

**INSTITUT FÜR WASSERVERSORGUNG,
ABWASSERBESEITIGUNG UND RAUMPLANUNG
6100 DARMSTADT, PETERSENSTRASSE 13**

W. A. R. — Bibliothek

Inv.-Nr. D 9106

FORSCHUNGS- UND ENTWICKLUNGSINSTITUT FÜR INDUSTRIE- UND

10 585-69

SIEDLUNGSWASSERWIRTSCHAFT SOWIE ABFALLWIRTSCHAFT E. V. STUTTGART

Volker Mayer

**Suspensaentnahme aus biologisch
gereinigtem Abwasser im aufwärts
durchströmten Schnellsandfilter**

KOMMISSIONSVERLAG R. OLDENBOURG, MÜNCHEN 1980

Inhaltsverzeichnis	Seite
Schrifttum	5
Verzeichnis der Abbildungen	19
Verzeichnis der Tabellen	23
Nomenklatur	25
1. Einleitung	37
2. Stand der Technik	39
2.1 Filtrationsverfahren in der Abwassertechnik	39
2.2 Stand der Aufwärtsfiltration	41
2.2.1 Entwicklungsstufen des Verfahrens	41
2.2.2 Zusammenstellung der bisher bekannt gewordenen Dimensionierungs- und Betriebsdaten	43
2.2.3 Filterwirkung nach Ergebnissen aus England	47
3. Zielsetzung	54
4. Grundlagen	56
4.1 Stand der Filtrationstheorie	56
4.1.1 Grundlagen der mathematischen Modellierung	56
4.1.2 Die Abhängigkeit des Filterkoeffizienten von der Beladung	57
4.1.3 Anfangskoeffizient λ_0	59
4.1.4 Konzentrationsprofile	67
4.1.5 Filterwiderstand	67
4.1.6 Wertung der Filtertheorie	70
4.2 Die Lockerungsgeschwindigkeit	71
4.3 Natur der suspendierten Stoffe	74
5. Versuchsdurchführung	77
5.1 Beschreibung der Versuchsanlage	77
5.2 Filterboden und Stüttschicht	83
5.3 Korngrößen und Kornaufbau	86

	Seite	
5.4	Wahl des Filtersäulendurchmessers	90
5.5	Strömungsverhalten der Filter	92
5.6	Versuchsprogramm	96
5.7	Physikalische Methoden zur Charakterisierung der Suspension	98
5.7.1	Messung des Gehalts an suspendierten (abfiltrierbaren) Stoffen	98
5.7.2	Trübungsmessung	99
5.7.3	Partikelgrößen und deren Verteilungen	101
6.	Methodik der Auswertung	103
7.	Ergebnisse der Untersuchungen zum Betriebsverhalten	106
7.1	Experimentelle Bestimmung der Lockerungsgeschwindigkeit	106
7.2	Korngröße und Filtergeschwindigkeit	110
7.3	Druckverluste und Beladung	111
7.3.1	Zeitlicher Verlauf der Druckverluste	111
7.3.2	Druckverlustprofile und Verteilung der Beladung	114
7.3.3	Druckverlust infolge Beladung	120
7.4	Durchbruchverhalten	127
7.4.1	Durchbruch nach Erschöpfung der Aufnahmekapazität	127
7.4.2	Durchbruch infolge Anhebung der Filterschicht	129
7.5	Filterlaufzeit	134
7.6	Rückspülung	139
7.6.1	Beschreibung des Rückspülverfahrens	140
7.6.2	Klassierungseffekt bei unterschiedlichen Klarspülgeschwindigkeiten	141
7.6.3	Säuberung der Filter und Spülwasserverbrauch	146
8.	Ergebnisse der Partikelgrößenuntersuchungen	149

	Seite	
9.	Ergebnisse der Untersuchungen zur Suspensaentnahmewirkung	153
9.1	Kriterien zur Charakterisierung der vorausgehenden biologischen Abwasserbehandlung	153
9.2	Summenhäufigkeitsverteilungen der Zu- und Ablaufkonzentrationen	161
9.3	Mittelwerte und deren Vertrauensbereiche	165
9.3.1	Gewichtung der Werte	165
9.3.2	Arithmetische Mittelwerte, Standardabweichungen und Variationskoeffizienten	167
9.3.3	Prüfung der Stichproben der Zu- und Ablaufkonzentrationen auf ihre Zugehörigkeit zu normalverteilten Grundgesamtheiten	170
9.3.4	Zentralwerte und 95 %-Vertrauensbereiche	174
9.4	Statistischer Mittelwertvergleich zur Beurteilung des Einflusses von Korngröße und Kornaufbau	178
9.5	Abhängigkeit der Ablaufkonzentration von der Zeit	182
9.6	Die Ablaufkonzentration und deren Streuung in Abhängigkeit von der Zulaufkonzentration	186
9.7	Die Ablaufkonzentration als Funktion der Filtergeschwindigkeit und der Zulaufkonzentration	196
9.7.1	Aufstellen der Zielfunktion	196
9.7.2	Ergebnisse der multiplen Regressionsanalysen	199
9.8	Vergleich der Suspensaentnahmewirkung mit anderen bereits veröffentlichten Ergebnissen	205
10.	Zusammenfassung	212