



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

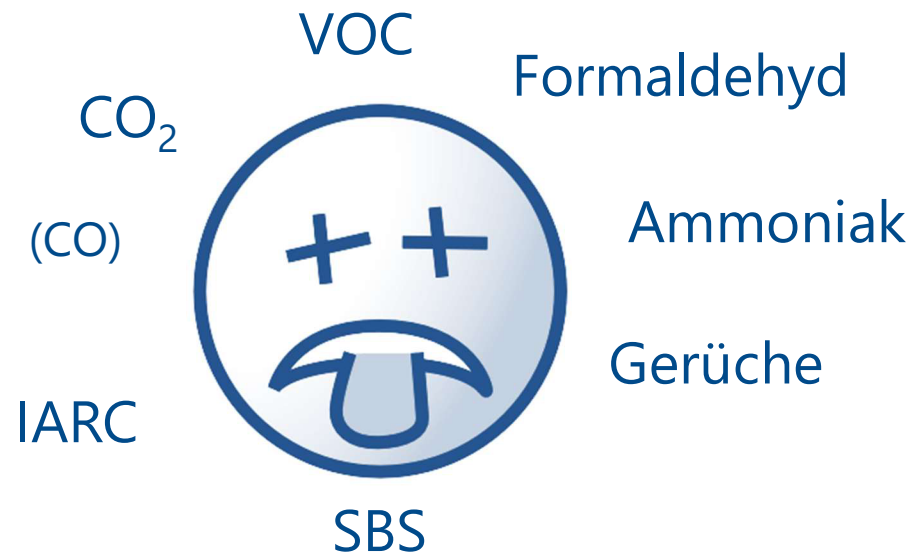
Wohnung 75m^2 , $h=2,6\text{m}$

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

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

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

Folgen



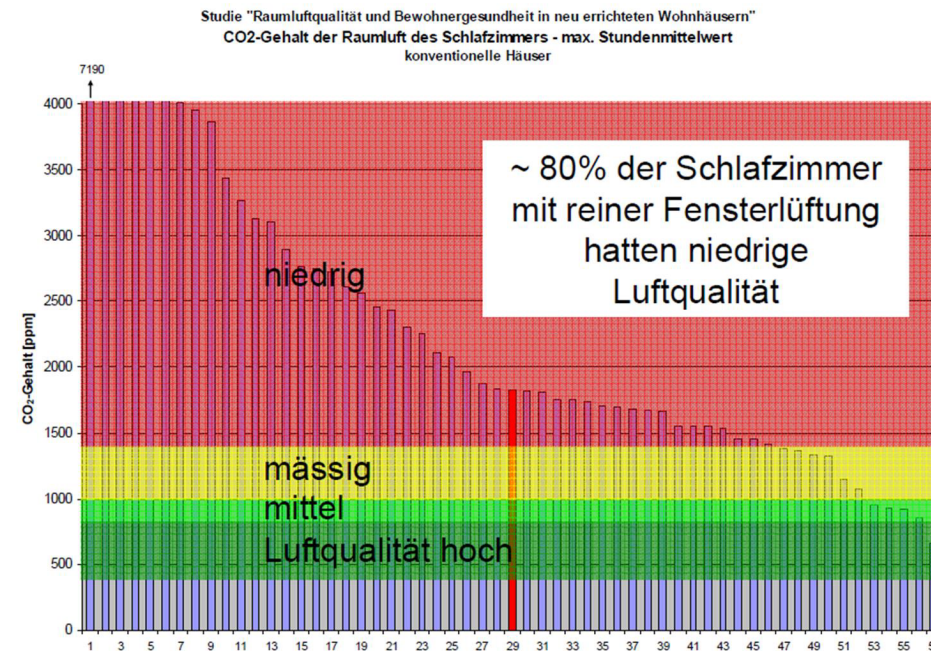
FEUCHTE
SCHIMMEL

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

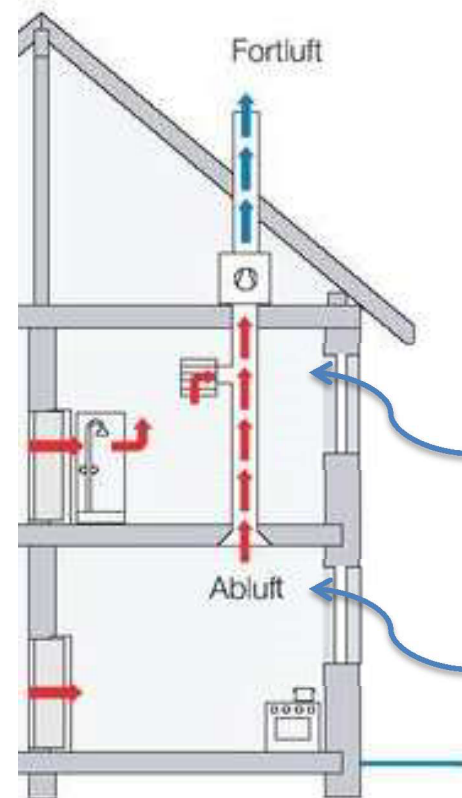
z.B. DIN 1946-6 Lüftung zum Feuchteschutz:
dauerhaft und nutzerunabhängig!

Mechanische Lüftung

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



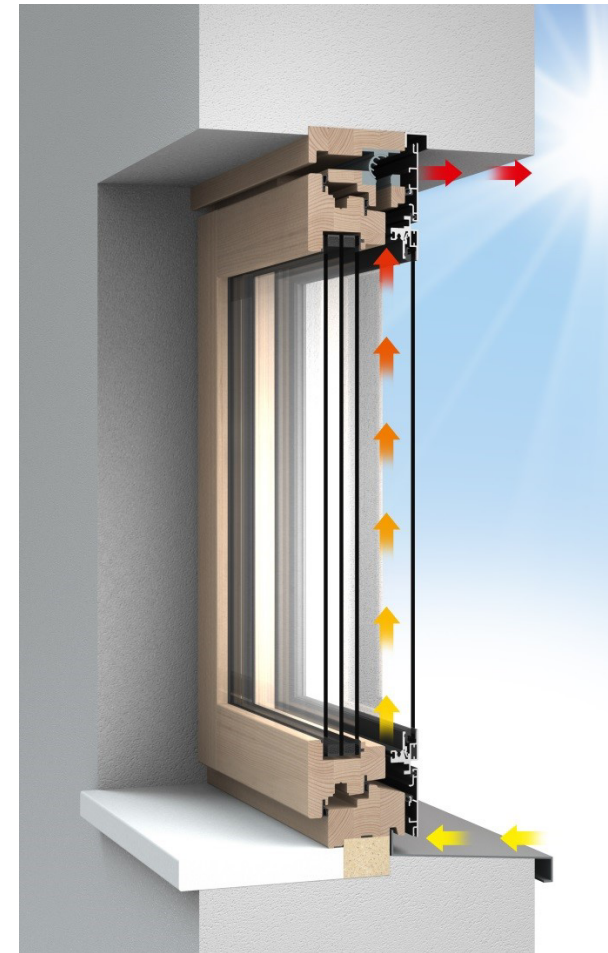
Katzbeck WINDOWair




INNOVATIONSPREIS
BURGENLAND
AUSZEICHNUNG
KATEGORIE KLEINE UND
MITTLERE UNTERNEHMEN
2017



Katzbeck 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

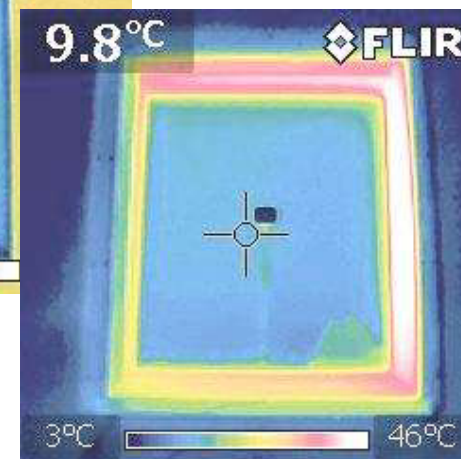
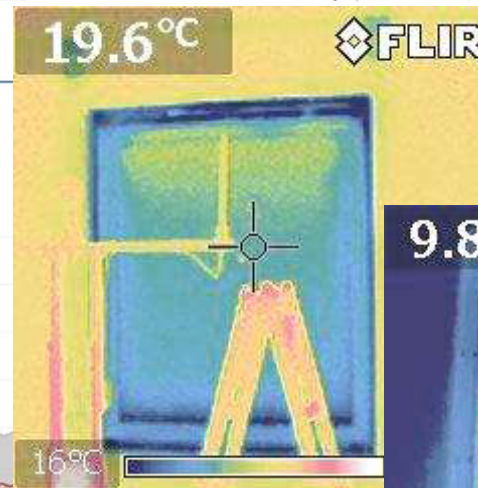
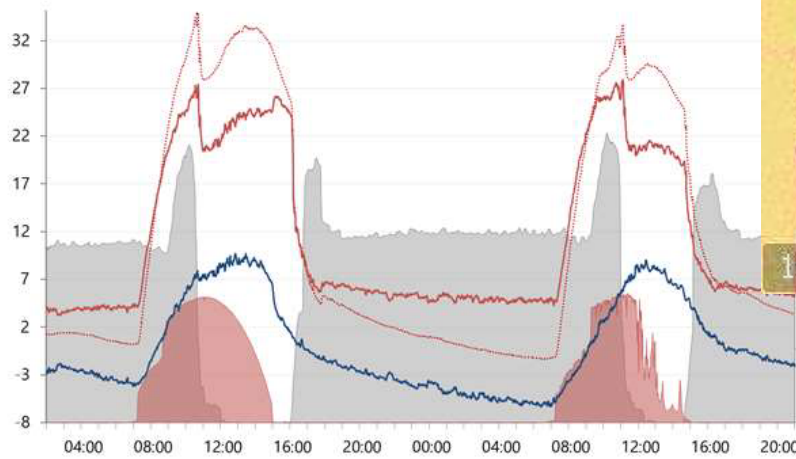
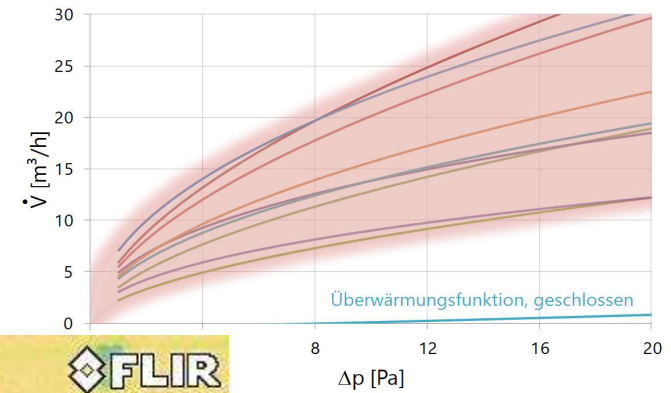
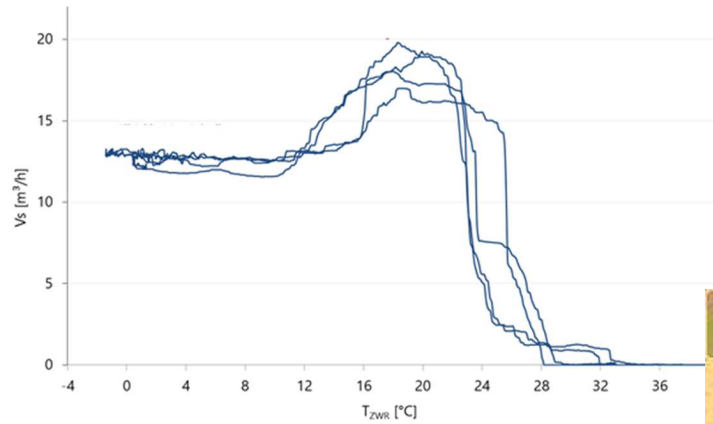
Zeitlich hochaufgelöste Messung auf ca. 200 Messkanälen, z.B. für
Oberflächentemperaturen, Lufttemperaturen, Strahlungstemperaturen, Thermografie, Behaglichkeit, Kalorimetrie (Energieverlust, Energieeintrag), Wärmestrom, Globalstrahlung, solare Gewinne, IR/Gegenstrahlung, Wind, Luftvolumenstrom, Luftwechsel, Infiltration, Exfiltration, Lüftungsverluste, Druck, Differenzdruck, Strömungsgeschwindigkeiten, Leuchtdichten, Photometrie, CCD, Luftdurchlässigkeit, Tracer-Gas, CO₂, VOC, Luftfeuchte, Materialfeuchte,....

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

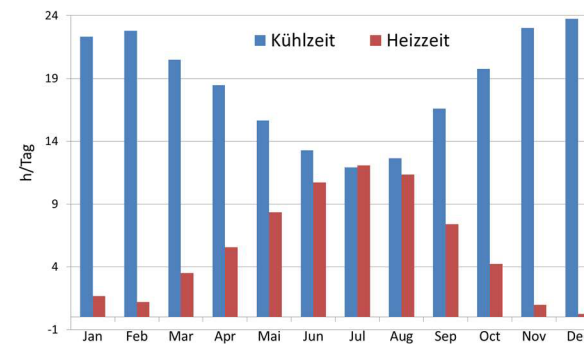
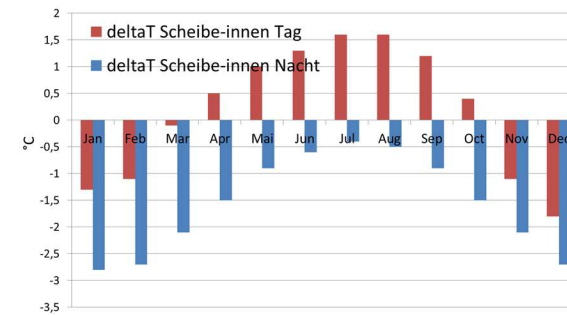
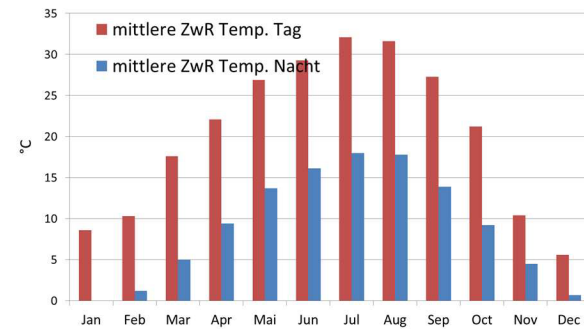
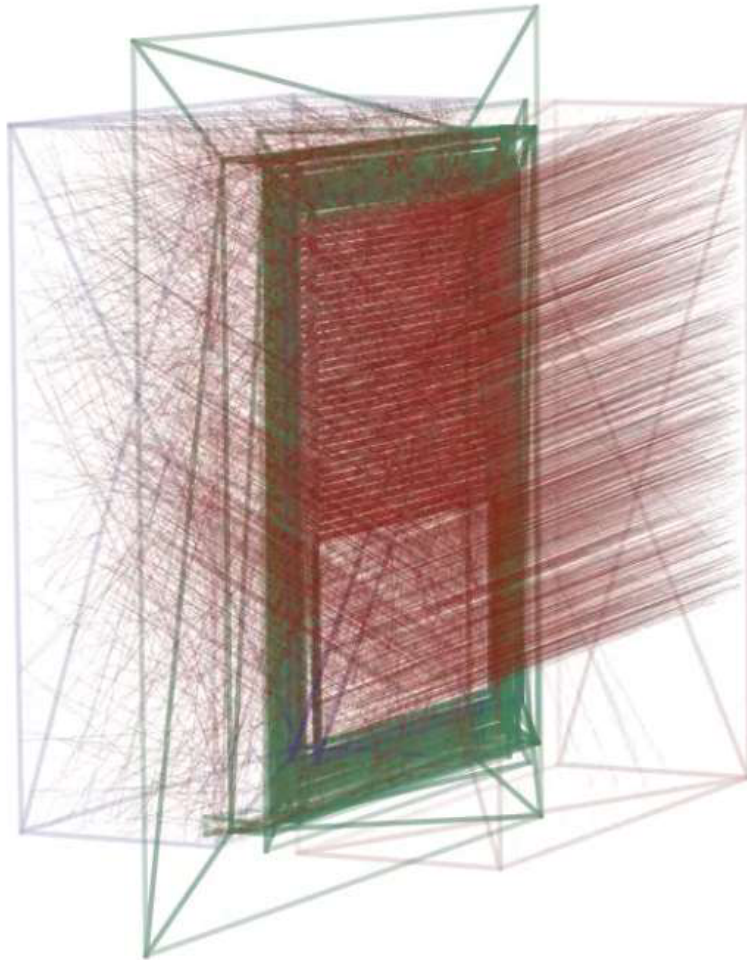
Auf dem Prüfstand



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

CO₂, VOC, Keime, Formaldehyde, ...

Bauphysik Feuchte

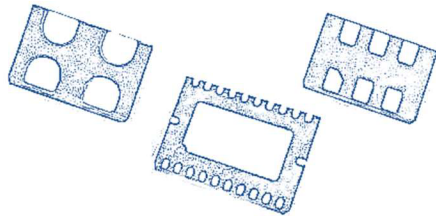
Feuchte, Schimmel, Kondensation,
Temperatur-/ Feuchteschwankungen...

z.T. widersprüchlich - eierlegende Wollmilchsau?

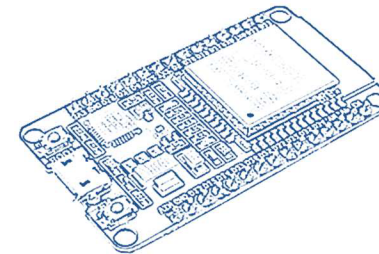
Weiterentwicklung

Wie kann das funktionieren?

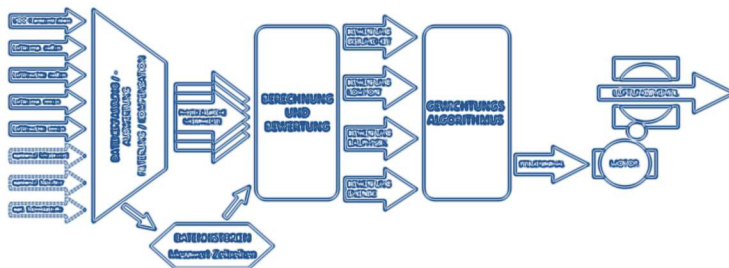
mikroelektronische Sensoren



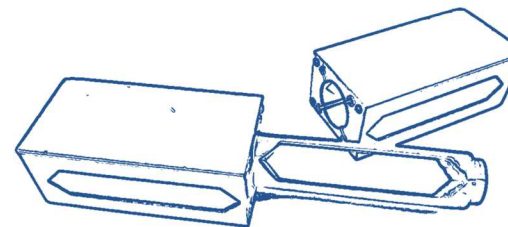
Mikrocontroller-Steuerung



intelligenter Algorithmus



ansteuerbares, optimiertes Lüftungsventil



An aerial photograph of a modern building complex featuring large solar panels on the roof and facade. The building has a mix of grey, blue, and yellow colors. A yellow and blue logo is overlaid on the top left, and a white banner with blue text is overlaid on the middle left. The scene is set against a clear blue sky with some clouds.

AEE INTEC

IDEA TO ACTION

**Danke für Ihre
Aufmerksamkeit**