



# Intelligente Lüftung über das Fenster

Daniel Rüdissler

AEE – Institut für Nachhaltige Technologien (AEE INTEC)  
8200 Gleisdorf, Feldgasse 19, Österreich

# Ausgangslage



© Lutz Weidner, 2006

dicht,  
dichter,  
am dichtesten....

# Ausgangslage

Was bedeutet  $n_{50}$ ?

Beispiel

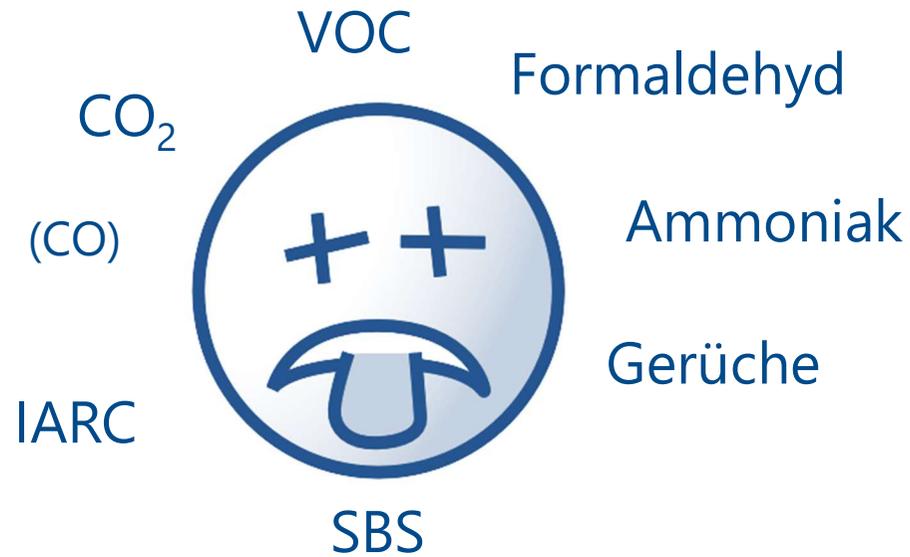
Wohnung  $75\text{m}^2$ ,  $h=2,6\text{m}$

$$n_{50}=1,0$$

→ durchschnittlicher zu erwartender Luftwechsel  
bei mittleren Windgeschwindigkeiten und Druckdifferenzen  
(ohne Lüftungsanlage):

$$\mathbf{11\ m^3/h = 1/17\ h^{-1}}$$

# Folgen



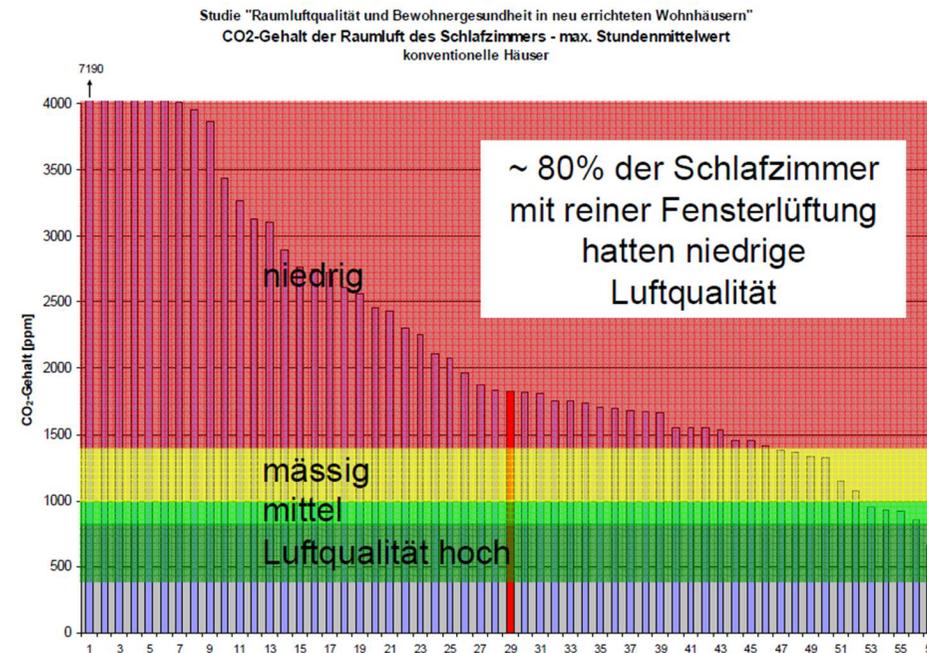
FEUCHTE  
SCHIMMEL

KONDENSATION

# Fensterlüftung

- Gestiegene Abwesenheitszeiten
- Einbruch- und Schlagregenschutz häufig problematisch
- Geringe Konsequenz der Nutzer
- Mangelndes Problembewusstsein

→ nutzerabhängig  
z.B. DIN 1946-6  
Lüftung zum Feuchteschutz:  
**dauerhaft und  
nutzerunabhängig!**



Tappler et al. (2014): Lüftung 3.0. Bewohnergesundheit und Raumluftqualität in neu errichteten, energie-effizienten Wohnhäusern.

# Lüftungsmöglichkeiten

## Mechanische Lüftung

- Kontrollierte Be-/Entlüftung
- Dezentrale Lüftungsanlage
- Zentrale Abluftanlage

# Kontrollierte Be-/Entlüftung

- + Hohe Luftwechselraten möglich
- + meist hohe Energieeffizienz (Wärmetauscher)
- + Kaum Geräusentwicklung in Wohnräumen

- Relativ hohe Anschaffungskosten
- Platzbedarf / Leitungsführung
- Wartungskosten
- häufig nicht optimaler Betrieb (geringere Energieeffizienz etc.)
- sinkende Akzeptanz bei den Nutzern:

***subjektiv? Vorurteile?***

Verschmutzung der Rohre / Filter

Geruchsbelästigung

Geräuschbelästigung (Nachbarn etc.)

Vorgewärmte Luft wird nicht als Frischluft empfunden

# Dezentrale Lüftung

- +/- Luftwechselraten, je nach Ausführung (Durchmischung)
- +/- Anschaffungskosten (raumweise...)
- +/- Wärmerückgewinnung, je nach Ausführung
  
- raumweiser Einsatz notwendig
- effektive Luftwechselzahlen oft gering (Verdünnungseffekt)
- Wartungskosten
- häufig nicht optimaler Betrieb (geringere Energieeffizienz)
- Geräusentwicklung

# Abluftanlage

- + geringe Anschaffungskosten
- + geringe Wartungskosten
- + geringer Platzbedarf
- + Geräusentwicklung (Zentralanlage oder Nassräume)
- +/- Luftwechselraten, je nach Ausführung
- +/- Wärmerückgewinnung
  
- Wartungskosten
- Komfortbeeinträchtigung Zugluft, Kaltluft (Überwärmung)
- eingeschränkt einstellbar/optimierbar

# Lüftungsmöglichkeiten

## Fensterlüftung

Nutzerabhängigkeit problematisch

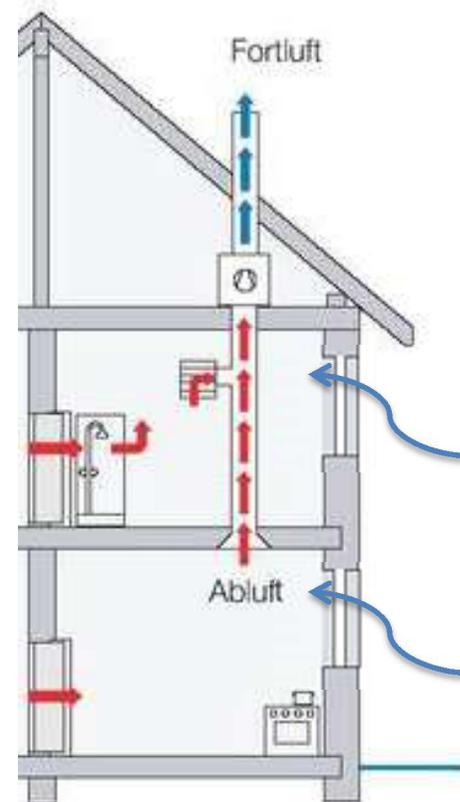
z.B. DIN 1946-6 Lüftung zum Feuchteschutz:  
**dauerhaft und nutzerunabhängig!**

## Mechanische Lüftung

- Kontrollierte Be-/Entlüftung
- Dezentrale Lüftungsanlage
- **Zentrale Abluftanlage**



# Katzbeck WINDOWair

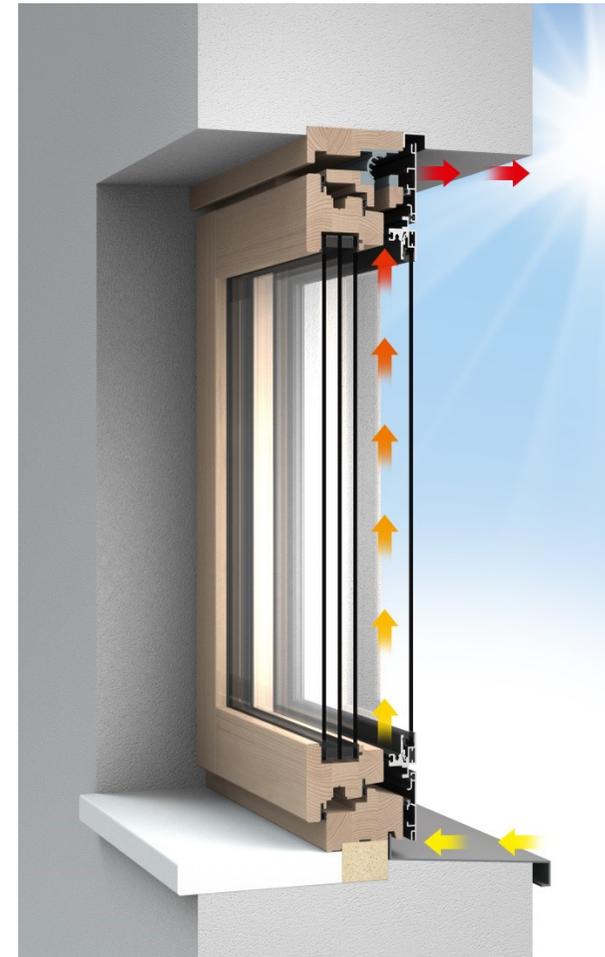


  
**INNOVATIONSPREIS**  
 BURGENLAND  
**AUSZEICHNUNG**  
 KATEGORIE KLEINE UND  
 MITTLERE UNTERNEHMEN  
**2017**



  
**KATZBECK**  
 FENSTER & TÜREN

# Katzbeck WINDOWair



# Katzbeck WINDOWWair

- + Geringe Anschaffungskosten
  - + Nutzerunabhängige Dauerlüftung
  - + Vorerwärmung der Luft
  - + Keine Wartungskosten (Fenster)
  - + Keine Einbruchgefahr beim Lüften
  - + Guter Schallschutz
  - + Überhitzungsschutz
  - + kombinierbar mit Abluftwärmepumpe
- +/- Luftwechselraten geringer als bei kontrollierter Be-/Entlüftung
- +/- Bedarfslüftung über Fensteröffnung

# Multifunktionaler Prüfstand

Zeitlich hochaufgelöste Messung auf ca. 200 Messkanälen, z.B. für  
Oberflächentemperaturen, Lufttemperaturen, Strahlungstemperaturen, Thermografie, Behaglichkeit, Kalorimetrie (Energieverlust, Energieeintrag), Wärmestrom, Globalstrahlung, solare Gewinne, IR/Gegenstrahlung, Wind, Luftvolumenstrom, Luftwechsel, Infiltration, Exfiltration, Lüftungsverluste, Druck, Differenzdruck, Strömungsgeschwindigkeiten, Leuchtdichten, Photometrie, CCD, Luftdurchlässigkeit, Tracer-Gas, CO<sub>2</sub>, VOC, Luftfeuchte, Materialfeuchte,....

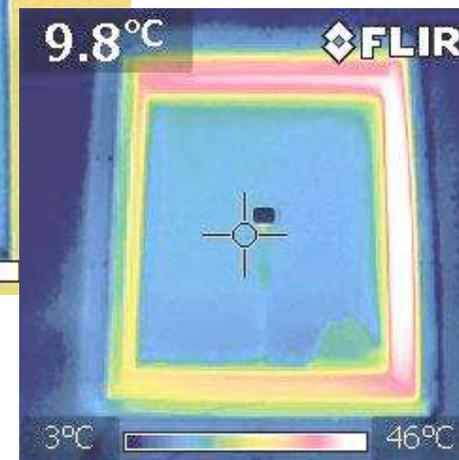
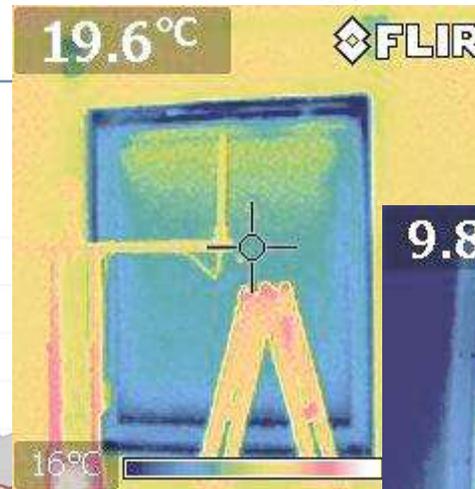
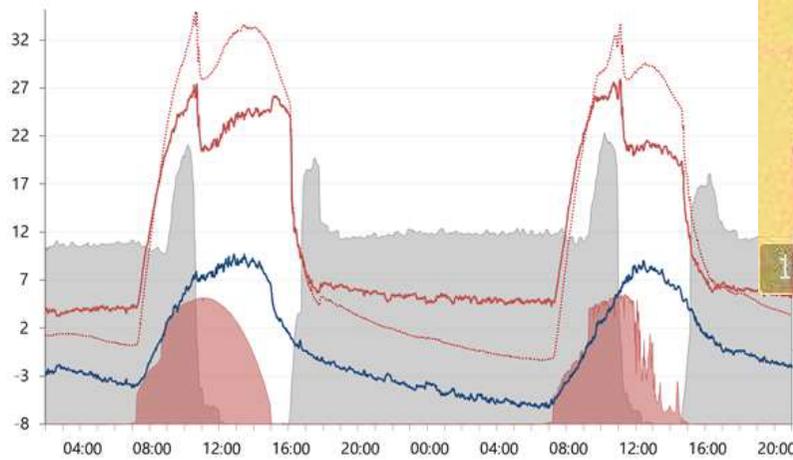
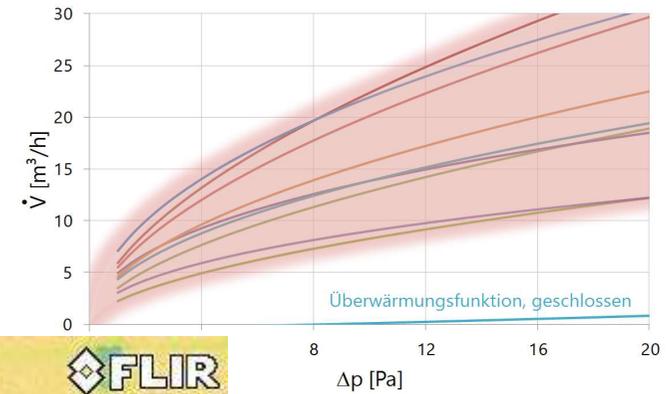
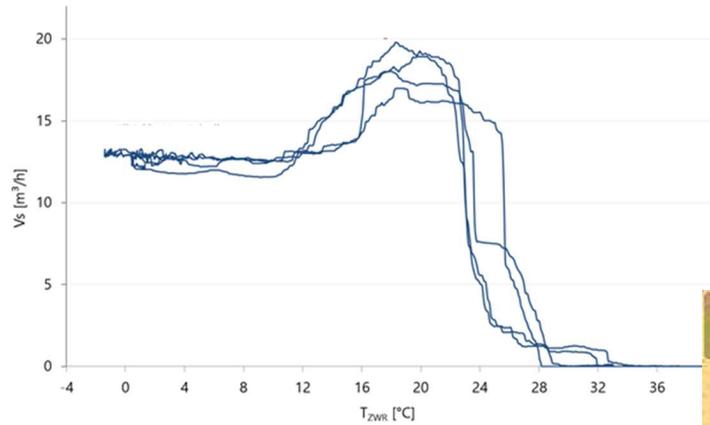
*Hardware-in-the-loop Simulation von Nutzeranwesenheit, Bauweise, Haustechnik,..*



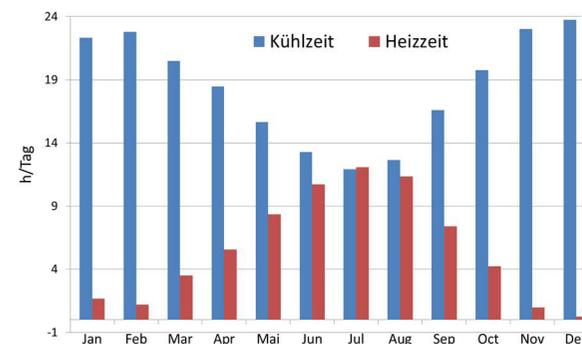
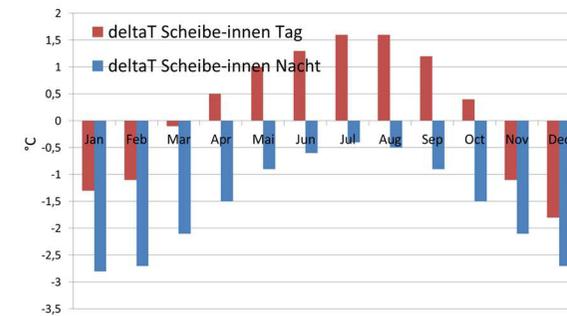
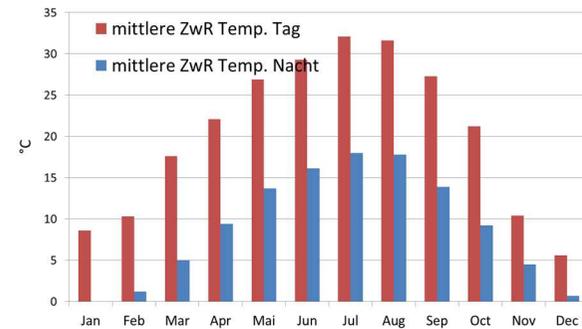
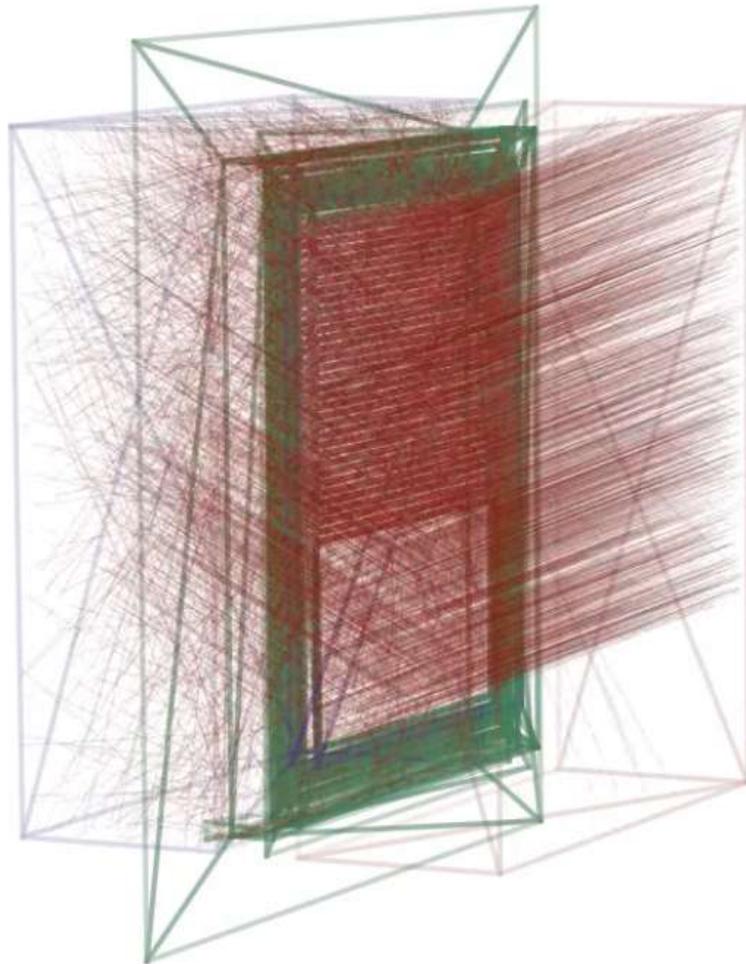
# Auf dem Prüfstand



# Auf dem Prüfstand



# Virtueller Zwilling - Simulation



# Weiterentwicklung

## Entwicklungsziel

Intelligentes Fenster  
überwacht und optimiert  
die Luftqualität des  
angeschlossenen Raums.

Selbständig und rund um die Uhr.

# Weiterentwicklung

## Behaglichkeit

Empfindungstemperatur, Zugluft,  
Temperaturgradienten, Geruch...

## Energie

Energieverlust, Energiegewinn,  
Heizen, Kühlen, Wärmerückgew...

### Lüftungskriterien Wann lüften?

## Luftqualität

CO<sub>2</sub>, VOC, Keime, Formaldehyde, ...

## Bauphysik Feuchte

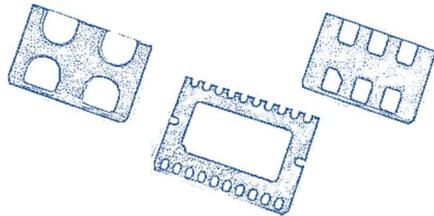
Feuchte, Schimmel, Kondensation,  
Temperatur-/ Feuchteschwankungen...

*z.T. widersprüchlich - eierlegende Wollmilchsau?*

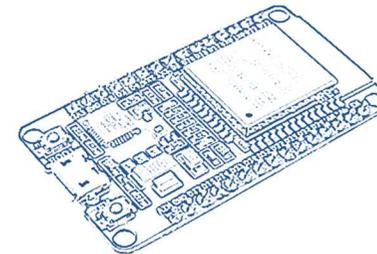
# Weiterentwicklung

Wie kann das funktionieren?

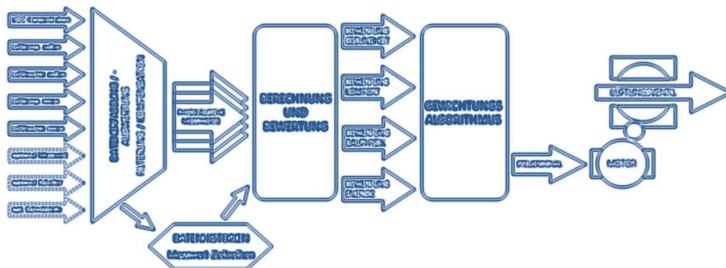
mikroelektronische Sensoren



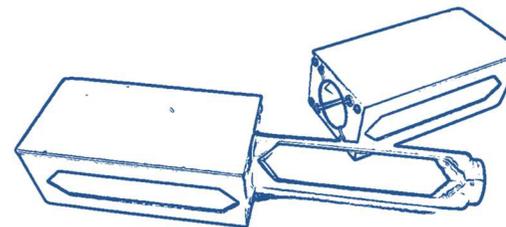
Mikrocontroller-Steuerung



intelligenter Algorithmus



ansteuerbares, optimiertes Lüftungsventil



An aerial photograph of a modern building complex. The building features large, blue-tinted glass facades and a prominent solar panel array mounted on a tilted structure. A paved courtyard with a small tree is visible in the foreground. The sky is clear and blue.

**AEE INTEC**

**IDEA TO ACTION**

**Danke für Ihre  
Aufmerksamkeit**