

# **Modellversuche und Berechnungen zur Optimierung der natürlichen Lüftung durch Doppelfassaden**

Von der Fakultät für Bauingenieur- und Vermessungswesen  
der Rheinisch-Westfälischen Technischen Hochschule Aachen  
zur Erlangung des akademischen Grades eines  
Doktors der Ingenieurwissenschaften  
genehmigte Dissertation

---

vorgelegt von

Diplom-Ingenieurin

**Claudia Ziller geb. Schnakenberg**

aus Köln

Berichter:           Universitätsprofessor Dr.-Ing. Gerhard Sedlacek  
                          Universitätsprofessor Dr.-Ing. Ulrich Renz

Tag der mündlichen Prüfung:   12. Mai 1999

D 82 (Diss. RWTH Aachen)

# INHALTSVERZEICHNIS

<b>1 Einleitung</b> .....	1
1.1 Ziel der Arbeit .....	3
1.2 Vorgehensweise .....	4
<b>2 Stand der Technik</b> .....	5
2.1 Allgemeines .....	5
2.2 Vorhangsfassade .....	9
2.3 Kastenfenster .....	10
2.4 Schachtsystem .....	10
2.5 Beispiele .....	11
<b>3 Definitionen Luftwechsel / Luftdurchsatz</b> .....	15
<b>4 Experimentelle Untersuchungen am Modell</b> .....	18
4.1 Das Modell .....	18
4.1.1 Theoretische Grundlagen .....	18
4.1.2 Modellauslegung .....	22
4.1.3 Versuchsbeschreibung .....	28
4.2 Ergebnisse der Modellversuche .....	36
4.2.1 Einfluß der Fassadenausbildung .....	37
4.2.1.1 Außenfassade .....	40
4.2.1.2 Fenster .....	45
4.2.1.3 Fassadenkorridor .....	47
4.2.2 Einfluß der thermischen Verhältnisse .....	48
4.2.2.1 Temperaturdifferenz .....	48
4.2.2.2 Sonneneinstrahlung .....	49
4.2.3 Einfluß des Windes .....	53
4.2.4 Reinfiltration .....	60

---

<b>5</b>	<b>Experimentelle Untersuchungen in einem Originalraum</b>	<b>62</b>
5.1	Messungen im Originalraum	62
5.1.1	Meßobjekt, Meßtechnik	62
5.1.2	Meßergebnisse	64
5.2	Modellversuche	66
5.3	Vergleich der Ergebnisse	68
<b>6</b>	<b>Entwicklung eines Auslegungsverfahrens</b>	<b>71</b>
6.1	Klassifizierung der Ergebnisse aus den Modellversuchen	71
6.1.1	Definition des Lüftungswertes LU	71
6.1.2	Effektive Öffnungsgrößen in den Fassaden	71
6.1.2.1	Außenfassade	72
6.1.2.2	Innenfassade	75
6.2	Entwicklung eines Verfahrens zur Abschätzung von Lüftungswerten	77
6.2.1	Normsituation	77
6.2.2	Sommerlüftung	80
6.2.3	Windeinfluß	81
6.3	Anwendungsbeispiele	83
6.3.1	Frei gewähltes Beispiel	84
6.3.2	Beispiel VICTORIA HAUS	87
<b>7</b>	<b>Zusammenfassung und Ausblick</b>	<b>89</b>
<b>8</b>	<b>Literatur</b>	<b>92</b>