

Inhaltsverzeichnis

1 Einleitung	1
2 Allgemeines zur Wärmeleitfähigkeit, deren Bestimmung und dem Probenmaterial	2
2.1 Wärmeleitung und Wärmeleitfähigkeit	2
2.2 Bestimmungsmethoden der Wärmeleitfähigkeit	3
2.3 Das untersuchte Probenmaterial	5
2.3.1 Kristallingestein	5
2.3.2 Sedimentgestein	6
3 Der Vergleich der instationären mit der stationären Meßmethode	7
3.1 Die stationäre Meßmethode	7
3.2 Die instationäre Meßmethode	8
3.3 Messungen an Bohrkernen	11
3.3.1 Stationär	11
3.3.2 Instationär	11
3.4 Messungen an Bohrklein	12
3.4.1 Stationär	13
3.4.2 Instationär	14
3.5 Ein Vergleich beider Methoden	15
3.5.1 Vergleiche aus der Fachliteratur	15
3.5.2 Eigene Vergleiche	16
3.5.2.1 Vergleich der Mittelwerte	19
3.5.2.2 Vergleich der Vertikalkomponenten	21
3.5.2.3 Eine neue Meßstrategie	22
3.5.2.4 Eine neue Methode zur Berechnung der Komponenten	23
3.5.2.5 Die Berechnung der Vertikalkomponente	26
3.5.2.6 Vergleich der Anisotropie	28
3.5.2.7 Vergleich der Messungen an Bohrklein	29
3.6 Zusammenfassung	31
4 Der Vergleich von Bohrklein- mit Bohrkermessungen	32
4.1 Modelle zum Zwei-Phasen-System	32
4.2 Die Anwendung der Modelle	37
4.3 Ein empirisches Modell	40
4.4 Ein Porenform-abhängiges Modell	42
4.5 Zusammenfassung	44
5 Die Abschätzung der Wärmeleitfähigkeit aus anderen physikalischen Eigenschaften	46
5.1 Die Abschätzung aus Bohrlochmessungen	46
5.2 Die Abschätzung aus Labordaten	51
5.3 Zusammenfassung	53

6 Die Abschätzung der Wärmeleitfähigkeit aus dem Mineralbestand	55
6.1 Die Wärmeleitfähigkeit der Minerale	57
6.2 Modelle zum n-Phasen-System	58
6.3 Das isotrope Modell	59
6.4 Das anisotrope Modell	63
6.5 Zusammenfassung	65
7 Der Einfluß von Temperatur, Druck und Sättigung	68
7.1 Der Einfluß der Temperatur	68
7.2 Der Einfluß des Druckes	70
7.3 Der Einfluß der Tiefe	70
7.4 Der Einfluß der Sättigung	72
7.5 Wärmeleitfähigkeits-Messungen im Bohrloch	76
7.6 Zusammenfassung	79
8 Schlußfolgerungen	80
8.1 Bestimmungsmethoden der Wärmeleitfähigkeit	80
8.2 Berechnung der Wärmestromdichte	84
Anhang A Durchgeführte Wärmeleitfähigkeitsmessungen	87
Anhang B Modelle zum Zwei-Phasen-System	91
B0 Lösen von quadratischen Gleichungen	91
B1 Obere Grenze des Dispersionsmodells (λ_{OBR})	92
B2 Untere Grenze des Dispersionsmodells (λ_{UNT})	92
B3 Mittel aus λ_{OBR} und λ_{UNT}	93
B4 Arithmetisches Mittel (λ_{ARI})	95
B5 Harmonisches Mittel (λ_{HAR})	95
B6 Mittel aus λ_{ARI} und λ_{HAR}	96
B7 Geometrisches Mittel (λ_{GEO})	97
B8 Vergleich der berechneten Bohrkleinwärmeleitfähigkeiten	98
B9 Beweis für das geometrische Mittel als Grenzwert des Schichtmodells	102
Anhang C Abschätzung der Wärmeleitfähigkeit aus anderen physikalischen Eigenschaften: Phononentheorie	104
Anhang D Ergebnisse der linearen Regression von Abschätzungen aus dem Mineralbestand	105
D1 Bohrkleinmessungen	105
D2 Bohrkernmessungen	106
Literaturnachweis	107