



**TECHNISCHE UNIVERSITÄT DRESDEN**

**Fakultät Maschinenwesen**

**Institut für Thermodynamik und Technische Gebäudeausrüstung**

**Bereich Technische Gebäudeausrüstung**

Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung	
Abschluß-Zwischen-Bericht zum Forschungs-Auftrag	
Az.:	<b>Abschlussbericht</b> : April 2001
Sammlung der Forschungsberichte des Referats	Nr. 2398

## **Bedarfslüftung im Wohnungsbau**

gefördert durch

**Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung**

**Förderkennzeichen II 13 - 80 01 99 - 13**

Bearbeiter:

Dipl.-Ing. Thomas Hartmann

Dipl.-Ing. Ralf Gritzki

Dr.-Ing. Jens Bolsius

Dr.-Ing. André Kremonke

Dr.-Ing. Alf Perschk

Projektleiter:

Prof. Dr.-Ing. habil. Wolfgang Richter

April 2001

# Inhaltsverzeichnis

## Nomenklatur

<b>1</b>	<b>Einführung.....</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Raumluftqualität.....</b>	<b>4</b>
<b>2.1</b>	<b>Feuchtequellen.....</b>	<b>4</b>
2.1.1	Status quo.....	4
2.1.2	Personen.....	7
2.1.3	Pflanzen.....	8
2.1.4	Küche und Bad.....	11
2.1.5	Weitere Feuchtequellen.....	14
2.1.6	Vergleich für eine 3-Personen-Modellwohnung.....	16
<b>2.2</b>	<b>Schadstoffe.....</b>	<b>19</b>
2.2.1	Schimmelpilz.....	19
2.2.2	Milben.....	21
2.2.3	Kohlendioxid (CO <sub>2</sub> ).....	22
2.2.4	Flüchtige organische Komponenten (VOC).....	25
2.2.5	Weitere Schadstoffe.....	26
<b>2.3</b>	<b>Auswirkungen auf den Menschen.....</b>	<b>29</b>
<b>3</b>	<b>Gebäudedurchströmung.....</b>	<b>34</b>
<b>3.1</b>	<b>Druckverhältnisse an Gebäuden.....</b>	<b>34</b>
3.1.1	Einflussgrößen.....	34
3.1.2	Thermischer Auftrieb.....	34
3.1.3	Windangriff.....	35
3.1.4	Mechanische Lüftungsanlagen.....	37
3.1.5	Vergleich.....	38
3.1.6	Überlagerung.....	40
<b>3.2</b>	<b>Nutzerverhalten.....</b>	<b>41</b>
3.2.1	Lüftungsgewohnheiten und deren Erfassbarkeit.....	41
3.2.2	Akzeptanz mechanischer Lüftungsanlagen.....	48
3.2.3	Mathematische Beschreibung des Fensteröffnens.....	54
<b>3.3</b>	<b>Resultierende Außenluftvolumenströme.....</b>	<b>57</b>
<b>4</b>	<b>Bedarfsgeregelte Lüftung.....</b>	<b>62</b>
<b>4.1</b>	<b>Denkansatz.....</b>	<b>62</b>

<b>4.2</b>	<b>Sensoren.....</b>	<b>66</b>
4.2.1	Überblick.....	66
4.2.2	Feuchte-Messung.....	66
4.2.3	Kohlendioxid-Messung.....	67
4.2.4	Mischgas-Messung.....	69
4.2.5	Weitere Messgrößen.....	71
4.2.6	Einsatzmöglichkeiten.....	72
<b>4.3</b>	<b>Aktoren.....</b>	<b>73</b>
4.3.1	Überblick.....	73
4.3.2	Ventilator.....	73
4.3.3	Luftventil.....	76
4.3.4	Außenluftdurchlass.....	78
4.3.5	Einsatzmöglichkeiten.....	80
<b>4.4</b>	<b>Regelstrategien.....</b>	<b>80</b>
<b>5</b>	<b>Simulationsmodell.....</b>	<b>84</b>
<b>5.1</b>	<b>Allgemeines.....</b>	<b>84</b>
<b>5.2</b>	<b>Gebäude.....</b>	<b>87</b>
<b>5.3</b>	<b>Lüftungsanlage.....</b>	<b>89</b>
<b>5.4</b>	<b>Nutzer.....</b>	<b>91</b>
<b>6</b>	<b>Ganzheitliche Bewertung von Lüftungskonzepten.....</b>	<b>93</b>
<b>6.1</b>	<b>Energetische Effizienz.....</b>	<b>93</b>
6.1.1	Kennwerte.....	93
6.1.2	Außenluftwechsel.....	100
6.1.3	Heizwärmebedarf.....	106
6.1.4	Primärenergiebedarf.....	115
<b>6.2</b>	<b>Wirtschaftlichkeit.....</b>	<b>127</b>
<b>6.3</b>	<b>Bauphysikalische und hygienische Aspekte.....</b>	<b>133</b>
6.3.1	Kennwerte.....	133
6.3.2	Schimmelpilzbildung.....	138
6.3.3	Kohlendioxid-Konzentration.....	143
<b>6.4</b>	<b>Thermische Behaglichkeit.....</b>	<b>152</b>
6.4.1	Kennwerte.....	152
6.4.2	Bewertung nach PMV.....	155
6.4.3	Zugluftrisiko DR.....	158
<b>6.5</b>	<b>Schallschutz.....</b>	<b>162</b>
<b>7</b>	<b>Zusammenfassung.....</b>	<b>166</b>
	<b>Quellenverzeichnis.....</b>	<b>174</b>