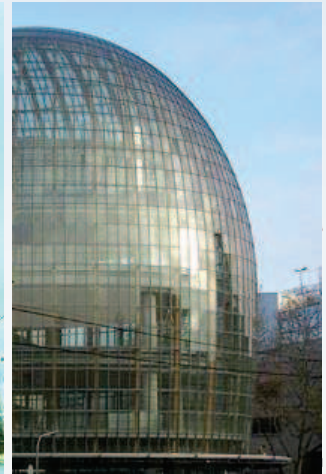


Konzepte für innovative Gebäude

IPJ Ingenieurbüro P. Jung GmbH

Lüderichstr. 2/4
D-51105 Köln
www.jung-ingenieure.de

Luftbadgasse 3/8
A-1060 Wien
www.jung-ingenieure.at



Konzepte für innovative Gebäude

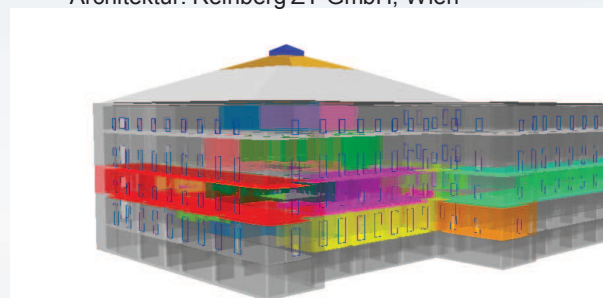
IPJ Ingenieurbüro P. Jung GmbH

Lüderichstr. 2/4
D-51105 Köln
www.jung-ingenieure.de

Luftbadgasse 3/8
A-1060 Wien
www.jung-ingenieure.at



Bürogebäude Windkraft Simonsfeld,
Architektur: Reinberg ZT-GmbH, Wien



Weltmuseum in der Wiener Hofburg, Museumsarchitektur: ARGE
Gareth Hoskins Architects / Ralph Appelbaum Associates

1. Überschätzes energetisches Einsparpotential

- Reale Fensterluftwechsel liegen häufig deutlich unter den Normannahmen.
- Reale Lüftungswärmeverluste liegen dann deutlich unter den Normannahmen.
- Das Einsparpotential durch WRL ist dann deutlich kleiner als angenommen.

1. Überschätzes energetisches Einsparpotential

Beispiel:

70m² NF für zwei arbeitende Personen, Lüftungsvolumen $70 \times 2,6 = 182 \text{ m}^3$

Infiltrationsluftwechsel $0,09 \text{ 1/h}$

zusätzlich 3x täglich Stoßlüften → 1,5-facher Luftwechsel → $1,5/24 = 0,06 \text{ 1/h}$

Mittlerer Luftwechsel $0,09 + 0,06 = 0,15 \text{ 1/h}$

Das entspricht bei 12h Aufenthaltsdauer einem AUL-Volumen von $27 \text{ m}^3/\text{pers,h}$

Das ergibt einen Lüftungswärmeverlust von

$0,15 \times 182 \times 0,33 \times 3.500 \times 0,024 / (70/0,8) = 8,6 \text{ kWh/m}^2_{\text{BGFa}}$

anstelle von normgerecht einem Lüftungswärmeverlust von $23 \text{ kWh/m}^2_{\text{BGFa}}$

1. Überschätztes energetisches Einsparpotential

- *Das reale Einsparpotential an Lüftungswärmeverlusten gegenüber Fensterlüftung kann – bei verbessertem Komfort – unter durchaus realen Wohnsituationen auf 1/3 des normativ veranschlagten und somit auf eine Größenordnung von $5 \text{ kWh/m}^2_{\text{BGFa}}$ sinken.*
- *Es marginalisieren sich in solchen Fällen die Beiträge zur Refinanzierung und auch zur energetischen Amortisation mechanischer Lüftungsanlagen.*
- *Es bleibt unbestritten das Potential zur Verbesserung des Komforts, der Hygiene und der Bauschadensfreiheit*
- *Es folgern daraus Herausforderungen zur Entwicklung kostengünstiger, drosselbarer Anlagen, mit kleinsten Antriebsleistungen*

2. Zeitlich u. örtlich stark fluktuierender Lüftungsbedarf

- In Abwesenheit reduziert sich der zusätzliche Luftwechselbedarf auf Größenordnungen von $< 0,1 \text{ 1/h}$.
- In Anwesenheit konzentriert sich der Luftwechselbedarf häufig auf wenige Daueraufenthaltsbereiche der Wohnung.
- ... und das speziell in der Nacht, die 2/3 der Aufenthaltszeit von arbeitenden Menschen in ihren Wohnungen ausmacht.

2. Zeitlich u. örtlich stark fluktuierender Lüftungsbedarf

- In Abwesenheit reduziert sich der zusätzliche Luftwechselbedarf auf Größenordnungen von $< 0,1$ 1/h.
- In Anwesenheit konzentriert sich der Luftwechselbedarf häufig auf wenige Daueraufenthaltsbereiche der Wohnung.
- ... und das speziell in der Nacht, die 2/3 der Aufenthaltszeit von arbeitenden Menschen in ihren Wohnungen ausmacht.

Beispiel

Schlafzimmer mit $12 \text{ m}^2_{\text{NF}}$ und 31 m^3 Lüftungsvolumen

Außenluftbedarf für 2 Personen von $60 \text{ m}^3/\text{h}$ oder ca. $n = 2$ 1/h

2. Zeitlich u. örtlich stark fluktuierender Lüftungsbedarf

- *Lüftungsanlagen von Wohnungen müssen - bezogen auf Einzelräume - einen Regelbereich von 1:20, etwa von 0,1- bis 2-fachen Luftwechsel aufweisen.*
- *Das kann mit Drehzahlregelung der Ventilatoren alleine nicht erreicht werden. Das kann mit kaskadischer Luftführung und intermittierendem Ventilatorbetrieb erreicht werden.*
- *Eine konsequente Regelbarkeit der örtlichen Luftverteilung entsprechend den Nutzungsmustern der Aufenthaltsräume ist wünschenswert. Nur in ausgewählten Grundrissen kann das selbstregulierend durch kaskadische Mehrfachüberströmung Schlafzimmer → Wohnzimmer → Küche/Bad/WC bewältigt werden.*

Wahrgenommen: Stimmungslage, Bewährtes, Potentiale

- *Wahrgenommene Skepsis: Umfrage vom Nov 2014 unter 70 österr. Bau-HTL LehrerInnen: Nur 7% würden sich heute bei Neubau oder Neubezug selbst eine WRL bauen oder wünschen.*
- *Wahrgenommene Skepsis/Neugier: Bauträger experimentieren derzeit stark mit reduzierten Lüftungslösungen, bis hin zu kontrollierter Abluft mit und ohne Abwärmenutzung oder Einzelraumlüftungen.*
- *Bewährt: Lüftungsanlagen im Einklang mit den Qualitätskriterien aus www.komfortlüftung.at*
- *Bewährt: Bedarfsregelung der Lüftung nach der Führungsgröße CO₂ mit ansonsten intermittierendem Betrieb der Ventilatoren.*
- *Eigene Skepsis/Ablehnung gegen einbetonierte Sternverrohrungen.*
- *Hoffnungsträger: Systemerleichterungen im Luftverteilsystem, etwa COMBI-BOX von leit-wolf, oder Frischluftsee mit wohnungsintern freier Luftverteilung*

Analyse der Problemlage

anhand exemplarische Messungen

In einem Dchlafzimmer am Standort 1090 Wien,

Gebäude Errichtungsjahr 1885, Kastenfenster

Zimmergröße: 7,2 x 3,5 x 3,6 m → 25m² → 91m³

Belegung im Messzeitraum: 1 Person

TAG

WOCHE

MONAT

JAHR



DI. 04 NOV 2014



CO₂ - Innenraum <



1.000 ppm

900

800

700

600 ppm

Infiltration $n_x = 0,12$ 1/h

00:00

04:00

08:00

12:00

16:00

20:00

00:00

Sonometer - Innenraum <



50 dB(A)

45

40 dB(A)

00:00

04:00

08:00

12:00

16:00

20:00

00:00

TAG

WOCHE

MONAT

JAHR



MI. 05 NOV 2014



CO₂ - Innenraum <



1.400 ppm

1200

1000

800

600 ppm

Infiltration $n_x = 0,08$ 1/h

00:00

04:00

08:00

12:00

16:00

20:00

00:00

Sonometer - Innenraum <



50 dB(A)

45

40 dB(A)

00:00

04:00

08:00

12:00

16:00

20:00

00:00

TAG

WOCHE

MONAT

JAHR



DO. 06 NOV 2014



CO₂ - Innenraum <



1.000 ppm

800

600

400 ppm

00:00

04:00

08:00

12:00

16:00

20:00

00:00

Sonometer - Innenraum <



65 dB(A)

60

55

50

45

40 dB(A)

00:00

04:00

08:00

12:00

16:00

20:00

00:00

DANKE

für Ihre Aufmerksamkeit.



Dipl.-Ing. Dr. Peter Holzer

IPJ Ingenieurbüro P. Jung GmbH
Konzepte für innovative Gebäude

