

**Untersuchungen zur Erhöhung des
Trockensubstanzgehaltes im *10 HBS 21*
Belebungsbecken durch den Einsatz
von Lamellenpaketen**

INSTITUT WAR — Bibliothek —

Wasserversorgung, Abwassertechnik

Abfalltechnik und Raumplanung

Technische Universität Darmstadt

Petersenstraße 13, 61287 Darmstadt

TEL. 0 61 51/16 36 59 + 16 27 48

FAX 0 61 51/16 37 58

Vom Promotionsausschuß der
Technischen Universität Hamburg-Harburg
zur Erlangung des akademischen Grades
Doktor-Ingenieur
genehmigte Dissertation

Rainer Pläß

Hamburg, 1998

Inhaltsverzeichnis

1.0	Einleitung	1
2.0	Zielsetzung	3
2.1	Ziel	3
2.2	Versuchsplan	4
3.0	Belebungsverfahren	7
3.1	Einführung	7
3.2	Belebtschlamm	8
3.3	Belebungsbecken	11
3.4	Nachklärbecken	13
4.0	Grundlagen der Sedimentation	19
4.1	Einführung	19
4.1.1	Einfluß der Partikelform und Oberfläche	22
4.1.2	Einfluß der Partikelkonzentration	23
4.2	Absetzeigenschaften von Belebtschlamm	24
5.0	Lamellenseparator	27
5.1	Hydromechanische Grundlagen	27
5.1.1	Gleichstrombetrieb	33
5.1.2	Gegenstrombetrieb	34
5.1.3	Kreuzstrombetrieb	34
5.1.4	Diagonalstrombetrieb	35

6.0	Möglichkeiten der Trockensubstanzerhöhung beim Belebtschlammverfahren	37
6.1	Kombination sessiler und immobilisierter Bakterien	37
6.2	Verbesserung der Biomassenabtrennung	40
6.2.1	Maßnahmen zur Verbesserung des Schlammvolumenindex	41
6.2.2	Verbesserung der Nachklärung	42
6.2.3	Mehrstufige Feststoffabtrennung	43
7.0	Neues Verfahren zur Feststoffvorabtrennung im Belebungsbecken	45
7.1	Beschreibung des Verfahrens	45
7.2	Definitionen	47
8.0	Aufbau der Laboranlagen	48
8.1	Rechtecklamellenanlage	48
8.2	Einzelrohrlamellenanlage	50
8.3	Mehrlamellenanlage	52
9.0	Versuchsdurchführung	54
9.1	Einleitung	54
9.2	Kunststoffschlamm	55
10.0	Stoffliche Einflußgrößen	57
10.1	Sinkgeschwindigkeit	57
10.2	Schlammvolumenindex	58
10.3	Organischer Trockensubstanzgehalt	60

11.0	Geometrische Einflußgrößen	61
11.1	Neigungswinkel	61
11.2	Lamellenlänge	63
11.3	Lamellenquerschnitt, Lamellenabstand	65
12.0	Betriebliche Einflußgrößen	70
12.1	Oberflächenbeschickung	70
12.2	Feststoffflächenbeschickung, Schlammvolumenbeschickung	74
12.3	Luftzugabe	76
13.0	Aufbau der halbtechnischen Versuchsanlagen	82
13.1	Einführung	82
13.2	Versuchskläranlage TUHH	82
13.3	Versuchskläranlage Stellingen	84
14.0	Versuchsdurchführung	86
14.1	Versuchskläranlage TUHH	86
14.2	Versuchskläranlage Stellingen	89
15.0	Auswirkungen hydraulischer Stoßbelastungen	90
16.0	Konstruktive Gestaltung der Lamellenpakete	92
16.1	Beeinflußung vertikal übereinanderliegender Lamellen	92
16.2	Schwimmschlamm- bildung und -abzug	94
17.0	Praxistauglichkeit des Systems	96
17.1	Verstopfungen	96

17.2	Automatisierung	98
18.0	Auswirkungen auf die Abwasserreinigungsanlage	100
18.1	Einfluß der Feststoffvorabtrennung auf den Schlamm- volumenindex	100
18.2	Änderung des Luftbedarfes im aeroben Belebungsbecken	101
18.3	Auswirkung auf die Rührenergie im anaeroben und anoxischen Belebungsbecken	102
18.4	Biomassenverfrachtung bei hydraulischen Stoßbelastungen	103
19.0	Beispielplanung mit Kostenberechnung	105
19.1	Aufgabenstellung	105
19.2	Konzeption der Erweiterungsmaßnahmen	106
19.3	Dimensionierung der Beckengrößen	107
19.4	Konventioneller Ausbau	111
19.5	Ausbau mit dem Lamellen-Verfahren	112
19.6	Kostenvergleich	113
	19.6.1 Konventioneller Ausbau	113
	19.6.2 Ausbau nach dem Lamellen-Verfahren	113
20.0	Zusammenfassung	115
21.0	Literaturverzeichnis	117