

INHALTSVERZEICHNIS

	Seite
Inhaltsverzeichnis	V
Nomenklatur	VII
Kurzfassung	IX
Abstract	X
1 Einleitung	1
2 Verfahren zur Bestimmung thermophysikalischer Stoffgrößen	3
3 Temperaturschwingungen zur Ermittlung thermophys. Stoffgrößen	6
3.1 Grundlagen und Definitionen	6
3.2 Untersuchungen von Ängström	10
3.3 Grundprinzip des vorgeschlagenen Versuchsaufbaus	11
4 Theoretische Grundlagen des vorgestellten Meßverfahrens	14
4.1 Bestimmung der Temperaturleitfähigkeit	14
4.2 Bestimmung des Kontaktwiderstandes	18
4.3 Bestimmung des Wärmeeindringkoeffizienten	23
4.4 Wärmeleitfähigkeit und volumetrische Wärmekapazität	28
4.5 Überblick	28
5 Sinnvolle Grenzen zur Einhaltung der theoretischen Randbedingungen	30
5.1 Vom einseitig unendlich ausgedehnten Körper zur endlichen Schütthöhe	30
5.2 Vom Einschwingvorgang zum quasistationären Zustand	34
5.3 Von der ebenen Platte zum Zylinder	36
6 Versuchsaufbau	42
6.1 Konstruktive Ausführung des Versuchsbehälters	42
6.2 Erzeugung der Erregerschwingung	44
6.3 Regelung von Temperierwasserkreislauf und Schutzheizung	48
6.4 Meßanordnung	50
6.5 Anlagendruck und Sicherheitseinrichtungen	51
6.6 Eigenschaften des Referenzmaterials	51
7 Durchführung und Auswertung der Versuche	54
7.1 Versuchsdurchführung	54
7.2 Auswertemethodik	55
7.3 Kontrollmöglichkeiten und Kontrollmessungen	59

	Seite
8 Versuchsergebnisse mit Quarzsand	65
8.1 Eigenschaften des Meßgutes	65
8.2 Gemessene Stoffgrößen (Temperaturleitfähigkeit, Wärmeeindringkoeffizient und Kontaktwiderstand)	67
8.3 Berechnete Stoffgrößen (Wärmeleitfähigkeit und volumetrische Wärmekapazität)	74
9 Bewertung der Versuchsergebnisse mit Quarzsand	76
9.1 Vergleich mit Literaturangaben	76
9.2 Berechnung	77
9.3 Vergleich mit einer anderen Meßmethode	78
10 Fehlerbetrachtung	81
10.1 Randbedingungen	81
10.2 Meßfehler	81
10.3 Unsicherheit in der Temperaturleitfähigkeit	85
10.4 Unsicherheit im Kontaktwiderstand	87
10.5 Unsicherheit im Wärmeeindringkoeffizient	90
10.6 Unsicherheit in der Wärmeleitfähigkeit und der vol. Wärmekapazität	94
10.7 Unsicherheiten - Überblick	95
11 Bewertung des Meßverfahrens	96
11.1 Anwendungsgebiete, Vorteile, Nachteile	96
11.2 Möglichkeiten zur Verbesserung und Vereinfachung	97
12 Zusammenfassung	98
Anhang	101
- A - Schema zur Lösung homogener Differentialgleichungen mit Hilfe komplexer Temperaturen	102
- B - Ermittlung der Integrationskonstanten	106
- C - Quasistationäre Lösungen für ebene Platten	110
- D - Quasistationäre Lösungen für Zylinder	112
- E - Theoretisches Berechnungsmodell; Eigenschaften der Füllgase	114
Literaturverzeichnis	116