

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

1	Einleitung	1
1.1	Ziel der Arbeit	3
1.2	Vorgehensweise	4
2	Stand der Technik	5
2.1	Allgemeines	5
2.2	Vorhangfassade	9
2.3	Kastenfenster	10
2.4	Schachtsystem	10
2.5	Beispiele	11
3	Definitionen Luftwechsel / Luftdurchsatz	15
4	Experimentelle Untersuchungen am Modell	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

5	Experimentelle Untersuchungen in einem Originalraum	62
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
6	Entwicklung eines Auslegungsverfahrens	71
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
7	Zusammenfassung und Ausblick	89
8	Literatur	92