

W. A. R. – Bibliothek

Inv.-Nr. D 18982

Institut für Siedlungswasserwirtschaft (ISWW) - Universität Karlsruhe (TH)

**INSTITUT WAR – Bibliothek –**  
Wasserversorgung, Abwassertechnik  
Abfalltechnik und Raumplanung  
Technische Universität Darmstadt  
Petersenstraße 13, 64237 Darmstadt  
TEL. 0 61 51/16 36 59 + 16 27 48  
FAX 0 61 51/16 37 58

10 ISWW 102

**Clemens Wittland**

**Angepaßte Verfahren zur Industrieabwasserreinigung  
- Modell zur Verfahrensauswahl -**

Universität Karlsruhe (TH)  
Institutsverlag Siedlungswasserwirtschaft, Karlsruhe  
Schriftenreihe des ISWW – Band 102 – Karlsruhe 2001

Bibliothek Wasser und Umwelt  
(TU Darmstadt)



61598766

# INHALTSVERZEICHNIS

Vorwort des Herausgebers.....	I
Vorwort des Verfassers.....	III
Kurzfassung .....	IV
Abstract .....	VI
Inhaltsverzeichnis .....	VIII
Tabellen.....	X
Abbildungen .....	XIV
Abkürzungen .....	XVI
1 Einleitung .....	1
1.1 Basis der Arbeit.....	1
1.1.1 Grundlage.....	1
1.1.2 Veranlassung .....	4
1.1.3 Arbeitshypothesen .....	5
1.2 Zielsetzung der Arbeit .....	5
1.3 Kurzübersicht.....	6
2 Literaturoswertung und Untersuchungsumfang.....	7
2.1 Literaturoswertung .....	7
2.1.1 Industrieabwasserreinigung.....	7
2.1.2 Anwendung in Schwellen- und Entwicklungsländern .....	7
2.1.3 Angepaßte Verfahren.....	8
2.2 Untersuchungsumfang .....	9
2.2.1 Länder.....	10
2.2.2 Branchen .....	11
2.2.3 Verfahren .....	12
3 Rechtliche Grundlagen in ausgewählten Ländern .....	13
3.1 Länderbeispiele .....	13
3.1.1 Deutschland.....	13
3.1.2 Türkei .....	18
3.1.3 Ägypten.....	21
3.2 Vergleich der nationalen rechtlichen Bestimmungen .....	25
3.3 Technikniveaus .....	29
3.3.1 Definition von Technikniveaus .....	29
3.3.2 Verhältnismäßigkeit von Technikniveaus .....	39
4 Verfahren der Industrieabwasserreinigung in ausgewählten Branchen....	41
4.1 Brauerei .....	41
4.1.1 Produktionsverfahren.....	41
4.1.2 Abwasseranfall und -charakteristik .....	42
4.1.3 Abwasserbehandlung.....	44
4.1.4 Verminderung, Vermeidung, Rückgewinnung .....	47
4.2 Metallbe- und -verarbeitung .....	50
4.2.1 Produktionsverfahren.....	50

4.2.2	Abwasseranfall und -charakteristik.....	53
4.2.3	Abwasserbehandlung.....	56
4.2.4	Verminderung, Vermeidung, Rückgewinnung.....	61
4.3	Textilverarbeitung .....	69
4.3.1	Produktionsverfahren .....	69
4.3.2	Abwasseranfall und -charakteristik.....	72
4.3.3	Abwasserbehandlung.....	74
4.3.4	Verminderung, Vermeidung, Rückgewinnung.....	81
5	Modell zur Verfahrensauswahl .....	87
5.1	Grundstruktur .....	87
5.2	Auswahl verfügbarer Verfahren .....	94
5.2.1	Auswahl notwendiger Aufbereitungsschritte und dazu branchenspezifisch verfügbarer Verfahren .....	94
5.2.2	Auswahl entwicklungsstandspezifisch verfügbarer Verfahren .....	111
5.2.3	Auswahl einzelfallspezifisch verfügbarer Verfahren .....	121
5.3	Bewertung verfügbarer Verfahren.....	125
5.3.1	Modelle zur Prozeßbewertung.....	126
5.3.2	Expertenurteil .....	129
5.3.3	Methoden der Nutzen-Kosten-Untersuchungen .....	137
5.3.4	Methoden der Investitionsrechnung .....	143
6	Anwendung des Modells zur Verfahrensauswahl.....	153
6.1	Brauerei .....	153
6.1.1	Kurzdarstellung Fallbeispiel .....	153
6.1.2	Auswahl verfügbarer Verfahren .....	153
6.1.3	Bewertung verfügbarer Verfahren.....	160
6.2	Metallbe- und -verarbeitung .....	199
6.2.1	Kurzdarstellung Fallbeispiel .....	199
6.2.2	Auswahl verfügbarer Verfahren .....	200
6.2.3	Bewertung verfügbarer Verfahren.....	205
6.3	Textilverarbeitung .....	206
6.3.1	Kurzdarstellung Fallbeispiel .....	206
6.3.2	Auswahl verfügbarer Verfahren .....	206
6.3.3	Bewertung verfügbarer Verfahren.....	212
7	Aus- und Bewertung der Modellanwendung .....	243
7.1	Auswertung der Modellanwendung auf die Fallbeispiele .....	243
7.2	Gesamtbewertung der Modellanwendung .....	247
8	Literatur.....	251

## Anhang