



[www.blowerdoor.de](http://www.blowerdoor.de)

**BlowerDoor GmbH**  
MessSysteme für Luftdichtheit

# Bemessung zu fördernder Volumenströme bei großen Gebäuden – Diskussion der Bezugsgrößen $n_{50}/q_{50}$

Paul Simons  
BlowerDoor GmbH



BlowerDoor GmbH MessSysteme für Luftdichtheit • Energie- und Umweltzentrum 1 • D-31832 Springe-Eldagsen • Telefon +49 (0) 50 44/975-40 • Telefax +49 (0) 50 44/9 75-44 • [info@blowerdoor.de](mailto:info@blowerdoor.de) • [www.blowerdoor.de](http://www.blowerdoor.de)



[www.blowerdoor.de](http://www.blowerdoor.de)

**BlowerDoor GmbH**  
MessSysteme für Luftdichtheit

## Inhalt

1. Beispiel für die Bemessung von Fördervolumenströmen
2. Vorstellung von Messergebnissen großer Gebäude
3. Grenzwerte der Luftdichtheit und A/V
4. Diskussionsvorschlag von Empfehlungen

BlowerDoor GmbH MessSysteme für Luftdichtheit • Energie- und Umweltzentrum 1 • D-31832 Springe-Eldagsen • Telefon +49 (0) 50 44/975-40 • Telefax +49 (0) 50 44/9 75-44 • [info@blowerdoor.de](mailto:info@blowerdoor.de) • [www.blowerdoor.de](http://www.blowerdoor.de)

## Messanfrage

### Kundenfragen:

- Kann man das Gebäude messen?
- Wie teuer ist das?

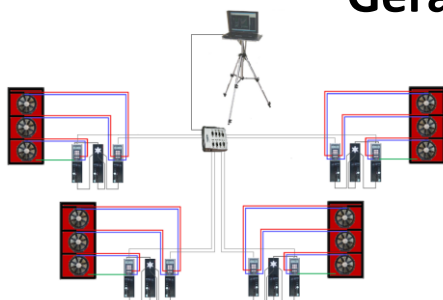


### Benötigte Daten zur Planung der Messung:

- Gebäudeluftvolumen: 75.000 m<sup>3</sup>
- Grenzwert: n50 ≤ 1,5 h<sup>-1</sup>
- Daraus errechnet:

**Zu fördernder Volumenstrom bei der Luftdichtheitsmessung: 120.000 m<sup>3</sup>/h**

## Gerätetyp



- Leistung: 19 – 85.000 m<sup>3</sup>/h
- 7.200 m<sup>3</sup>/h je BlowerDoor Gebläse  
Quelle: BlowerDoor

### Bemessung der Gebläseanzahl:

$$120.000\text{m}^3 / 7.200\text{m}^3/\text{h} = \underline{16 \text{ Gebläse}}$$



- Leistung: 100 – 3.000 m<sup>3</sup>/h  
Quelle: LTM



- Leistung: 25.000 – 115.000 m<sup>3</sup>/h  
Quelle: Infiltec



## Bemessung über $q_{50}$

- Die Hüllfläche beträgt 25.000m<sup>2</sup>  
(Volumen 75.000m<sup>3</sup>)
- Grenzwert:  $q_{50} \leq 3,0 \text{ m}^3/\text{m}^2\text{h}$

Zu fördernder Volumenstrom:

- $25.000 \text{ m}^2 \times 3,0 \text{ m}^3/\text{m}^2 \text{ h} = 75.000 \text{ m}^3/\text{h}$

Anzahl der BlowerDoor Gebläse:

- $75.000 \text{ m}^3 / 7200 \text{ m}^3/\text{h} = 10$  Gebläse

**Tatsächlich eingebaut wurden nur 9 Gebläse**



BlowerDoor GmbH MessSysteme für Luftdichtheit • Energie- und Umweltzentrum 1 • D-31832 Springe-Eldagsen • Telefon +49 (0) 50 44/975-40 • Telefax +49 (0) 50 44/9 75-44 • [info@blowerdoor.de](mailto:info@blowerdoor.de) • [www.blowerdoor.de](http://www.blowerdoor.de)



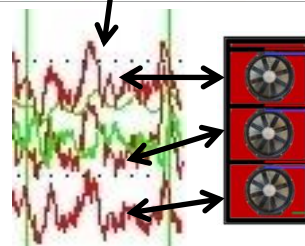
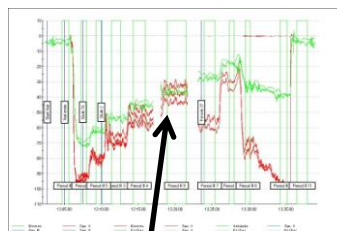
## Messung



**Messergebnis:**

- $V_{50} = 19.000 \text{ m}^3/\text{h}$
- $n_{50} = 0,3 \text{ h}^{-1}$
- $q_{50} = 0,8 \text{ m}^3/\text{m}^2\text{h}$

Der geförderte Volumenstrom ist mit 19.000 m<sup>3</sup>/h erheblich geringer als der kalkulierte (120.000 bzw. 75.000m<sup>3</sup>/h)



BlowerDoor GmbH MessSysteme für Luftdichtheit • Energie- und Umweltzentrum 1 • D-31832 Springe-Eldagsen • Telefon +49 (0) 50 44/975-40 • Telefax +49 (0) 50 44/9 75-44 • [info@blowerdoor.de](mailto:info@blowerdoor.de) • [www.blowerdoor.de](http://www.blowerdoor.de)



## Weitere Erfahrungen

### Weltgrößtes, in Passivbauweise

#### saniertes, Hochhaus:

- Gebäudevolumen: 22.000 m<sup>3</sup>
- Grenzwert:  $n_{50} \leq 0,5 \text{ h}^{-1}$
- Eingebaut: 2 BlowerDoor Gebläse

#### Messergebnis:

- $V_{50} = 4.700 \text{ m}^3/\text{h}$
- $n_{50} = 0,20 \text{ h}^{-1}$
- $q_{50} = 0,60 \text{ m}^3/\text{m}^2\text{h}$

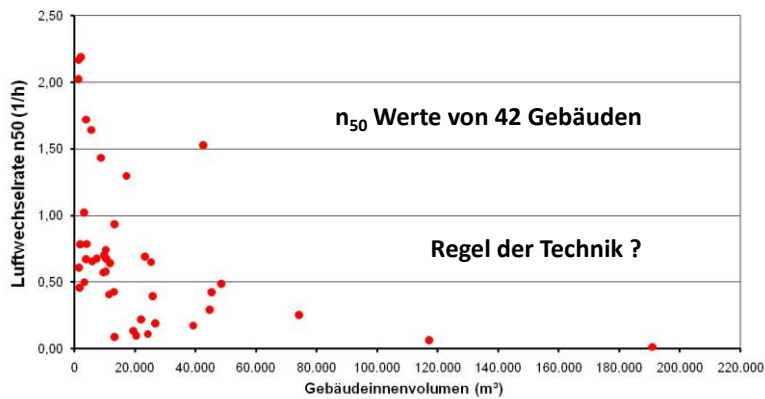


BlowerDoor GmbH MessSysteme für Luftdichtheit • Energie- und Umweltzentrum 1 • D-31832 Springe-Eldagsen • Telefon +49 (0) 50 44/975-40 • Telefax +49 (0) 50 44/9 75-44 • [info@blowerdoor.de](mailto:info@blowerdoor.de) • [www.blowerdoor.de](http://www.blowerdoor.de)



## Übersicht

Mittlere Luftwechselraten n<sub>50</sub> großer Gebäude  
(42 Messwerte)

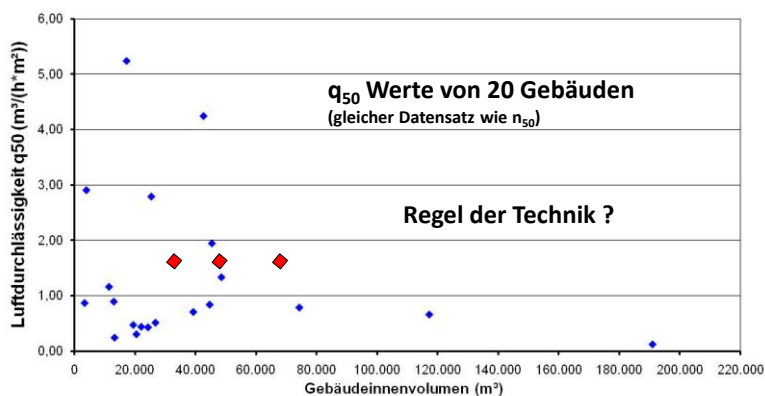


BlowerDoor GmbH MessSysteme für Luftdichtheit • Energie- und Umweltzentrum 1 • D-31832 Springe-Eldagsen • Telefon +49 (0) 50 44/975-40 • Telefax +49 (0) 50 44/9 75-44 • [info@blowerdoor.de](mailto:info@blowerdoor.de) • [www.blowerdoor.de](http://www.blowerdoor.de)



## Übersicht

Mittlere Luftdurchlässigkeit  $q_{50}$  großer Gebäude  
(20 Messwerte)



BlowerDoor GmbH MessSysteme für Luftdichtheit • Energie- und Umweltzentrum 1 • D-31832 Springe-Eldagsen • Telefon +49 (0) 50 44/975-40 • Telefax +49 (0) 50 44/9 75-44 • [info@blowerdoor.de](mailto:info@blowerdoor.de) • [www.blowerdoor.de](http://www.blowerdoor.de)



## Grenzwerte

**Gesetzliche Anforderung:**

$n_{50}$  (volumenbezogen)  $\leq 1,5 \text{ h}^{-1}$  (EnEV)

Fenster: Fugendurchlässigkeit (DIN EN 12207)

**Anforderungen mit Empfehlungscharakter:**

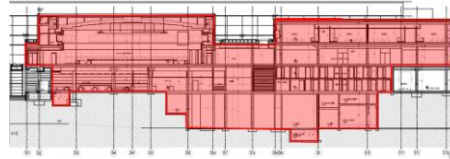
$q_{50}$  (hüllflächenbezogen)  $\leq 3,0 \text{ m}^3/\text{m}^2\text{h}$  (DIN 4108 – 7)

Bauteilanschlussfugen:  $\leq 0,1 \text{ m}^3/\text{mh}(\text{daPa}^{2/3})$  (DIN 4108-2 2003-07)

BlowerDoor GmbH MessSysteme für Luftdichtheit • Energie- und Umweltzentrum 1 • D-31832 Springe-Eldagsen • Telefon +49 (0) 50 44/975-40 • Telefax +49 (0) 50 44/9 75-44 • [info@blowerdoor.de](mailto:info@blowerdoor.de) • [www.blowerdoor.de](http://www.blowerdoor.de)

## Zahlenbeispiel

Gebäudeluftvolumen: 80.000 m<sup>3</sup>  
Hüllfläche: 20.000 m<sup>2</sup>  
q<sub>50</sub>: 1,25 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>h  
A/V = 0,25



Leckagestrom V<sub>50</sub> 25.000 m<sup>3</sup>/h

Leckagestrom V<sub>50</sub> 120.000 m<sup>3</sup>/h

$$n_{50} = 25.000 / 80.000 = 0,3 \text{ h}^{-1}$$

$$n_{50} = 120.000 / 80.000 = 1,5 \text{ h}^{-1}$$

$$q_{50} = 25.000 / 20.000 = 1,25 \text{ m}^3/\text{m}^2\text{h}$$

$$q_{50} = 120.000 / 20.000 = 6,0 \text{ m}^3/\text{m}^2\text{h}$$

**Bei großen Gebäuden ist der q<sub>50</sub> der angemessenere Bemessungsgrenzwert für die Luftdurchlässigkeit der Gebäudehülle**

## Diskussionsvorschlag für Empfehlungen

### Für Gebäude größer 4000 m<sup>3</sup>

- Mindeststandard:  $q_{50} \leq 3,0 \text{ m}^3/\text{m}^2\text{h}$
- Verbesserter Standard:  $q_{50} \leq 1,5 \text{ m}^3/\text{m}^2\text{h}$
- Optimaler Standard:  $q_{50} \leq 0,6 \text{ m}^3/\text{m}^2\text{h}$

[www.blowerdoor.de](http://www.blowerdoor.de)



## Zusammenfassung

Durch klare Festsetzung von Grenzwerten, die heute schon erreicht werden, lassen sich eine einheitlich gute Qualität sicherstellen und die Messkosten für den Bauherren begrenzen.

BlowerDoor GmbH MessSysteme für Luftdichtheit • Energie- und Umweltzentrum 1 • D-31832 Springe-Eldagsen • Telefon +49 (0) 50 44/975-40 • Telefax +49 (0) 50 44/9 75-44 • [info@blowerdoor.de](mailto:info@blowerdoor.de) • [www.blowerdoor.de](http://www.blowerdoor.de)

[www.blowerdoor.de](http://www.blowerdoor.de)



**Vielen Dank  
für Ihre  
Aufmerksamkeit!**

BlowerDoor GmbH MessSysteme für Luftdichtheit • Energie- und Umweltzentrum 1 • D-31832 Springe-Eldagsen • Telefon +49 (0) 50 44/975-40 • Telefax +49 (0) 50 44/9 75-44 • [info@blowerdoor.de](mailto:info@blowerdoor.de) • [www.blowerdoor.de](http://www.blowerdoor.de)