

Inhaltsverzeichnis

1.	Einleitung und Zusammenfassung	1
2.	Phasengrenzen im Gleichgewichtszustand	7
2.1	Ebene Grenzflächen	8
2.1.1	Flüssigkeitsgrenzfläche	8
2.1.1.1	Thermodynamische Deutung, Modell von Gibbs	8
2.1.1.2	Mechanische Deutung	13
2.1.2	Festkörpergrenzflächen	16
2.1.3	Oberflächen	19
2.1.3.1	Definition von Oberflächen	19
2.1.3.2	Oberflächenspannungen ausge- wählter Stoffe	20
2.1.3.3	Temperaturabhängigkeit der Oberflächenspannung von Flüssigkeiten	24
2.1.3.4	Druckabhängigkeit der Ober- flächenspannung von Flüssig- keiten	25
2.2	Gekrümmte Grenzflächen	26
2.2.1	Kapillardruck	27
2.2.2	Grenzflächenspannung von Flüssigkeiten	31
2.2.3	Einfluß des Krümmungsradius auf die Grenzflächenspannung von Flüssigkeiten	35
2.2.4	Einfluß des Kapillardruckes auf den Dampfdruck von reinen Flüssigkeiten. Kapillarkondensation	39
2.3	Phasengrenzlinie	51
2.3.1	Phasengrenzlinie zwischen drei fluiden Phasen. Spreitung	52
2.3.2	Phasengrenzlinie bei Anwesenheit eines Feststoffs. Randwinkel	55

3.	Dynamische Effekte an Phasengrenzen	65
3.1	Dynamische Grenzflächenspannung von Flüssigkeiten	65
3.2	Dynamischer Randwinkel	67
4.	Kapillardruck in porösen Systemen	78
4.1	Einteilung und Abgrenzung der behandelten Systeme	78
4.2	Kennzeichnung des Flüssigkeitsgehalts in porösen Systemen (Haufwerken)	81
4.3	Kapillardruck in Modellsystemen	86
4.3.1	Vorbemerkung	86
4.3.2	Zylindrische Kapillaren	87
4.3.3	Reguläre Packungen aus gleich großen Kugeln	94
4.4	Kapillarität von Flüssigkeitsbrücken zwischen Partikeln	98
4.4.1	Vorbemerkung	98
4.4.2	Einfluß des Schwerfeldes auf Flüssigkeitsbrücken	100
4.4.3	Berechnung rotationssymmetrischer Flüssigkeitsbrücken	102
4.4.4	Stabilität rotationssymmetrischer Flüssigkeitsbrücken	113
4.4.5	Ergebnis der Berechnungen rotations-symmetrischer Flüssigkeitsbrücken	125
4.4.6	Übertragung der Modellrechnungen auf reale Partikeln	169
4.5	Kapillardruckverteilung in Partikelhaufwerken	176
4.5.1	Statische Kapillardruckkurve	176
4.5.1.1	Allgemeines	176
4.5.1.2	Meßmethoden	183
4.5.1.3	Vergleich der Methoden	193
4.5.1.4	Flüssigkeitsverteilung während des Kapillardruckversuches. Restsättigungsgrad	196
4.5.1.5	Beispiele für Meßergebnisse und Anwendungen. Kapillardruck und Benetzbarkeit von Partikelhaufwerken	213
4.5.2	Dynamische Kapillardruckkurve	226

5.	Kapillarer Flüssigkeitstransport in ruhenden porösen Feststoffsystemen	229
5.1	Einteilung der Transportvorgänge, Abgrenzung des Problems	229
5.2	Einteilung der Systeme mit kapillarem Flüssigkeitstransport	231
5.3	Modelle zur Beschreibung des kapillaren Flüssigkeitstransports	233
5.4	Einphasenströmung. Gesetz von Darcy	235
5.5	Zweiphasenströmung	237
5.6	Flüssigkeitstransport aufgrund des Kapillardruckes und durch die Wirkung des Schwerfeldes der Erde	242
5.7	Kapillarer Flüssigkeitstransport unter der zusätzlichen Wirkung eines Druckgradienten in der Gasphase	249
5.8	Vereinfachte Beschreibung des kapillaren Flüssigkeitstransports	251
5.8.1	Entfeuchtung	251
5.8.8.1	Entfeuchtung aufgrund eines Kapillardruckgradienten	253
5.8.1.2	Entfeuchtung im Zentrifugalfeld	255
5.8.1.3	Entfeuchtung durch einen auf-geprägten Gasdruck	264
5.8.2	Befeuchtung	273
5.8.2.1	Befeuchtung bei konstantem Kapillardruck	273
5.8.2.2	Quasistatische Befeuchtung	277
5.8.2.3	Zusammenstellung experimenteller Befunde	281
5.8.2.4	Befeuchtung unter Berücksichtigung des dynamischen Kapillardruckes	289
5.8.2.5	Beispiele und Anwendung der Ergebnisse von Befeuchtungsversuchen	302
6.	Bezeichnungen	314
6.1	Abkürzungen	314
6.2	Häufig verwendete, tiefgestellte Indizes	314

6.3	Hochgestellte Indizes	314
6.4	Formelzeichen	315
Literaturverzeichnis		325
Sachverzeichnis		343