

Tim Röder, Paul Mathis, Dirk Müller

# **EwWalt – Energetische Bewertung der dezentralen kontrollierten Wohnraumlüftung in alternierender Betriebsweise**

F 3147

Bei dieser Veröffentlichung handelt es sich um die Kopie des Abschlussberichtes einer vom Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR) im Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung (BBR) im Rahmen der Forschungsinitiative »Zukunft Bau« geförderten Forschungsarbeit. Die in dieser Forschungsarbeit enthaltenen Darstellungen und Empfehlungen geben die fachlichen Auffassungen der Verfasser wieder. Diese werden hier unverändert wiedergegeben, sie geben nicht unbedingt die Meinung des Zuwendungsgebers oder des Herausgebers wieder.

Dieser Forschungsbericht wurde mit modernsten Hochleistungskopierern auf Einzelanfrage hergestellt.

Die Originalmanuskripte wurden reprototechnisch, jedoch nicht inhaltlich überarbeitet. Die Druckqualität hängt von der reprototechnischen Eignung des Originalmanuskriptes ab, das uns vom Autor bzw. von der Forschungsstelle zur Verfügung gestellt wurde.

© by Fraunhofer IRB Verlag

2019

ISBN 978-3-7388-0333-4

Vervielfältigung, auch auszugsweise,  
nur mit ausdrücklicher Zustimmung des Verlages.

**Fraunhofer IRB Verlag**

Fraunhofer-Informationszentrum Raum und Bau

Postfach 80 04 69

70504 Stuttgart

Nobelstraße 12

70569 Stuttgart

Telefon 07 11 9 70 - 25 00

Telefax 07 11 9 70 - 25 08

E-Mail [irb@irb.fraunhofer.de](mailto:irb@irb.fraunhofer.de)

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

[www.irb.fraunhofer.de/tauforschung](http://www.irb.fraunhofer.de/tauforschung)

## Abschlussbericht

Zuwendungsempfänger:

RWTH Aachen University  
E.ON Energy Research Center  
Lehrstuhl für Gebäude- und Raumklimatechnik

Aktenzeichen:

SWD-10.08.18.7-16.32

Kooperationspartner:

Forschungsgesellschaft HLK Stuttgart mbH  
ITG Institut für Technische Gebäudeausrüstung  
Dresden - Forschung und Anwendung GmbH

---

Projektname:

EwWalt - Energetische Bewertung der dezentralen kontrollierten Wohnraumlüftung in alternierender Betriebsweise

---

Laufzeit des Vorhabens:

01.10.2016 - 30.09.2018

---

Berichtszeitraum:

01.10.2016 - 30.09.2018

Der Forschungsbericht wurde mit Mitteln der Forschungsinitiative Zukunft Bau des Bundesinstitutes für Bau-, Stadt- und Raumforschung gefördert.

(Aktenzeichen SWD-10.08.18.7-16.32)

Die Verantwortung für den Inhalt des Berichts liegt beim Autor.

## Inhalt

1. Einleitung .....	8
1.1. Motivation .....	8
1.2. Vorhabenbeschreibung.....	8
1.3. Ergebniszusammenfassung.....	9
1.4. Änderungen in der Zielsetzung oder Zeit- und Ausgabenplanung.....	9
2. Entwicklung der normativen Anpassungen (ITG).....	10
2.1. Auslegung und Platzierung der Lüftungsgeräte im untersuchten Mehr- und Einfamilienhaus .....	10
2.1.1. Allgemeines.....	10
2.1.2. Randbedingungen für die Auslegung.....	10
2.1.3. Auslegung und Platzierung der Lüftungsgeräte im untersuchten Mehrfamilienhaus .....	11
2.1.4. Platzierung und Auslegung der Lüftungsgeräte im Einfamilienhaus.....	17
2.2. Normative Bewertung alternierender Lüftungsgeräte .....	24
2.2.1. Prüfstandsmessungen nach DIN EN 13141-8.....	24
2.2.2. Auslegung nach DIN 1946-6.....	24
2.2.3. Energetische Bilanzierung nach DIN V 18599-6 .....	28
2.2.4. Kennzeichnung nach ErP .....	33
3. Entwicklung des Messverfahrens (HLK) .....	34
3.1. Problemstellung .....	34
3.1.1. Funktionsprinzip dezentraler alternierender Lüftungsgeräte.....	34
3.1.2. Bauarten.....	34
3.1.3. Axialventilatoren .....	34
3.1.4. Inhomogenes Geschwindigkeits- und Temperaturprofil am Austritt.....	37
3.1.5. Volumenstrom und Balance im instationären Betrieb.....	40
3.2. Messung von aerodynamischen Kennwerten.....	40
3.2.1. Bedeutung des Luftvolumenstromes.....	40
3.2.2. Verfahren zur Luftvolumenstrommessung .....	41
3.2.3. Problem der Luftvolumenstrommessung im alternierenden Betrieb .....	41
3.2.4. Bisherige Bestimmung des mittleren Luftvolumenstromes und der Massenstrombalance im Lüftungsbetrieb .....	42
3.2.5. Mögliche Ansätze zur Messung des mittleren Luftvolumenstroms und der Balance im alternierenden Betrieb.....	43
3.2.6. Verfahren zur Messung des mittleren Luftvolumenstroms und der Balance im alternierenden Betrieb .....	45
3.2.7. Optimiertes Verfahren zur Messung des mittleren Luftvolumenstroms und der Balance im alternierenden Betrieb.....	46
3.3. Prüfverfahren für thermodynamische Kennwerte .....	48
3.3.1. Relevante Kennwerte .....	48

3.4. Überblick über die bekannten Messverfahren .....	50
3.4.1. Stand der Anwendung .....	50
3.4.2. Direktes Verfahren nach EN 13141-8 .....	52
3.4.3. Spülluftverfahren .....	59
3.4.4. Analyse von vorhandenen Messdaten .....	65
3.5. Vergleichsmessungen.....	67
3.5.1. Ziel .....	67
3.5.2. Prüflingsbeschreibung .....	68
3.5.3. Messbedingungen .....	73
3.5.4. Messungen im direkten Aufbau.....	73
3.5.5. Messungen im Spülluftaufbau.....	78
3.5.6. Schlussfolgerung .....	85
3.6. Zusammenfassung Messverfahren .....	85
4. Entwicklung des Simulationsmodells (EBC) .....	87
4.1. Definition der Untersuchungsmethoden .....	87
4.1.1. allgemeine Modellierungsansätze .....	88
4.1.2. Modellierung der Wärmerückgewinnung.....	89
4.1.3. Mehrzonenmodell .....	89
4.2. Randbedingungen .....	91
4.2.1. Geometrien.....	91
4.2.2. Windeinflussfaktoren .....	91
4.2.3. Auswerteparameter .....	93
4.3. Validierung CFD-Modell.....	97
4.4. CFD Analyse Einzelraum.....	97
4.5. CFD Analyse Wohnung .....	99
4.6. CFD Analyse Einfamilienhaus.....	101
4.7. Zusammenfassung CFD Analyse .....	103
5. Ergebnisverwertung .....	104
5.1. Fazit.....	104
5.2. Ausblick .....	104
5.3. Ergebnistransfer .....	105
Literatur.....	106