

Inhaltsverzeichnis

Liste der verwendeten Symbole und Abkürzungen	ix
1. Einleitung und Problemstellung	1
2. Einführung	4
2.1. Historische Entwicklung	5
2.2. Stand der Technik	7
2.2.1. Bauformen der Biofilter	7
2.2.2. Filtermaterialien	8
2.2.3. Befeuchtung des Biofilters	9
2.2.4. Der Biofilm	10
2.2.5. Erfahrungsstand der Mikrobiologie	11
2.3. Wachstum der Mikroorganismen	12
2.3.1. Nährstoffbedarf und Sauerstoffgehalt	13
2.3.2. Temperatur	14
2.3.3. Wassergehalt und Osmotischer Druck	15
2.3.4. pH-Wert	16
3. Theoretische Grundlagen	19
3.1. Transportprozesse im Biofilter	19
3.1.1. Stofftransport durch Diffusion	20
3.1.2. Stofftransport über die Phasengrenzfläche	21
3.1.3. Stofftransport durch Dispersion	24
3.2. Kinetik	25
4. Mathematisches Modell eines Biofilters	28
4.1. Bisherige Modellvorstellungen	28
4.2. Biofiltermodell	29
4.3. Vereinfachungen	34

Inhaltsverzeichnis

4.4. Programmschema des Biofiltermodells	36
5. Parameteridentifikation	39
5.1. Bestimmung der Verweilzeit und des Dispersionskoeffizienten . . .	39
5.2. Bestimmung der Stoffaustauschparameter	43
5.3. Ermittlung der kinetischen Parameter	49
5.4. Korrektur der Reaktionsgeschwindigkeitskonstanten	53
6. Modellverifikation	55
7. Simulationsergebnisse und Diskussion	58
7.1. Vergleich der Einzelprozesse	58
7.2. Sensitivitätsanalyse	59
7.3. Ansätze zur Verbesserung des spezifischen Abbaus	66
8. Zusammenfassung und Ausblick	74
A. Styrol	77
B. Aufbau der Laborbiofilteranlage	79
C. Diskretisierung des Modells	82
C.0.1. Diskretisierung des äußeren DGL-Systems	83
C.0.2. Diskretisierung des inneren DGL-Systems	85
D. Modellparameterabschätzung	86
D.1. Henrykoeffizienten	86
D.2. Diffusionskoeffizienten	88
D.3. Stoffdurchgangskoeffizienten	89
E. Tabelle der Modellparameter	90
F. Laplacetransformation des Systems	91