

# Inhaltsverzeichnis

Verzeichnis der wichtigsten Formelzeichen .....	IX
1. Einleitung .....	1
2. Probenahme für Messungen und Analysen an körnigen bzw. staubförmigen Stoffen .....	5
2.1 Allgemeines und Begriffe .....	5
2.2 Statistische Probleme der Probenahme .....	6
2.3 Geräte und Methoden der Probenahme .....	12
2.3.1 Probenahme aus Schüttgütern .....	13
2.3.2 Probenahme aus Suspensionen .....	14
2.3.3 Probenahme aus Aerodispersionen .....	14
2.3.3.1 Teilstromentnahme .....	14
2.3.3.2 Abscheiden des Staubes aus dem Teilgasstrom .....	16
2.3.3.2.1 Filtrationsabscheider (Filterstoffe) .....	17
2.3.3.2.2 Fliehkraftabscheider .....	19
2.3.3.2.3 Elektroabscheider .....	20
2.3.3.2.4 Abscheiden durch thermomolekulare Kräfte ...	22
2.3.3.2.5 Abscheiden durch Trägheitskräfte .....	24
2.4 Die Probenteilung .....	27
3. Die Korngrößenanalyse .....	34
3.1 Schaubildliche Darstellung und Kennzeichnung von Korngrößenverteilungen .....	35
3.1.1 Die Häufigkeitsverteilung .....	35
3.1.2 Die Summenverteilung .....	38
3.1.3 Kennwerte von Korngrößenverteilungen (Körnungskennwerte) ..	39
3.1.4 Die Oberfläche eines körnigen Stoffes .....	41
3.1.5 Die Normalverteilung .....	45
3.1.6 Die logarithmische Normalverteilung .....	47
3.1.7 Die ROSIN-RAMMLER-SPERLING-Verteilung .....	49
3.1.8 Zur Praxis der Kennzeichnung einer Korngrößenverteilung .....	54
3.1.9 Mischkollektive .....	57
3.2 Mikroskopische Analyse von Korngrößenverteilungen .....	60
3.2.1 Allgemeines .....	60
3.2.2 Lichtmikroskopische Untersuchung von körnigen Stoffen .....	62
3.2.2.1 Das Mikroskop .....	62
3.2.2.2 Herstellen der Präparate .....	70
3.2.3 Elektronenmikroskopische Untersuchung von Korngrößen .....	72

3.2.4	Das Messen und Zählen der Teilchen .....	74
3.2.4.1	Augenbeobachtung des mikroskopischen Bildes .....	74
3.2.4.2	Messen und Zählen auf der Projektion oder Fotografie des mikroskopischen Bildes .....	75
3.2.4.3	Automatisches Auswerten mikroskopischer Bilder.....	78
3.2.4.3.1	Lineare Abtastung des Präparates in einem Lichtmikroskop .....	79
3.2.4.3.2	Linearabtastung im Elektronenmikroskop.....	79
3.2.4.3.3	Linearabtastung von Mikrofotografien .....	80
3.2.4.3.4	Linearabtastung mit einer elektronischen Kamera	81
3.2.5	Schlußbetrachtung zur mikroskopischen Korngrößenanalyse ...	83
3.3	Prüfsiebung.....	83
3.3.1	Siebdauer .....	88
3.3.2	Arbeitsweise der Siebmaschinen .....	89
3.3.3	Einfluß von Probenumfang, Art der Körnung und Maschenweite ..	97
3.3.4	Toleranzen in der Maschenweite und Art des Siebbodens .....	99
3.3.5	Einfluß des Riesel- und Fließverhaltens .....	101
3.3.6	Das Naß- und Schlämmsieben .....	102
3.3.7	Die Handsiebung .....	104
3.3.8	Schlußbetrachtung zur Siebanalyse .....	104
3.4	Korngrößenanalyse über die Fallgeschwindigkeit der Teilchen .....	105
3.4.1	Allgemeine Gesetzmäßigkeiten .....	105
3.4.1.1	Sedimentationsanalyse .....	109
3.4.1.2	Sichtanalyse .....	111
3.4.2	Die Sedimentation in Gas im Schwerfeld.....	111
3.4.3	Die Sedimentation in Flüssigkeit im Schwerfeld .....	112
3.4.3.1	Sedimentationsanalysen nach der Differentialmethode ...	112
3.4.3.2	Sedimentationsanalysen nach der Integralmethode .....	124
3.4.3.3	Die Sedimentationsflüssigkeit.....	128
3.4.3.4	Das Dekantieren.....	129
3.4.4	Die Sedimentation in Flüssigkeit im Zentrifugalfeld .....	132
3.4.5	Die Sedimentation in Gas im Zentrifugalfeld .....	134
3.4.6	Das Sichten mit Gas im Schwerfeld .....	136
3.4.7	Das Flüssigkeitssichten im Schwerfeld .....	142
3.4.8	Das Sichten mit Gas im Zentrifugalfeld .....	142
3.4.9	Sichten durch Strömungsumlenkung .....	144
3.4.10	Schlußbetrachtung zur Korngrößenanalyse über die Fallgeschwin- digkeit .....	144
3.5	Korngrößenanalyse durch Messungen am Einzelkorn (Teilchenzähl- geräte) .....	145
3.5.1	Zählgeräte auf Grundlage der Lichtstreuung .....	145
3.5.2	Teilchenzählgeräte mit Messung der Widerstandsänderung .....	146
3.5.3	Flammenfotometrische Teilchenzähler .....	147

3.6 Vergleich der Ergebnisse verschiedener Analysenmethoden .....	148
4. Methoden zum Messen der Oberfläche körniger Stoffe .....	151
4.1 Oberflächenmessung durch Gasadsorption.....	152
4.1.1 Volumetrische Methoden .....	155
4.1.2 Trägergasmethoden .....	158
4.1.3 Gravimetrische Methoden .....	158
4.1.4 Geräte nach der Strahlungsmethode .....	159
4.2 Oberflächenmessung durch Adsorption gelöster Stoffe .....	159
4.3 Bestimmung der Oberfläche aus der Benetzungswärme .....	160
4.4 Durchlässigkeitsmessungen .....	161
4.5 Optische Methoden .....	165
5. Staubmeßtechnik .....	167
5.1 Die Korngrößenverteilung .....	169
5.2 Die Staubkonzentration .....	169
5.2.1 Gravimetrische Methoden .....	169
5.2.2 Zählmethoden .....	171
5.2.3 Indirekte Messung der Staubkonzentration .....	173
5.3 Die Messung der Entstaubungsgrade .....	178
5.3.1 Der Gesamtentstaubungsgrad .....	178
5.3.2 Der Stufenentstaubungsgrad .....	179
5.4 Der elektrische Staubwiderstand .....	181
5.5 Dichte des Staubes .....	183
5.6 Porengröße und Porengrößenverteilung .....	184
6. Einige Beispiele für die Anwendung von Korngrößenanalysen .....	187
Literaturverzeichnis .....	197
Sachverzeichnis .....	212