

Dipl.-Ing. Eva-Maria Kaulisch, Karlsruhe

Untersuchungen zur selektiven Partikelablagerung bei der Querstrom-Mikrofiltration

Reihe **3**: Verfahrenstechnik

Nr. **435**

Inhaltsverzeichnis

1 Einleitung	1
2 Grundlagen	2
2.1 Literaturübersicht über Modellvorstellungen	2
2.1.1 Das Diffusionsmodell	2
2.1.2 Das Modell der seitlichen Wanderung der Partikeln	3
2.1.3 Das Modell des axialen Transports einer Partikelschicht	4
2.1.4 Das Modell des Kräftegleichgewichts an einer abgelagerten Partikel	5
2.1.5 Alterungsmodelle	7
2.1.6 Partikelbahnmodelle	8
2.1.7 Empirische Modelle	9
2.1.8 Zusammenfassung der Literaturübersicht	10
2.2 Interpartikuläre Wechselwirkung in wäßrigen Dispersionen	11
2.2.1 Elektrostatische Wechselwirkung	11
2.2.1.1 Elektrostatische Abstoßungskräfte durch Überlagerung der diffusen elektrischen Doppelschicht	14
2.2.1.2 Elektrokinetisches Potential (Zetapotential)	15
2.2.2 Van-der-Waalssche-Wechselwirkung zwischen dispersen Teilchen.....	16
2.2.3 Überlagerung der Wechselwirkungskräfte	17
3 Versuchsapparatur und Versuchsmaterial	20
3.1 Filtrationsapparatur.....	20
3.2 Messung des Zetapotentials.....	22
3.3 Versuchsmaterial	23
4 Experimentelle Ergebnisse	28
4.1 Einfluß der Filtrationszeit	28
4.2 Reproduzierbarkeit der Versuche	29

4.3 Einfluß der Querstromgeschwindigkeit	31
4.4 Einfluß des Filtrationsdruckes	38
4.5 Einfluß der Feststoffkonzentration	42
4.6 Einfluß des Zetapotentials.....	43
4.7 Anwendung der Dimensionsanalyse.....	52
4.8 Untersuchungen zur Struktur und Dicke der Deckschicht.....	56
4.9 Zusammenfassung der experimentellen Beobachtungen und deren Interpretation	68
5 Modellbildung.....	70
5.1 Homogene Absaugung	71
5.2 Inhomogene Absaugung.....	76
5.2.1 Modellierung des Strömungsfeldes	76
5.2.2 Berechnung der Partikelbahnen.....	82
5.2.3 Einfluß der Strömungsparameter auf die Abscheidewahrscheinlichkeit.....	87
5.2.4 Differenzierung zwischen Trägheitseffekt und sterischem Effekt.....	89
5.2.5 Abschätzung der Senkenstärke und Vergleich zwischen Modellaussage und Experiment	93
6 Zusammenfassung und Ausblick	99
7 Anhang.....	101
7.1 Ergänzende Abbildungen zu Kapitel 4	101
7.2 Materialdaten	106
7.3 Ionengehalte zweier Filtratproben.....	107
7.4 Erläuterung der Abhängigkeit der Scherrate κ von der Viskosität η für konstante Querstromgeschwindigkeit v_q	108
7.5 Herleitung der Gleichungen für das Strömungsfeld einer punktförmigen Quelle.....	109
7.6 Literaturverzeichnis	113