

Inhalt

Vorwort	V
1 Einleitung	1
2 Beschreibung von Partikeln und Partikelkollektiven	5
2.1 Disperse Systeme.....	5
2.2 Der Äquivalentdurchmesser als Feinheitsmerkmal	6
2.3 Die spezifische Oberfläche als Feinheitsmerkmal.....	8
2.4 Verteilungskurven	10
2.5 Standard-Verteilungen	12
2.6 Kenngrößen aus Verteilungen	14
2.7 Verfahren zur Partikelgrößenanalyse	14
2.8 Verfahren zur Oberflächenbestimmung	25
2.9 Übungsaufgaben	27
2.9.1 Übungsaufgabe Partikelgrößenverteilung.....	27
2.9.2 Übungsaufgabe Oberflächen	28
2.10 Formelzeichen für Kapitel 2	29
3 Bilanzierung und Beschreibung von Trenn- und Mischvorgängen	31
3.1 Konzentrationsmaße.....	31
3.2 Bilanzierung	33
3.3 Abscheidegrad.....	34
3.4 Verteilungsdiagramm	35
3.5 Trenngrad.....	38
3.6 Kenngrößen der Abscheidung: Trennkorngröße und Trennschärfe.....	39
3.7 Kennzeichnung des Mischungszustands	40
3.8 Mischungszusammensetzung und Probengröße	42
3.9 Mischgüte und Mischzeit	44

3.10	Übungsaufgaben	45
3.10.1	Übungsaufgabe Bilanzierung	45
3.10.2	Übungsaufgabe Homogenität	46
3.11	Formelzeichen für Kapitel 3	47
4	Trennung von Partikeln in Kraftfeldern	51
4.1	Trennung im Schwerfeld	51
4.1.1	Stationäre Sinkbewegung im Schwerfeld	51
4.1.2	Ölabscheider	62
4.1.3	Sedimenter	64
4.1.4	Windsichter	68
4.1.5	Staubkammer	69
4.1.6	Nassstromklassierung	71
4.2	Trennung im Fliehkraftfeld	72
4.2.1	Partikelbewegung im Zentrifugalfeld	72
4.2.2	Sedimentationszentrifuge	77
4.2.3	Zyklone	83
4.2.4	Tropfenabscheider	87
4.2.5	Abweiseradsichter	88
4.3	Trennung im elektrischen Feld	91
4.3.1	Elektroentstauber	91
4.3.2	Erzeugung der Ladungen und Aufladung der Partikeln	92
4.3.3	Partikelbewegung im elektrischen Feld	94
4.3.4	Abscheidung an der Niederschlagselektrode	99
4.4	Übungsaufgaben	100
4.4.1	Übungsaufgabe Sedimenter	100
4.4.2	Übungsaufgabe Steigrohrsichter	101
4.4.3	Übungsaufgabe Zentrifuge	102
4.4.4	Übungsaufgabe Zyklon	103
4.4.5	Übungsaufgabe Elektroabscheider	103
4.5	Formelzeichen für Kapitel 4	104
5	Durchströmung von Partikelschichten	107
5.1	Ruhende Schüttungen konstanter Dicke (Festbetten)	107
5.1.1	Druckverlustgleichung	107
5.1.2	Porosität und Schüttdichte	109
5.1.3	Hydraulischer Durchmesser einer Schüttung	112
5.1.4	Durchströmungsgleichung für Schüttungen	116
5.1.5	Laminare Schüttungsdurchströmung	117

5.2	Kuchenfiltration	118
5.2.1	Herleitung der Filtergleichung	118
5.2.2	Filtration bei konstantem Volumenstrom	121
5.2.3	Filtration bei konstantem Druck	122
5.3	Filterapparate für Suspensionen	123
5.3.1	Rahmenfilterpresse	123
5.3.2	Vakuumfilter	127
5.4	Filterzentrifugen	133
5.5	Staubfiltration	138
5.6	Wirbelschichten (Fließbetten)	141
5.7	Pneumatische Förderung	145
5.7.1	Einsatzbedingungen und Förderzustände	145
5.7.2	Zustandsdiagramm einer Förderanlage	147
5.7.3	Dünnstromförderung	149
5.7.4	Dichtstromförderung	150
5.8	Übungsaufgaben	157
5.8.1	Übungsaufgabe Schüttschicht	157
5.8.2	Übungsaufgabe Druckfilter	158
5.8.3	Übungsaufgabe Bandfilter	159
5.8.4	Übungsaufgabe Wirbelschicht	160
5.9	Formelzeichen für Kapitel 5	161
6	Oberflächenprozesse	165
6.1	Feststoffzerkleinerung	166
6.1.1	Bindungen und Materialeigenschaften	166
6.1.2	Materialverhalten und Formänderungsarbeit	167
6.1.3	Bruchbedingung	169
6.1.4	Zerkleinerungsenergie und Partikelgröße	173
6.1.5	Zerkleinerungshypothesen	174
6.1.6	Wirkungsgrade, Effektivität und Mahlbarkeit	176
6.1.7	Beanspruchungsarten	177
6.1.8	Druckzerkleinerung	178
6.1.9	Schlagzerkleinerung	186
6.1.10	Prallzerkleinerung	191
6.1.11	Schneidzerkleinerung	196

6.2	Flüssigkeitszerstäubung.....	198
6.2.1	Einsatzbeispiele.....	198
6.2.2	Oberflächenspannung und Zerstäubungsenergie.....	199
6.2.3	Tropfenbildungsmechanismen	202
6.2.4	Zerstäuberdüsen.....	207
6.3	Dispergierung in flüssiger Phase.....	209
6.3.1	Anwendung	209
6.3.2	Mechanismen beim Emulgieren.....	210
6.3.3	Stabilisierung.....	212
6.3.4	Emulgierapparate.....	212
6.4	Agglomeration	215
6.4.1	Einsatzbeispiele	215
6.4.2	Bindemechanismen und Verfahren.....	216
6.4.3	Anschmelzagglomeration (Sintern).....	216
6.4.4	Aufbaugranulation.....	217
6.4.5	Pressagglomeration	225
6.5	Übungsaufgaben.....	228
6.5.1	Übungsaufgabe Mahlleistung.....	228
6.5.2	Übungsaufgabe Mahlbarkeit	229
6.5.3	Übungsaufgabe Walzenmühle	229
6.5.4	Übungsaufgabe Zerstäubung	230
6.6	Formelzeichen für Kapitel 6	231
7	Mischprozesse	235
7.1	Einteilung der Mischprozesse.....	235
7.2	Homogenisiermechanismen.....	237
7.3	Statisches Mischen	240
7.4	Dynamisches Mischen von Flüssigkeiten (Rührtechnik)	242
7.4.1	Rührertypen	242
7.4.2	Dimensionsanalytische Betrachtung	245
7.4.3	Leistungscharakteristik einer Rühranordnung.....	248
7.4.4	Trombenbildung und Froudezahl	251
7.4.5	Homogenisieren durch Rühren.....	254
7.4.6	Suspendieren	258
7.4.7	Emulgieren	260
7.4.8	Begasen.....	261
7.4.9	Wärmeaustausch.....	264
7.4.10	Maßstabsvergrößerung von Rühranordnungen	265

7.5	Dynamisches Mischen körniger Stoffe	269
7.6	Teilen und Verteilen	273
7.7	Übungsaufgaben	276
7.7.1	Übungsaufgabe Leistungscharakteristik.....	276
7.7.2	Übungsaufgabe Homogenisierung	277
7.7.3	Übungsaufgabe Maßstabsvergrößerung	277
7.8	Formelzeichen für Kapitel 7	278
8	Lösungen der Übungsaufgaben	283
	Literaturverzeichnis	303
	Sachregister	305
	Personenverzeichnis	315