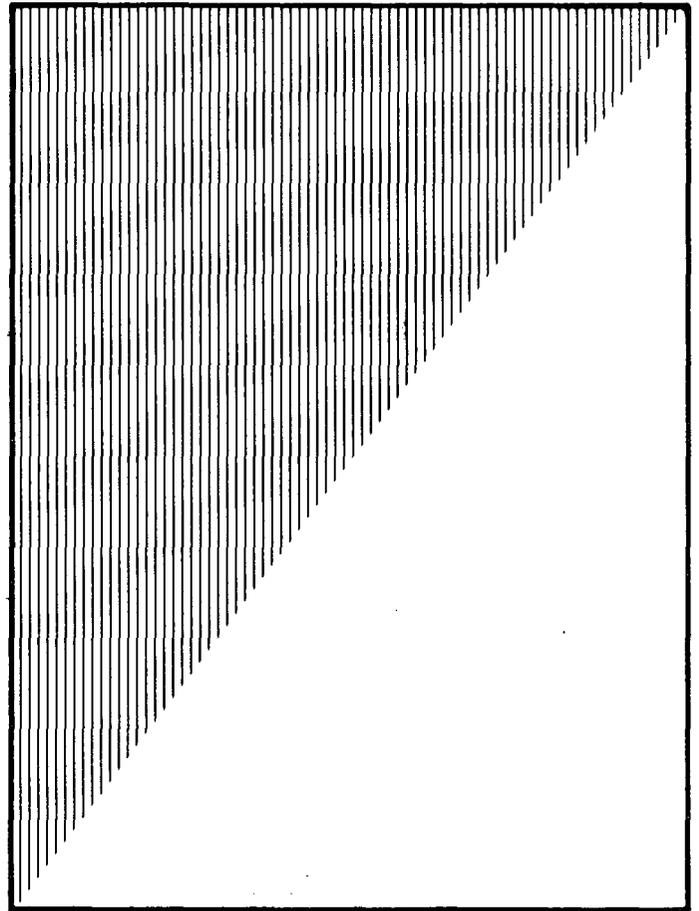


A.Boos
WIRTSCHAFTLICHE
BEHEIZUNGSARTEN
VON
SPORTHALLEN



BERICHTE

B 5 / 88

Forschungsauftrag "Wirtschaftliche Beheizungsarten von Sporthallen"

Inhaltsübersicht

Teil I Hallenraum

	<u>Seite</u>
1. Vorwort	7
2. Einführung	7
3. Aufgabenstellung	8
4. Beschreibung der behandelten Sporthallen	10
5. Berechnungsgrundlagen	11
6. Temperaturmessungen, Ergebnisse und Auswertungen	14
6.1 Allgemeines	14
6.2 Bemerkungen zu den Meßergebnissen der Einfachhallen	19
6.3 Bemerkungen zu den Meßergebnissen der Dreifachhalle	26
7. Erkenntnisse aus den Objektbesuchen	33
7.1 Anlagenfehler	33
7.2 Bedienungs- und Wartungsfehler	36
8. Sparmaßnahmen ohne zusätzlichen Energieaufwand	37
8.1 Investitionen	37
8.2 Energie	39
9. Anforderungen an das Raumklima	40
10. Vorstellung und Beschreibung der untersuchten Heizungssysteme	43
10.1 Fußbodenheizung ohne Be- und Entlüftungsanlage	44
10.2 Fußbodenheizung mit Be- und Entlüftungsanlage	49
10.3 Deckenstrahlungsheizung ohne Be- und Entlüftungsanlage	51
10.4 Deckenstrahlungsheizung mit Be- und Entlüftungsanlage	56
10.5 Be- und Entlüftungsanlage	58
10.6 Gas-Infrarot-Hochleistungsstrahler ohne Be- und Entlüftungsanlage	63
10.7 Gas-Infrarot-Hochleistungsstrahler mit Be- und Entlüftungsanlage	66
10.8 Deckenluftherhitzer	67
11. Weitere Beheizungssysteme	71
12. Erstellungskosten-Ermittlung und Betriebskosten-Ermittlung	73
13. Auswertung der Untersuchungen und Ergebnisse der Forschungsarbeit	80
14. Zusammenfassung	

Teil II Betriebsräume

	<u>Seite</u>
1. Vorwort	87
2. Einführung	87
3. Aufgabenstellung	88
4. Beschreibung der gewählten Konzeption des Betriebsraum-Trakts	90
5. Berechnungsgrundlagen	92
6. Vorstellung und Beschreibung der untersuchten Heizsysteme	94
6.1 Betriebsraum-Trakt für die Sporthalle 15 x 27 m	94
a) Betriebsräume mit Fensterlüftung	
6.1.1 Fußbodenheizung mit natürlicher Be- und Entlüftung über Fenster	94
6.1.2 Fußbodenheizung mit mechanischer Be- und Entlüftungsanlage	98
6.1.3 Statische Heizflächen mit natürlicher Be- und Entlüftungsanlage über Fenster	99
6.1.4 Statische Heizflächen mit mechanischer Abluftanlage	101
6.1.5 Statische Heizflächen mit mechanischer Be- und Entlüftungsanlage mit Heizbetrieb	102
6.1.6 Mechanische Be- und Entlüftungsanlage mit Heizbetrieb ohne statische Heizflächen	103
b) Betriebsräume ohne Fensterlüftung	
6.1.7 Fußbodenheizung mit mechanischer Be- und Entlüftungsanlage	106
6.1.8 Statische Heizflächen mit mechanischer Abluftanlage	106
6.1.9 Statische Heizflächen mit mechanischer Be- und Entlüftungsanlage	108
6.1.10 Mechanische Be- und Entlüftungsanlage mit Heizbetrieb ohne statische Heizflächen	108
6.2 Betriebsraum-Trakt für die Sporthalle 27 x 45 m	109
a) Betriebsräume mit Fensterlüftung	
6.2.1 Fußbodenheizung mit natürlicher Be- und Entlüftung über Fenster	109
6.2.2 Fußbodenheizung mit mechanischer Be- und Entlüftungsanlage	109
6.2.3 Statische Heizflächen mit natürlicher Be- und Entlüftung über Fenster	109
6.2.4 Statische Heizflächen mit mechanischer Abluftanlage	109
6.2.5 Statische Heizflächen mit mechanischer Be- und Entlüftungsanlage	110
6.2.6 Mechanische Be- und Entlüftungsanlage mit Heizbetrieb	110

b) Betriebsräume ohne Fensterlüftung	
6.2.7 Fußbodenheizung mit mechanischer Be- und Entlüftungsanlage	110
6.2.8 Statische Heizflächen mit mechanischer Abluftanlage	110
6.2.9 Statische Heizflächen mit mechanischer Be- und Entlüftungsanlage	111
6.2.10 Mechanische Be- und Entlüftungsanlage mit Heizbetrieb	111
6.3 Systemlösungen für die Betriebsräume der Sporthalle 15 x 27 m mit Gas-Infrarot-Hochleistungsstrahlern als Hallenbeheizung	
6.3.1 Fußbodenheizung ohne Be- und Entlüftungsanlage mit Außenwand-Feuerstätte und gasbefeuerter Warmwasserbereitung	112
6.3.2 Fußbodenheizung mit mechanischer Be- und Entlüftungsanlage mit Außenwand-Feuerstätte und gasbefeuerter Warmwasserbereitung	113
6.3.3 Statische Heizflächen ohne Be- und Entlüftungsanlage mit Außenwand-Feuerstätte und gasbefeuerter Warmwasserbereitung	114
6.3.4 Statische Heizflächen mit Abluftanlage und Außenwand-Feuerstätte und gasbefeuerter Warmwasserbereitung	115
6.3.5 Statische Heizflächen mit mechanischer Be- und Entlüftungsanlage mit Außenwand-Feuerstätte und gasbefeuerter Warmwasserbereitung	116
6.3.6 Mechanische Be- und Entlüftungsanlage mit Heizbetrieb und gasbefeuerter Warmwasserbereitung	116
7. Erstellungskosten-Ermittlung	116
8. Betriebskosten-Ermittlung	117
9. Auswertung der Untersuchung und Ergebnis der Forschungsarbeit	117
10. Beschreibung der Auswahlkriterien	121
10.1 Auswahl in bezug auf das gewählte System in der Sporthalle	121
10.2 Auswahl in bezug auf die baukonstruktiven Belange und behandelten Gebäudetypen	122
10.3 Auswahl nach Herstellungskosten	123
10.4 Auswahl nach Betriebskosten- und Wirtschaftlichkeitsüberlegungen	125
10.5 Auswahl in bezug auf Bedienung und Wartung	126
11. Zusammenfassung	128

	<u>Seite</u>
<u>Anhang</u>	129
Anhang I: Systemzeichnungen der Beheizungsarten Hallen	1 - 15
Anhang II: Erstellungskosten-Ermittlung für die einzelnen Beheizungsarten in Hallen	1 - 62
Anhang III: Betriebskosten-Ermittlungen für die einzelnen Beheizungsarten der Halle	1 - 41
Anhang IV: Systemzeichnungen der Beheizungsarten der Betriebsräume	1 - 6
Anhang V: Berechnungstabellen für die Betriebsräume	1 - 5
Anhang VI: Erstellungskosten-Ermittlungen für die einzelnen Beheizungsarten der Betriebsräume	1 - 151
Anhang VII: Betriebskosten-Ermittlungen für die einzelnen Beheizungsarten der Betriebsräume	1 - 62
Anhang VIII: Balkendiagramme der Herstellungskosten der Beheizungsarten der Betriebsräume	1 - 2
Anhang IX: Balkendiagramme der Wirtschaftlichkeit der einzelnen Beheizungsarten der Betriebsräume	1 - 4