---	---	---	
90	133,5	128,5	126,0	123,4	121,1	---	---	---	---	---	

# Feuchteschutz / Raumlufthygiene

## Feuchteschäden und Schimmelpilzbefall: Häufigkeit & Gesundheitsrisiko

Schimmelpilzrisiko  
(„viel“ Lüften)



Deutschlandweite  
Erhebung  
in 5530 Wohnungen:

Feuchteschäden:

in 21,9% der Wohnungen  
**(ca. 7,8 Mill. Whg.)**

Schimmelpilzbefall

sichtbar:

in 9,3% der Wohnungen

Schimmelpilzbefall

lüftungsrelevant:

in 5,8% der Wohnungen

**(ca. 2,2 Mill. Whg.)**

feuchte oder schimmel-  
pilzbefallene Wohnungen  
gegenüber trockenen  
Wohnungen mit ca.

**1,5fachen Risiko für:**

- Asthmaerkrankungen,
- Atemwegsallergien  
(Milben / Hausstaub oder  
Schimmelpilz),
- Erkältungen

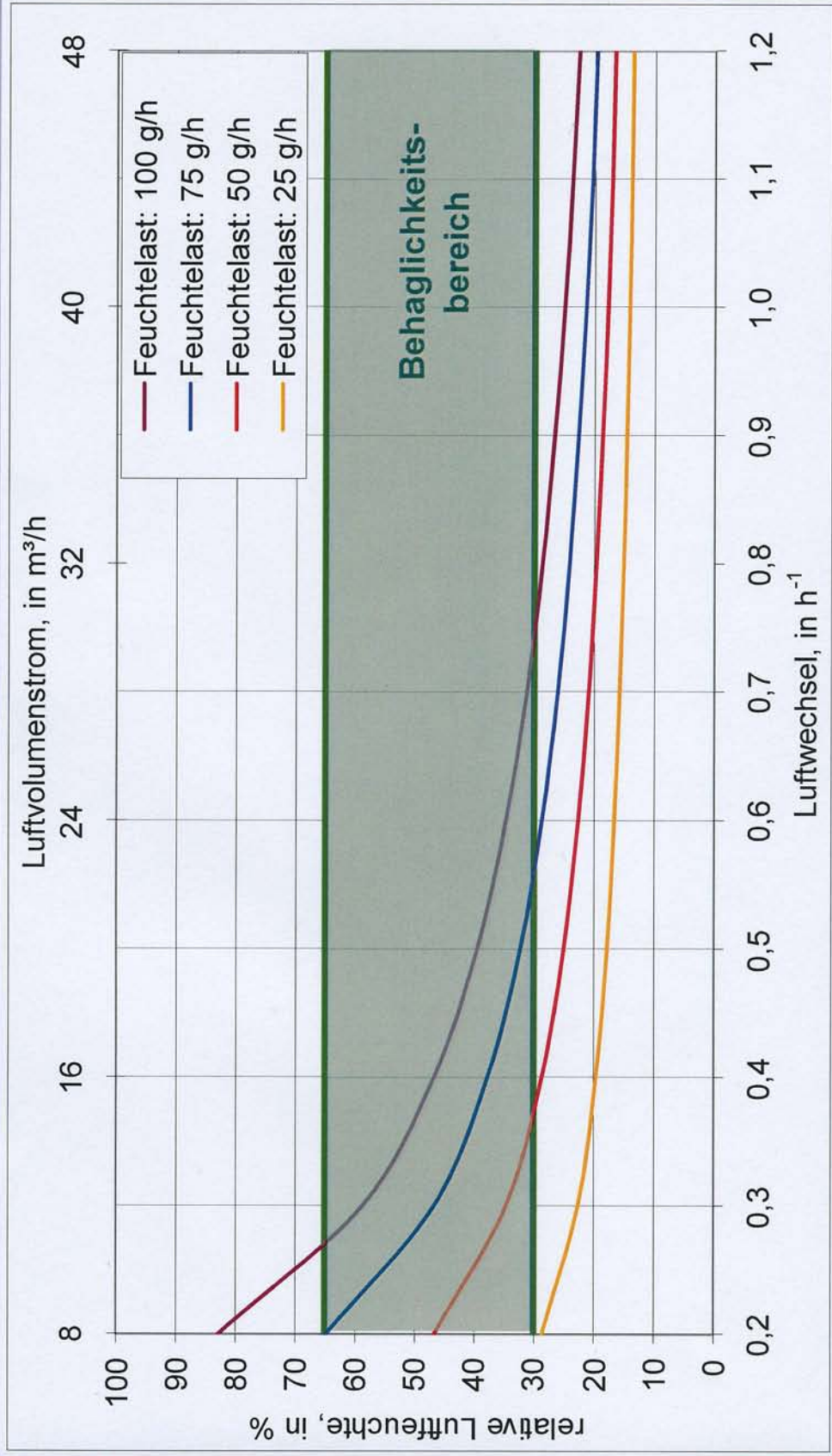
**Feuchte Wohnungen  
als Gesundheitsrisiko!**



# Feuchteschutz / Raumlufthygiene

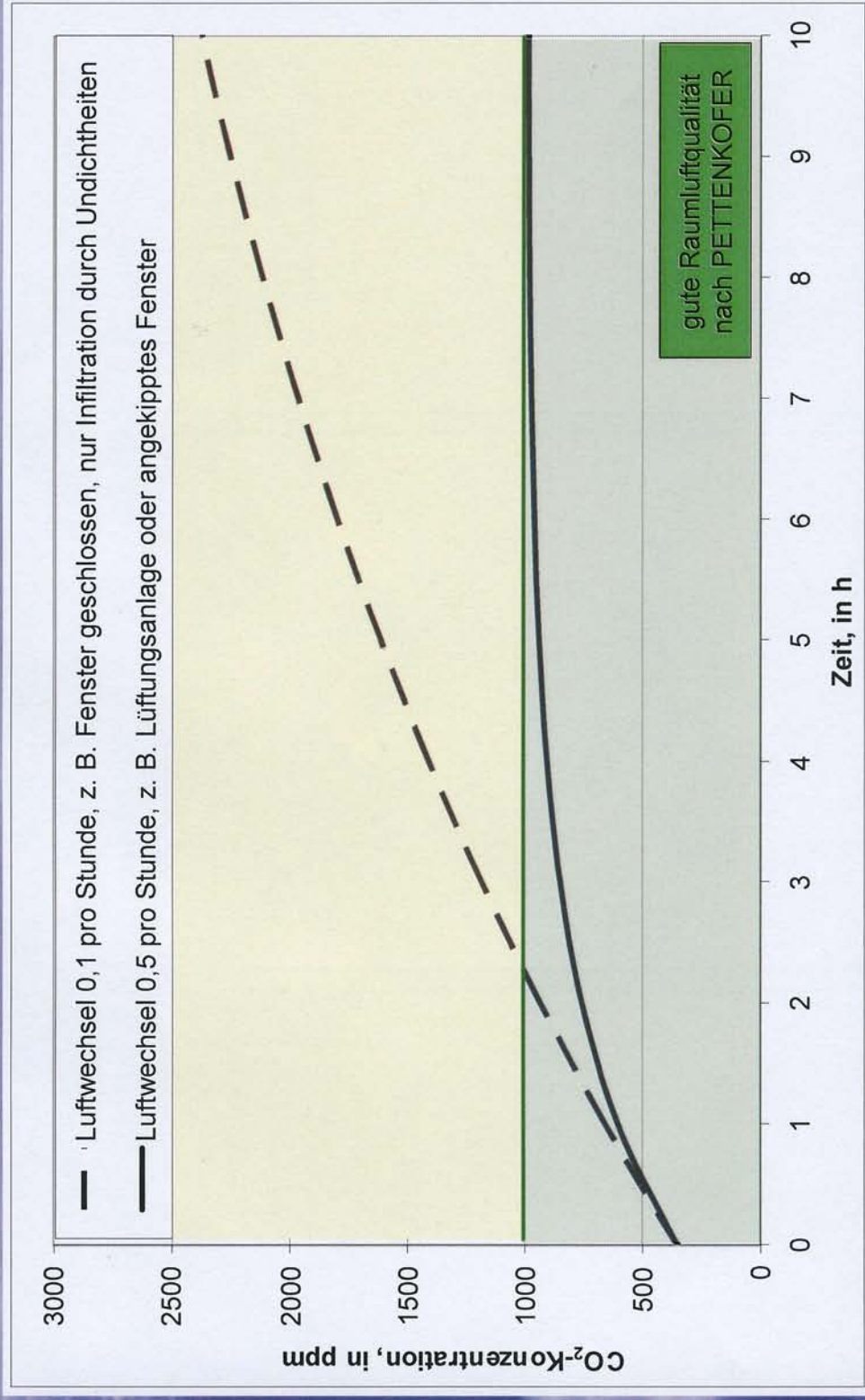
## Feuchteschutz durch Lüftungsmaximierung?

Luffeuchte bei „Frosttemperaturen“ ( $t_i = 20^\circ\text{C}$ ,  $t_a = -10^\circ\text{C}$ ,  $\varphi_a = 95\%$ )



# Feuchteschutz / Raumlufthygiene

## Kohlendioxid-Konzentration in einem Schlafzimmer (1 schlafende Person, Wohnfläche 15 m<sup>2</sup>)



# Konzepte der Wohnungslüftung

## Einteilung nach Wirkprinzip

### Systeme der Wohnungslüftung

Freie  
Lüftung

Querlüftung

Schachtlüftung

Ventilatorgestützte  
Lüftung

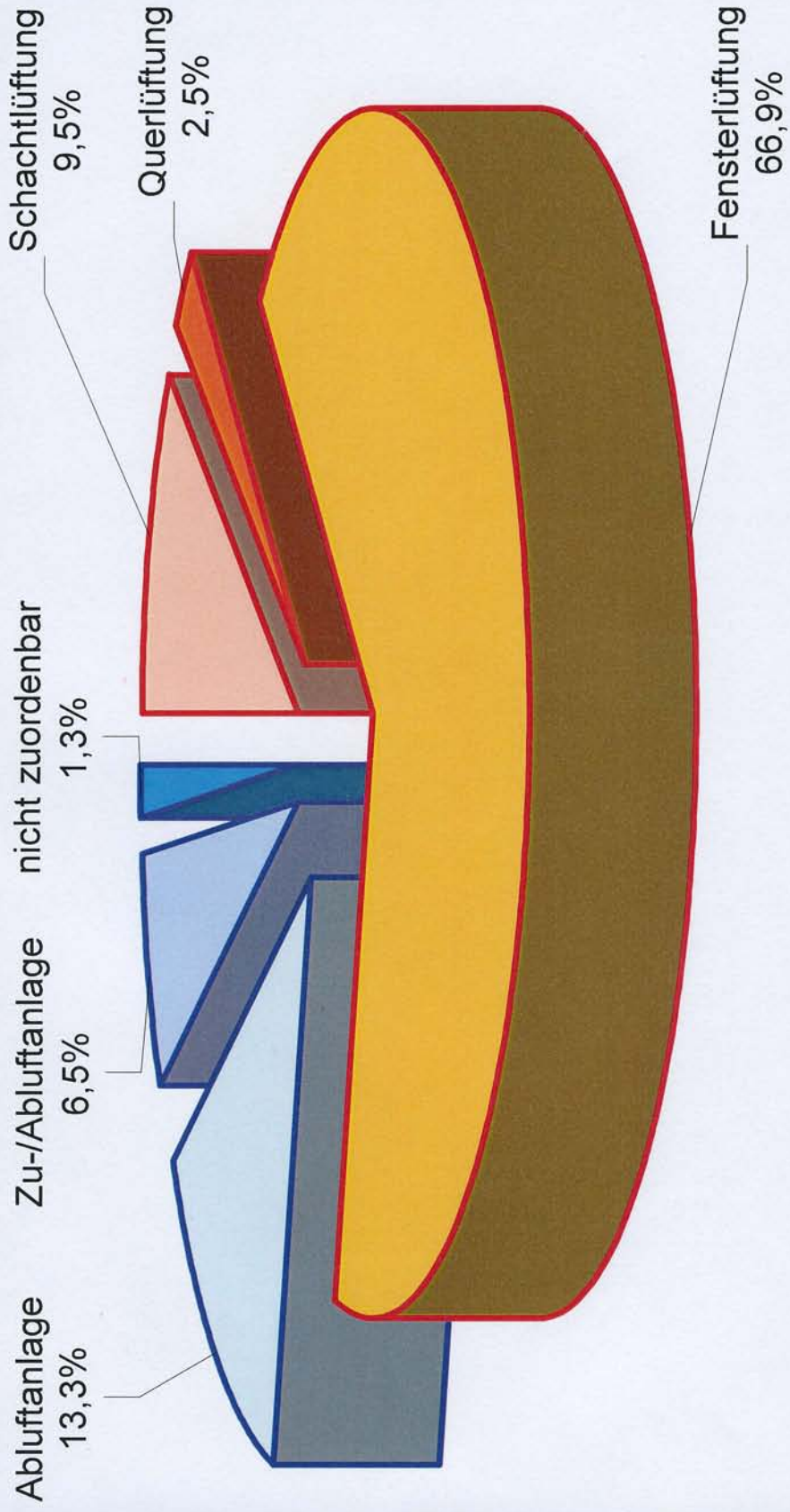
Abluftanlage

Zuluftanlage

Zu- und Abluftanlage

# Konzepte der Wohnungslüftung

## Marktanteile Wohnungslüftung (ZIV-Studie 2002)



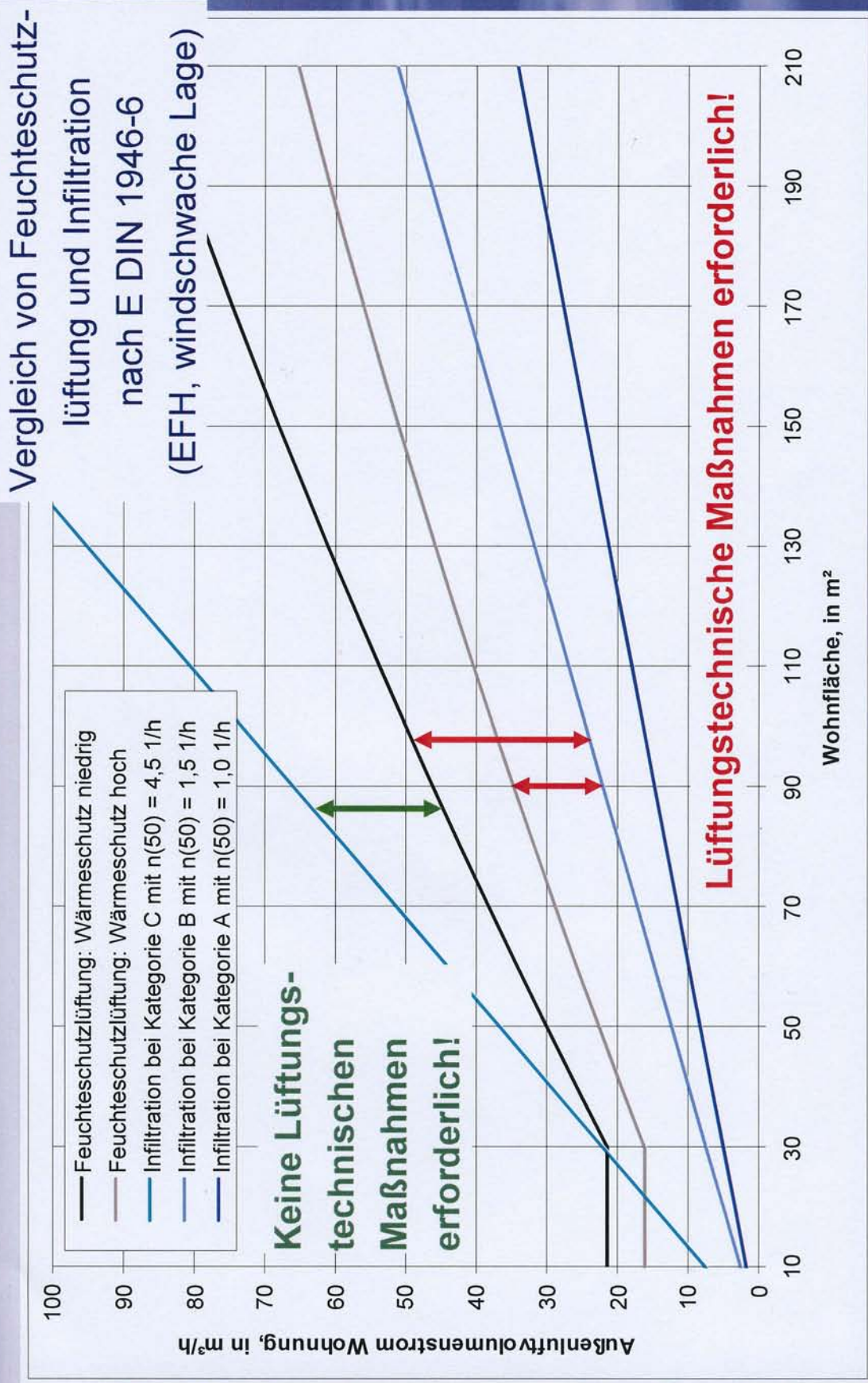
# Planung

- E DIN 1946-6 (2006): „Lüftung von Wohnungen - Allgemeine Anforderungen, Anforderungen zur Bemessung, Ausführung und Kennzeichnung, Übergabe/Übernahme (Abnahme) und Instandhaltung“
- Systemnorm Wohnungslüftung für Auslegung, Einbau und Betrieb
  - Lüftungskonzept für Neubauten und bei Modernisierungen (z. B. Fensteraustausch)
  - Festlegung von 4 Lüftungsstufen (Feuchteschutz- / Mindest- / Grund- / Intensivlüftung)

## Lüftung zum Feuchteschutz:

- nutzerunabhängige Lüftung, zur Vermeidung von Schimmelpilz- und Feuchteschäden im Gebäude unter üblichen Nutzungsbedingungen (Feuchtelasten, Raumtemperaturen)
- entscheidend für Notwendigkeit von Lüftungstechnischen Maßnahmen (Lüftungskonzept)

# Planung



## Fazit

- Probleme der (Wohnungs-)Lüftung aktuell wegen
  - Energieeffizienz (erhöhter Stellenwert der Lüftungswärmeverluste)
  - Feuchteschutz (steigende Aufmerksamkeit für Schimmelpilzvermeidung)
- Kein Antagonismus von Energieeffizienz und Feuchteschutz / Raumlufthygiene, da
  - Energieeffizienz durch Wärmerückgewinnung & Umweltwärme & Bedarfsführung
  - Feuchteschutz / Raumlufthygiene durch Lüftung & Wärmeschutz & Nutzer
- Nach E DIN 1946-6 (2006) Feuchteschutz als Entscheidungskriterium für Notwendigkeit von lüftungstechnischen Maßnahmen → Lüftungskonzept für Neubauten und bei Modernisierungen (Fenster austausch!) erforderlich
- Lüftung als vielschichtige Aufgabe, neben Feuchteschutz und Energieeffizienz weitere Aspekte (z. B. Behaglichkeit, Schall- und Brandschutz) beachten