Dr.-Ing.
Wolfgang Dahm



Vorwort

Die positive Resonanz des anläßlich der Fachtagung in München am 16. April 1991 erschienenen Buches „Deponiesickerwasserreinigung" war unter anderem der Anstoß für unsere Ingenieurgesellschaft, ein komplett neues und aktuelles Buch zum gleichen Thema zu schreiben. Ein weiterer Grund ist in der Informationswiedergabe zurückliegender Fachtagungen und Kongresse zu sehen, wo der Informationsfluß sehr unzureichend war. Besonders dann, wenn es um neuere Erkenntnisse und aufgetretene Probleme ging wurde vielfach der Eindruck erweckt, Sickerwasserreinigung sei organisatorisch und technisch gesehen problemlos. Dem ist sicher nicht so.

In einem thematisch und umfassend konzipierten Buch über die Reinigung von Deponiesickerwasser müssen nicht nur die derzeit verfügbaren Technologien, sondern auch andere - häufig unterschätzte - problemrelevante Einflußparameter wie z.B. Sickerwassermengen, Sickerwasserkonzentrationen und Sickerwasserspeicherbecken behandelt werden.

Wie genau ist eine Mengenprognose auf der Basis vorliegender Daten? Sind die Daten überhaupt repräsentativ für eine gesicherte Prognostizierung? Ist die Anlagendimensionierung in Verbindung mit dem Speicherbeckenvolumen ausreichend, um eine gesicherte Sickerwasserentsorgung zu gewährleisten? Es lassen sich mühelos weitere wichtige Fragen formulieren, deren Beantwortung entscheidend für den Erfolg einer Sickerwasserreinigung ist. In den **Kapiteln 1** und **2** dieses Buches werden hierzu Antworten derart gegeben, daß sie als Instrument, zusammen mit dem Erfahrungspotential und dem Know-how des Lesers, zu einer Problemlösung führen können. Es soll nicht Sinn und Zweck dieses Buches sein, rezeptartige Musterlösungen zu liefern, da in der Regel jeder Problemfall den Randbedingungen entsprechend angepaßt werden muß.

Die „leichtere" Aufgabe ist die Auswahl einer geeigneten Verfahrenskombination. Leicht deshalb, weil in Fachkreisen kaum noch Zweifel an der Erfüllung der gesetzlichen

Vorgaben und den daraus resultierenden, notwendigen Reinigungsleistungen für die unterschiedlichen Techniken besteht. Wie sieht es in der Realität wirklich aus? Verfügbarkeiten, Hilfsstoffbedarf, Ersatz- und Verschleißteile, Personalbedarf - um nur einige Punkte zu nennen - sprechen ihre eigene Sprache. Welches Verfahren gehört zum Stand der Technik? Wie ist der Stand der Technik bezüglich Sickerwasser zu definieren? In **Kapitel 3** werden die Einzelverfahren sowie die Verfahrenskombinationen dahingehend untersucht. Ein Überblick derzeit in Bau bzw. in Betrieb befindlicher Anlagen rundet dieses Kapitel ab.

Sickerwasserreinigungsanlagen sind nicht zur Zweckerfüllung in der Gegenwart zu bauen, sondern müssen unter Berücksichtigung zukünftiger Entwicklungstendenzen (**Kapitel 4**) dynamisch erweiterbar sein. Gehört zu einer Sickerwasserreinigungsanlage grundsätzlich eine biologische Stufe (**Kapitel 5**) oder hat man in der Vergangenheit den Blick über den Tellerrand versäumt? Restofffrei oder reststoffbehaftet? Eine Frage, die abfallwirtschaftlich enorm wichtig ist, im Zusammenhang mit Deponiesickerwasser jedoch sehr subjektiv propagiert und bewertet wird (**Kapitel 6**).

Da Sickerwasser immer Kosten verursacht, sollten die Bemühungen um ihre Minimierung verstärkt und seitens der politischen Gremien unterstützt werden. Verbundlösungen mehrerer Deponien (**Kapitel 7**) und integrierte Energiekonzepte (**Kapitel 8**) sind sicherlich nicht nur aus ökonomischen (**Kapitel 9**), sondern auch aus ökologischen Gesichtspunkten anzustreben.

Zumindest zur jetztigen Zeit sind die Auswirkungen der neuen TA-Siedlungsabfall auf die Sickerwasser- und Deponiegasmengen sowie deren Konzentration unbekannte Größen. Ändert sich dadurch die Sickerwasserproblematik? Ist das angedachte Energiekonzept in 3 bis 5 Jahren überhaupt noch sinnvoll? Einige Antworten hierzu sowie die kritische Auseinandersetzung mit früheren Aussagen und derzeitigen Prognosen liefert **Kapitel 10**. Sickerwasserreinigung bedeutet im Extremfall die Koppplung mehrerer Gewerke, die sich bedingt durch die Schnittstellen gegenseitig beeinflussen. Sind alle Schnittstellen berücksichtigt worden? Aus der Sicht des Planers und des Bauherrn eine sehr wichtige Frage, führen doch häufig nicht berücksichtigte Schnittstellen zu Mehrkosten bei der Realisierung (**Kapitel 11**).

Das Ende von Teil I dieses Buches befaßt sich mit Themen, die besonders relevant für die entsorgungspflichtigen Gebietskörperschaften sind. Soll oder kann die Kommune eine Sickerwasserreinigungsanlage betreiben? Aus Sicht des Verfassers kann sie es - falls entsprechendes Personal vorhanden ist - sollte es aber nicht, da private Betreiber flexibler reagieren können und somit Kosteneinsparungen gewährleistet sind (**Kapitel 12**).

TASIKODE®- TA Siedlungsabfallkonforme Datenerfassung, Auswertung und Dokumentation macht überhaupt erst eine Optimierung bestehender Anlagen - Sickerwasserreinigung, Kompostierung, Deponiegasnutzung usw. - möglich (**Kapitel 13**). Erstaunlich ist aus Sicht des Verfassers, wie viele Deponien mit zum Teil sehr teuren Meßgeräten ausgestattet sind, welche in der Regel nicht gewartet werden und deren Ergebnisse in Unmengen von Papierbergen ihr Dasein fristen. Hier muß unbedingt gehandelt werden.

In Teil II dieses Buches kommen die Fachfirmen zu Wort. Sie berichten über laufende bzw. in Bau befindliche Anlagen sowie die damit verbundenen Probleme und Problemlösungen.

Zum Schluß einige Worte des Dankes:

Mein besonderer Dank gilt meinen beiden Mitautoren Dr.-Ing. J.St. Kollbach und Dr.-Ing. J. Gebel.



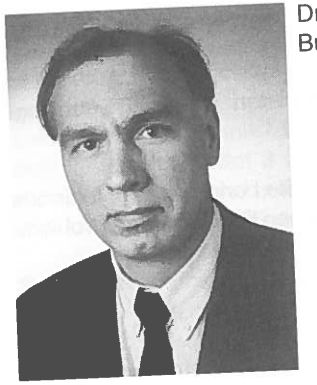
Dr.-Ing.
Jochen Stephan
Kollbach



Dr.-Ing.
Joachim Gebel

Die zum Teil von ihnen erstellten Beiträge, ihre wertvollen Anregungen und Verbesserungsvorschläge haben zu einem fruchtbaren Gedankenaustausch geführt. Ihr Wissen und ihre konstruktive Kritik haben entscheidenden Anteil an der Durchführung dieses Buchprojektes.

Zum Gelingen des Buches haben auch die Ingenieure Dr.-Ing. J. Haeske, Dr.-Ing. S. Yüce, Dipl.-Ing. I. Arslan, Dipl.-Ing. R. Biegler, Dipl.-Ing. A. Birr, Dipl.-Ing. T. Böckmann, Dipl.-Ing. W. Doffiné, Dipl.-Ing. A. Frye, Dipl.-Ing. J. Grebenstein, Dipl.-Ing. S. Hüsgen, Dipl.-Ing. M. Merten, Dipl.-Wirt. Ing. C. Meyer, Dipl.-Ing. J.R. Tschesche und Dipl.-Ing. A. Wellerdick von Enviro Consult beigetragen. Ihnen möchte ich für die gute Zusammenarbeit und ihre Mitwirkung bei der Gestaltung des Buches Dank aussprechen. Insbesondere gilt dies für die Geschäftsführer von Enviro Consult Nord und Enviro Consult Süd, Dr.-Ing. Burkhard Weber und Dipl.-Ing. Ulrich Bäuerle.



Dr.-Ing.
Burkhart Weber



Dipl.-Ing.
Ulrich Bäuerle

Meine Anerkennung aussprechen möchte ich auch den Mitarbeitern des Sekretariats und der Zeichenabteilung von Enviro Consult, die in unermüdlicher Teamarbeit geholfen haben, das Buch in seiner vorliegenden Form entstehen zu lassen. Im einzelnen sind dies: Frau Heitmann, Frau Scherf und Frau Hall.

Ebenfalls möchte ich mich bei meiner Frau Sonja, die das Manuskript lektorierte, für ihre Ermutigung und Unterstützung bedanken.

„Last but not least" gilt mein Dank den Fachfirmen, die durch ihre Werbung den finanziellen Aufwand, der für die Realisierung eines solchen Buches erforderlich ist, mitgetragen haben. Darüberhinaus sind ihre Fachbeiträge in Teil II des Buches sicherlich eine Bereicherung und interessante Ergänzung des behandelten Themenbereiches. Für ihre Fragen, Bemerkungen und Anregungen werde ich auch in Zukunft dankbar sein.

Aachen, im Juni 1994

Dr.-Ing. W. Dahm
Enviro Consult

Inhaltsverzeichnis

Teil I Fachbeiträge Enviro Consult

1. Basisdaten für Sickerwasser-reinigungsanlagen 1

   1.1 Gesetzliche Anforderungen 1
   1.2 Ermittlung und Auswertung von Basisdaten 17
   1.3 Sickerwassermengen 21
   1.4 Sickerwasserinhaltsstoffe 56
   1.5 Schadstofffrachten 78

2. Ausführung und Kosten von Sickerwasserspeicherbecken 91

3. Stand der Technik 117

   3.1 Allgemeines zum Stand der Technik 117
   3.2 Biologie 126
   3.3 Chemische Oxidation 161
   3.4 Aktivkohle - Adsorption 197
   3.5 Fällung/Flockung 224
   3.6 Umkehrosmose 244
   3.7 Verdampfung 280
   3.8 Trocknung 311
   3.9 Stickstoffausschleusung 332
   3.10 Verfahrenskombinationen 363
   3.11 Ausgeführte Anlagen 385

4. Zukünftige Entwicklungstendenzen 407

5. Vorgeschaltete Biologie: Philosophie oder Notwendigkeit? 417

6. Kritische Betrachtung der Reststoff-problematik 433

7. Ökonomische und ökologische Aspekte von Verbundkonzepten 453

8. Integrierte Energieverbundkonzepte 465

9. Investitions- und Betriebskosten von Sickerwasserreinigungsanlagen 499

10. Sickerwasser und Deponiegas vor dem Hintergrund der neuen TA Siedlungsabfall 529

11. Fragestellungen und Schnittstellen-probleme bei der Planung 553

12. Betreibermodelle - Eine notwendige Konsequenz 569

13. TASIKODE® - TA Siedlungsabfall-konforme Datenerfassung, Auswertung und Dokumentation 587

Teil II Fachbeiträge - Firmen

Anlagentechnik

1. Balcke-Dürr AG 629
2. Chemviron Carbon 639
3. Didier 649
4. Haase Umwelttechnik 659
5. Hofstetter 671
6. Keramchemie 679
7. Lurgi 687
8. Norddeutsche Seekabelwerke 693
9. Ozonia 703
10. Prantner 707
11. Rochem 713
12. Schmidding 723
13. Steinmüller 725
14. Union Rheinbraun Umwelttechnik 727
15. WABAG 739
16. Wedeco 747
17. Wehrle 759

Bautechnik, Deponietechnik

18. DYWIDAG Umwelttechnik 765
19. Farmatic 773
20. KBU 779
21. Steuler 785

Betreibung

22. Haniel Aquaclean 787

1. Basisdaten für Sickerwasser-reinigungsanlagen 1

1.1. Gesetzliche Anforderungen 1

1.1.1 Einleitung 2
1.1.2 Grenzwerte - Anhang 51 4
1.1.3 Grenzwerte - Anhang 51 (Neuentwurf) 6
1.1.4 Schlußbemerkung 8
1.1.5 Literaturverzeichnis 9
1.1.6 Anhang 9

1.1.1. Einleitung

Durch die Novellierung des Wasserhaushaltsgesetzes von 1986 wurde Sickerwasser erstmalig zu einem "behandlungsbedürftigen Abwasser" seitens des Gesetzgebers definiert. In der zuvor gültigen Definition entstand Abwasser nur durch unmittelbares Einwirken des Menschen auf die Eigenschaften des Wassers. Durch die zweite Novelle des Abwasserabgabengesetzes von 1986 wurde diese Gesetzeslücke mit folgender Formulierung geschlossen:

Als Schmutzwasser gelten auch die aus Anlagen zum Behandeln, Lagern und Ablagern von Abfällen austretenden und gesammelten Flüssigkeiten /1/.

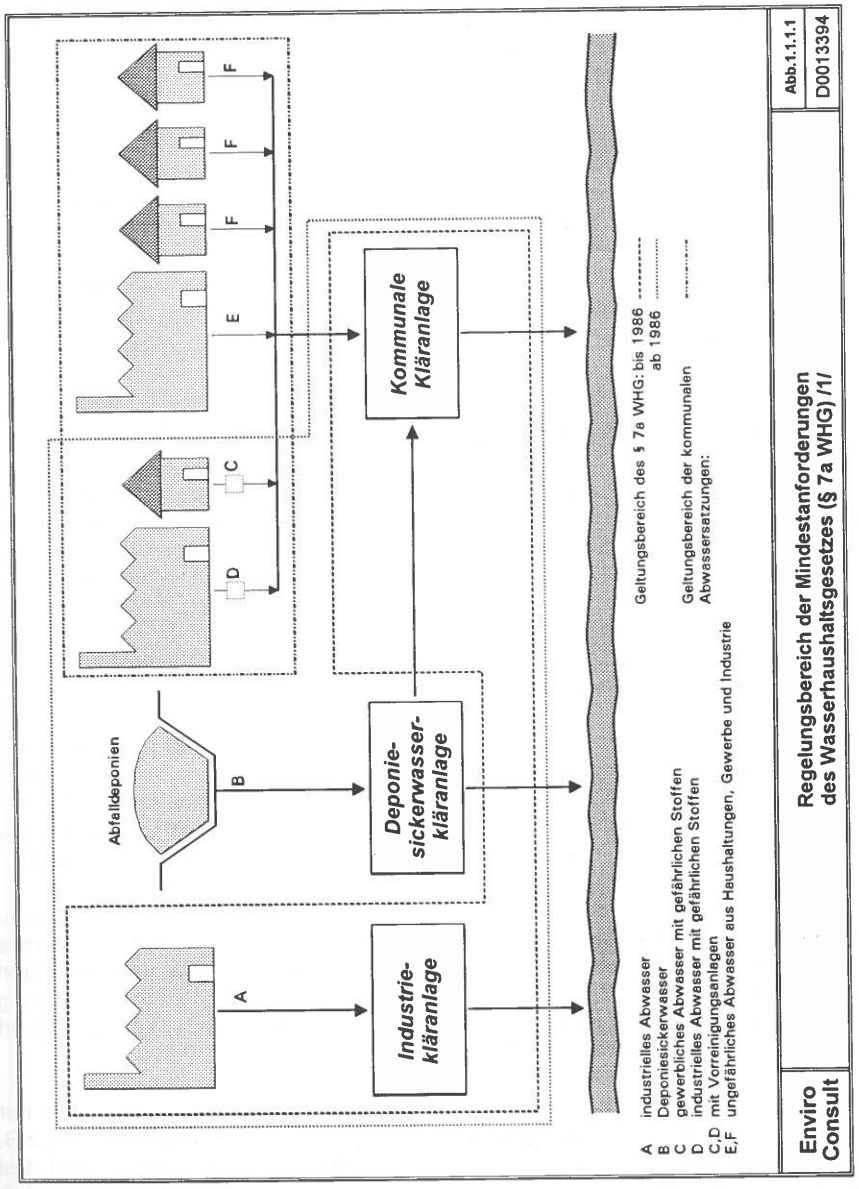
In **Abb.1.1.1.1** ist der obige Sachverhalt in grafischer Form dargestellt.

Nachfolgend ist der § 7a, nach dessen Grundsätzen die Abwasserreinigung in der Bundesrepublik vollzogen werden soll, im Wortlaut aufgeführt:

"Anforderungen an das Einleiten von Abwasser

(1) Eine Erlaubnis für das Einleiten von Abwasser darf nur erteilt werden, wenn die Schadstofffracht des Abwassers so gering gehalten wird, wie dies bei Einhaltung der jeweils in Betracht kommenden Anforderungen nach Satz 3, mindestens jedoch nach den allgemein anerkannten Regeln der Technik möglich ist. § 6 bleibt unberührt. Die Bundesregierung erläßt mit Zustimmung des Bundesrates allgemeine Verwaltungsvorschriften über Mindestanforderungen, die den allgemein anerkannten Regeln der Technik entsprechen; enthält Abwasser bestimmter Herkunft Stoffe oder Stoffgruppen, die wegen Besorgnis einer Giftigkeit, Langlebigkeit, Anreicherungsfähigkeit oder krebserzeugenden, fruchtschädigenden oder erbgutverändernden Wirkung als gefährlich zu bewerten sind (gefährliche Stoffe), müssen insoweit die Anforderungen in den allgemeinen Verwaltungsvorschriften dem Stand der Technik entsprechen. Die Bundesregierung bestimmt durch Rechtsverordnungen mit Zustimmung des Bundesrates die Herkunftsbereiche von Abwasser im Sinne des Satzes 3, das gefährliche Stoffe enthält. Die Anforderungen nach den Sätzen 1 und 3 können auch für den Ort des Anfalls des Abwassers oder vor seiner Vermischung festgelegt werden.

(2) Entsprechen vorhandene Einleitungen von Abwasser nicht den Anforderungen nach Absatz 1, so haben die Länder sicherzustellen, daß die erforderlichen Maßnahmen duchgeführt werden. Die Länder können Fristen festlegen, innerhalb derer die Maßnahmen abgeschlossen sein müssen.



(3) Die Länder stellen auch sicher, daß vor dem Einleiten von Abwasser mit gefährlichen Stoffen in eine öffentliche Abwasseranlage die erforderlichen Maßnahmen entsprechend Absatz 1 Satz 3 durchgeführt werden. "

Eine wesentliche Änderung ist die Einführung des Begriffes der "gefährlichen Stoffe", die nach dem Stand der Technik zu reinigen sind, wobei der Stand der Technik sich jeweils an den neuesten, laufenden Verfahren orientiert, deren praktische Eignung nach Meinung der Mehrheit der Fachleute als gesichert gelten kann (siehe z.B. /2/). Es wird insofern nicht mehr zwischen Direkt- und Indirekteinleitern unterschieden, als das Einleiten ungeklärten Abwassers mit gefährlichen Inhaltsstoffen in eine kommunale Kläranlage nur nach deren vorheriger Elimination gemäß dem Stand der Technik zulässig ist.

1.1.2. Grenzwerte - Anhang 51

In der Abwasserherkunftsordnung sind alle Abwässer aufgelistet, die gefährliche Inhaltsstoffe aufweisen und zu denen auch Deponiesickerwasser zählt. Aufbauend auf dieser Herkunftsverordnung wurde am 8. September 1989 der 51. Anhang zur Rahmenabwasser-Verwaltungsvorschrift erlassen; das Gesetz trat am 01.01.1990 in Kraft. Mittlerweile sind seit Inkrafttreten 4 1/2 Jahre vergangen. Die bisherige Umsetzung des Gesetzes ist eher als unzureichend zu bezeichnen, da viele Anlagen erst im Anfangsstadium der Planung stehen und eine großtechnische Realisierung noch geraume Zeit in Anspruch nehmen wird.

Dies liegt zum einen daran, daß viele Betreiber aufgrund der hohen Investitions- und Betriebskosten eine möglichst lange zeitliche Streckung zu erwirken versuchen, zum anderen herrscht bei den Behörden der Länder in gewissen Bereichen Unsicherheit bei der Interpretation und der daraus resultierenden Umsetzung der gesetzlichen Vorgaben; hierauf wird an späterer Stelle noch einmal eingegangen.

In **Tab.1.1.2.1** sind die Grenzwerte des 51. Anhangs nach den allgemein anerkannten Regeln der Technik und nach dem Stand der Technik aufgeführt. Der bereits vorliegende Neuentwurf ist ebenfalls mit seinen Grenzwerten dargestellt. Wann dieser jedoch in Kraft tritt, ist derzeit noch nicht endgültig absehbar. Im Anhang sind die gesetzlichen Grundlagen (Originalgesetzestext) und der Neuentwurf (Stand 05.08.1993) des Anhangs beigefügt.

Der zur Zeit geltende Entwurf des Anhang 51 bezieht sich streng genommen nur auf die "Ablagerung von Siedlungsabfällen", so daß hier andere Deponietypen, z.B. Reststoffdeponien oder Klärschlammdeponien eigentlich ausgenommen sind. Bei dem vorliegenden Neuentwurf wird die Formulierung dahingehend geändert, daß dort "die oberirdische Ablagerung von Abfällen" als Geltungsbereich für den Anhang genannt wird.

Parameter		Dimension	Anhang 51 01.01.90	Anhang Entwurf
Nach den allgemein anerkannten Regeln der Technik:				
Biochemischer Sauerstoffbedarf innerhalb von 5 Tagen	BSB_5	mg/l	20	-
Chemischer Sauerstoffbedarf	CSB			
Direkteinleitung abhängig von der Sickerwasserkonzentration:				
< 4.000 mg/l		mg/l	200	200 *1
> 4.000 mg/l		Red. %	95	95
Indirekteinleitung		mg/l	400	- *6
Phosphor, gesamt	P-ges.	mg/l	-	3
Ammonium-Stickstoff	$NH_4^+ - N$	mg/l	50	10 *5
Nitrit Stickstoff	$NO_2^- - N$	mg/l	-	2 *5
Summe aus $NO_3^- - N$, $NO_2^- - N$ und $NH_4^+ - N$		mg/l	-	70 *2*5
Nach dem Stand der Technik:				
Abfiltrierbare Stoffe	AFST	mg/l	20	-
Adsorbierbare organisch gebundene Halogene	AOX	mg/l	0,5	0,5
Giftigkeit gegenüber Fischen als Verdünnungsfaktor	GF	-	2	2 *3*7
Quecksilber	Hg	mg/l	0,05	0,05 *4
Cadmium	Cd	mg/l	0,1	0,1 *4
Chrom	Cr	mg/l	0,5	0,5 *4
Chrom (VI)	Cr (VI)	mg/l	-	0,1 *4
Nickel	Ni	mg/l	0,5	1,0 *4
Blei	Pb	mg/l	0,5	0,5 *4
Kupfer	Cu	mg/l	0,5	0,5 *4
Zink	Zn	mg/l	2,0	2,0 *4
Arsen	As	mg/l	-	0,1 *4
Cyanid, leicht freisetzbar	CN^-	mg/l	-	0,2 *4
Sulfid	S^{2-}	mg/l	-	1,0 *4

*1 Die Einhaltung des CSB-Grenzwertes kann auch durch die Bestimmung des gesamten organischen Kohlenstoffs (TOC) überprüft werden. In diesem Fall ist für den CSB der dreifache Wert des TOC (in mg/l) anzusetzen.
*2 bis zu 100 mg/l, wenn eine Reduzierung von > 75% erfolgt.
*3 bei Chlorid im Wasser gilt folgendes: C_{CL} - (g/l) / 8 + 1
*4 Die Parameter müssen nur dann in den wasserrechtlichen Bescheid aufgenommen werden, wenn sie im Abwasser zu erwarten sind.
*5 Diese Anforderung gilt bei einer Abwassertemperatur von 12 °C und größer im Ablauf des biologischen Reaktors der Abwasserbehandlungsanlage.
*6 Abhängig von der Indirekteinleiterverordnung bzw. der kommunalen Ortssatzung
*7 Indirekteinleitung: GF entfällt:
- wenn GF < 2 und GD, GL (Daphnien- oder Leuchtbakterientest) < 4 vor oder nach biologischer Laborkläranlage
oder
- wenn CSB < 400 mg/l erreicht wird.
- wenn DOC-Eliminierung > 75% nach Nr. 307 der Verwaltungsvorschrift.

Enviro Consult	Einleitgrenzwerte für Deponiesickerwasser Anhang 51 und Entwurf (Stand: 05.08.1993)	Tab. 1.1.2.1 07109311

Der einzuhaltende Grenzwert für den CSB ist abhängig von der Sickerwasserkonzentration und der Form der Einleitung: bei Direkteinleitung gilt ab einer CSB-Konzentration im Sickerwasser von mehr als 4.000 mg/l nur noch die Maßregel der 95%-igen Reduktion bezogen auf den Anlagenzulauf im Gegensatz zur Einhaltung eines Grenzwertes von 200 mg/l bei einer Sickerwasserkonzentration kleiner 4.000 mg/l.

Da die Indirekteinleitung in der Praxis häufig angewendet wird, liegt durch die zu erwartende Nachreinigung in der kommunalen Kläranlage der Grenzwert erst bei 400 mg/l, der zudem unter bestimmten Bedingungen überschritten werden darf: Da der biologische Abbau von Sickerwasser-CSB (in der Deponiephase der Methangärung biologisch schwer zu oxidieren) in einer konventionellen kommunalen Kläranlage problematisch ist und häusliches Abwasser in der kommunalen Kläranlage nur verdünnend wirkt, muß bei Überschreitung des 400 mg/l-Grenzwertes der Nachweis erbracht werden, daß eine weitere CSB-Reduktion um 75% durch Abbau in der kommunalen Kläranlage möglich ist.

1.1.3. Grenzwerte - Anhang 51 (Neuentwurf)

Im Neuentwurf bleibt der Grenzwert für den CSB bei Direkteinleitung weiterhin bei 200 mg/l; alternativ zum CSB kann auch der TOC (gesamter organischer Kohlenstoff) bestimmt werden, wobei in diesem Fall für den CSB der dreifache Wert des TOC anzusetzen ist.

Der BSB_5-Grenzwert, der im derzeit gültigen Anhang 51 noch gefordert wird, soll künftig entfallen. Es entsteht hier der Verdacht, daß dies insbesondere eine Konzession an die chemisch oxidativen Verfahren ist, da dort des öfteren Probleme bei der Einhaltung des Grenzwertes für BSB_5 von 20 mg/l entstehen.

Ein weiteres Indiz hierfür ist die Alternativbestimmung des TOC statt CSB; ursprünglich war in früheren Neuentwürfen vorgesehen, einen Grenzwert von 70 mg/l für TOC festzusetzen. Dieser Wert kann bei der chemischen Oxidation trotz Unterschreitung des Grenzwertes für den CSB von 200 mg/l in vielen Fällen nicht eingehalten werden.

Ein weiterer Schwerpunkt der Sickerwasserreinigung liegt in der Elimination von Ammonium-Stickstoff, der bei Direkteinleitung auf 50 mg/l beschränkt ist, zukünftig geplant sind 10 mg/l. Prinzipiell müssen die Grenzwerte für NH_4^+ -N und BSB_5 bei der Indirekteinleitung nach § 7a nicht eingehalten werden, da es sich nicht um gefährliche Stoffe handelt. In vielen Fällen weisen jedoch die Indirekteinleiterverordnungen der Bundesländer bzw. die kommunalen Ortssatzungen auch für diese Parameter Grenzwerte auf.

Nach § 3 der Indirekteinleiterverordnung des Landes Baden-Württemberg können BSB_5 und NH_4^+ -N statt in einer speziellen Sickerwasserbehandlungsanlage auch in einer nachgeschalteten öffentlichen Abwasseranlage reduziert werden, wenn "... die geforderte Schadstoffreduzierung erreicht wird, die Abwasserbehandlungsanlage hierfür bemessen ist und die Abwasserbehandlung den allgemein anerkannten Regeln der Technik entspricht".

Hinzu kommen im Neuentwurf des Anhangs die Parameter Phosphor gesamt, Nitrit-Stickstoff bzw. die Summe aus Nitrat-, Nitrit- und Ammonium-Stickstoff.

Bei den gefährlichen Inhaltsstoffen bleibt der Grenzwert für den AOX weiterhin unverändert bei 0,5 mg/l. Der Grenzwert für die abfiltrierbaren Stoffe entfällt. Diese Entscheidung findet ihre Rechtfertigung darin, daß alle eingesetzten Reinigungsverfahren über geeignete Filtrationseinrichtungen verfügen, und damit normalerweise keine Stoffe dieser Art in den Ablauf einer Sickerwasserreinigungsanlage gelangen können.

Für die Indirekteinleitung und zum Teil für die Direkteinleitung hat sich nach der langen Diskussion um den Sinn der Fischgiftigkeit, wenn sie auf Ammoniak und Salze zurückzuführen ist, eine Verbesserung im Entwurf des neuen Anhangs ergeben:

1. Bei einer Belastung des Abwassers durch Chlorid soll ein höherer Verdünnungsfaktor zugelassen werden:

   Sowohl für die Direkt- als auch für die Indirekteinleitung gilt dann:

   Giftigkeit gegenüber Fischen G_F: C_{Cl^-} (g/l)/8 + 1

   Es gilt jeweils der nächsthöhere, im Bestimmungsverfahren festgesetzte Verdünnungsfaktor.

2. Für die Indirekteinleitung soll zunächst nachgewiesen werden, daß vor oder nach einem Eliminationstest in einer Laborkläranlage Verdünnungsfaktoren $G_F = 2$ und G_D bzw. G_L (Giftigkeit gegenüber Daphnien oder Leuchtbakterien) = 4 nicht überschritten werden. Durch die Laborkläranlage soll sichergestellt werden, daß die Giftigkeit nicht auf Ammoniak beruht.

   Alternativ reicht auch eine DOC-Elimination von > 75% oder ein CSB < 400 mg/l aus.

Desweiteren finden sich Grenzwerte für die sieben relevanten Schwermetalle, wobei die Schwermetallkonzentrationen in Deponiesickerwasser in den meisten Fällen schon deutlich unter diesen Grenzwerten liegen. Eine Einhaltung der Grenzwerte durch Verdünnung oder Vermischung ist verboten.