

Diplomarbeit

"Analyse unterschiedlicher dezentraler biologischer Abwasserreinigungsverfahren unter besonderer Berücksichtigung ökologischer und wirtschaftlicher Aspekte"

zur Erlangung des Grades eines
Diplom-Ingenieurs (FH)

Studiengang „Ökologie und Umweltschutz“
Hochschule Zittau/ Görlitz (FH) – University of Applied
Sciences

vorgelegt von: Robin Hirsch
geboren am 24.10.1977 in Zittau

Referent:
Prof. Dr. W. Ramm Hochschule Zittau/Görlitz (FH)

fachlicher Betreuer:
Dipl.-Ing. J. Zink Ökoservice GmbH Denkendorf

Berglen den 30.04.2002

INHALTSVERZEICHNIS

| | | Seite |
|----------|---|-------|
| 1 | Einleitung | 8 |
| 2 | Rechtliche Grundlagen für die dezentrale Abwasserreinigung | 11 |
| 3 | Voraussetzungen für den Vergleich einzelner Systeme zur dezentralen Abwasserbehandlung | 20 |
| 3.1 | Kriterien für die Bestimmung der „besten verfügbaren Technik“ | 20 |
| 3.1.1 | Ökologische Bewertungskriterien | 21 |
| 3.1.2 | Ökonomische Bewertungskriterien | 22 |
| 3.2 | Darstellung möglicher Reinigungssysteme für die dezentrale Abwasserbehandlung | 24 |
| 3.3 | Ausschluss von Verfahren, die nicht den Ansprüchen als Dauerlösung genügen | 26 |
| 4 | Ergebnisse des Verfahrensvergleiches | 32 |
| 4.1 | Ergebnisse der ökologischen Bewertungskriterien | 33 |
| 4.2 | Ergebnisse der ökonomischen Bewertungskriterien | 42 |
| 5 | „Beste verfügbare Technik“ | 53 |
| 5.1 | Auswertung der Ergebnisse und Festlegung der „besten verfügbaren Technik“ | 53 |
| 5.2 | Weitere Entwicklungsmöglichkeiten der „besten verfügbaren Technik“ | 56 |
| 5.3 | Vergleich zentraler und dezentraler Abwasserbehandlung im ländlichen Raum | 61 |
| 5.3.1 | Vergleich der Kosten für zentrale und dezentrale Abwasserbehandlung | 61 |
| 5.3.2 | Vergleich dezentrale - semidezentrale Abwasserreinigung | 64 |

| | | Seite |
|-----------|---|-------|
| 6. | Ausblick | 66 |
| 6.1 | Kritik an der bisherigen Siedlungsentwässerungspolitik | 66 |
| 6.2 | Ausblick auf zukünftig mögliche Entwicklungen in der dezentralen Abwasserbehandlung | 70 |

Danksagung

Literaturverzeichnis

Anhang

TABELLEN-, ANLAGEN- und ABBILDUNGSVERZEICHNIS

| Tabelle | | Seite |
|----------------|---|-------|
| 1 | Ablaufbewertung | 33 |
| 2 | Prozessstabilität | 35 |
| 3 | Emissionsbewertung | 37 |
| 4 | Störfallausgleich | 40 |
| 5 | Investitionskosten | 42 |
| 6 | Betriebskosten | 45 |
| 7 | Zeitlicher Aufwand der Eigenkontrolle | 49 |
| 8 | Bewertung des Eigenkontrollaufwandes | 49 |
| 9 | Bewertung der Anpassungsmöglichkeiten | 51 |
| 10 | Bewertung der Stilllegungskosten | 52 |
| 11 | Zusammenfassung der Wertungspunkte | 55 |
| 12 | CSB- Ablaufwerte von Belegung und Pflanzenstufe | 59 |

Abbildung

| | | |
|---|---|----|
| 1 | Investitionskosten bezogen auf die Anschlussgröße | 43 |
| 2 | Betriebskostenverteilung | 46 |
| 3 | Struktur der Abwassergebühren beim Frischwassermaßstab 2000 | 63 |

Anlagen

| | |
|----|--|
| A1 | Beschreibung dezentraler Abwasserbehandlungsanlagen |
| A2 | Berechnung der Investitionskosten der zum Vergleich gewählten dezentralen Abwasserbehandlungsanlagen |
| A3 | Berechnung der Betriebskosten der zum Vergleich gewählten Abwasserbehandlungsanlagen |
| A4 | Sonstige Anlagen |

ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS

| | |
|------------------|---|
| AbfKlärV | Klärschlammverordnung |
| AbwAG | Gesetz über Abgaben für das Einleiten von Abwasser in Gewässer |
| ATV | Abwassertechnische Vereinigung e.V. |
| ATV - DVWK | Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft und Abfall e.V. |
| bbr | Fachzeitschrift für Kanal- und Rohrleitungsbau |
| BGBI | Bundesgesetzblatt |
| BL | Anlage zur Abwasserbehandlung nach dem Belebtschlamm-Verfahren |
| BSB ₅ | biologischer Sauerstoffbedarf in 5 Tagen |
| bvT | beste verfügbare Technik |
| CSB | Chemischer Sauerstoffbedarf |
| Deister | Energie und Umweltzentrum am Deister e.V. |
| EPDM | Ethylenpropylen – Dien – Teerpolymer |
| EU | Europäische Union |
| EW | Einwohnergleichwerte |
| FP | Faktorpunkte |
| FSB | belüftetes Festbett |
| GmbH | Gesellschaft mit beschränkter Haftung |
| Hrsg. | Herausgeber |
| KrW-/AbfG | Gesetz zur Förderung der Kreislaufwirtschaft und Sicherung der umweltverträglichen Beseitigung von Abfällen |
| kWh | Kilowattstunde |
| LWG | Landeswassergesetze |
| NAW | Normenausschuss Wasserwesen |

| | |
|-------|---|
| SBR | sequential batch reactor |
| StGB | Strafgesetzbuch |
| TA | Technische Anleitung |
| TRK | Tropfkörperanlage |
| TRKmS | Tropfkörperanlage mit Schlackenfüllung |
| TRKmK | Tropfkörperanlage mit Kunststofffüllkörpern |
| TU | Technische Universität |
| WAR | Institut für Wasserversorgung, Abwassertechnik, Umwelt- und Raumplanung der TU Darmstadt |
| WHG | Gesetz zur Ordnung des Wasserhaushaltes |
| WP | Wertungspunkte |

Präambel

In dieser Arbeit sollen Anlagen bzw. Verfahren zur dezentralen Abwasserbehandlung unter dem Gesichtspunkt der „besten verfügbaren Technik“ verglichen werden. Dieser Vergleich ist unterteilt in ökologische und ökonomische Aspekte. Diese Aspekte werden weiterhin in einzelne Punkte untergliedert, welche die jeweiligen Bewertungskriterien darstellen. Die Bewertung erfolgt durch ein selbsterstelltes Punktesystem. Als Ergebnis der Bewertung werden ein oder mehrere dezentrale Abwasserbehandlungssysteme ermittelt, welche den Vorgaben als „beste verfügbare Technik“ entsprechen.

Neben der Bewertung sollen die gesetzlichen Grundlagen sowie deren Schwächen näher betrachtet werden. Dabei werden Lösungsvorschläge für eine Verbesserung der gesetzlichen Vorschriften aufgezeigt.

Die Abwasserproblematik in ländlichen Gebieten gibt oft Anlass für Diskussionen über die Methode der Abwasserbeseitigung. In dieser Arbeit soll ansatzweise ein Kostenvergleich zwischen dezentraler und zentraler Abwasserbeseitigung im ländlichen Raum durchgeführt werden.

Das Ziel dieser Arbeit ist es, die dezentrale Abwasserreinigung als eine kostengünstige und umweltverträgliche Alternative zur zentralen Erschließung aufzuzeigen.