

Dipl.-Ing. Dr. techn. Anton Engelmann, Wien

# **Wärmeübertragung in Fußböden mit waagerechten Luftspalten**

Bericht aus dem Institut für Technische  
Wärmelehre der Technischen Universität Wien  
Vorstand: o. Univ. Prof. Dr. Wladimir Linzer

Reihe **19**: Wärmetechnik/  
Kältetechnik

Nr. **103**

# Inhalt

<b>1</b>	<b>Einleitung</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Numerische Untersuchungen</b>	<b>7</b>
2.1	Zur Verfügung stehende Rechner . . . . .	7
2.2	Modellbildung . . . . .	8
2.2.1	Geometrie . . . . .	8
2.2.2	Physikalisches Modell . . . . .	9
2.2.3	Dimensionslose Formulierung . . . . .	12
2.2.4	Strömungsmodellierung . . . . .	15
2.2.5	Phänomenologie der Rayleigh-Benard-Konvektion . . . . .	17
2.2.6	Finite-Elemente-Modell des waagrechten Luftspaltes . . . . .	21
2.2.7	... und des Schwingfußbodens . . . . .	22
2.3	Ergebnisse und Vergleich mit Literatur . . . . .	26
2.3.1	Rayleigh-Benard-Konvektion . . . . .	26
2.3.2	Schwingfußboden . . . . .	31
<b>3</b>	<b>Experimentelle Untersuchungen</b>	<b>37</b>
3.1	Ziel der Messungen und Beschreibung des Versuchsaufbaues . . . . .	37
3.2	Visualisierung der Strömung . . . . .	41
<b>4</b>	<b>Vergleich der numerischen Ergebnisse mit dem Experiment</b>	<b>44</b>
<b>A</b>	<b>Abschätzung der Meßunsicherheiten der eingesetzten Meßverfahren</b>	<b>49</b>

A.1	Heizleistung . . . . .	49
A.2	Temperaturmessung . . . . .	50
A.2.1	Übertragungsfunktion des Pt100-Interface . . . . .	52
A.2.2	Eigenerwärmung des Temperaturfühlers durch Ohmsche Verluste . . . . .	54
<b>B</b>	<b>Einfluß von Stoff- oder Geometriewerten auf die ermittelten Temperaturen</b>	<b>58</b>
B.1	Lamellentemperatur . . . . .	59
B.2	Bodentemperatur . . . . .	59