



Merkblatt Nr. 4.6/1

Stand: 03.11.2000

alte Nummer: 4.5-1

Ansprechpartner: Referat 34

Hausanschrift: Lazarettstraße 67
80636 München

Telefon: (089) 92 14-01

Telefax: (089) 92 14-14 35

Internet: <http://www.bayern.de/lfw>

E-Mail: poststelle@lfw.bayern.de

Schwermetalle im kommunalen Abwasser und Klärschlamm

1	Schädlichkeit von Schwermetallen	2
2	Herkunft der Schwermetalle im kommunalen Abwasser und Klärschlamm	2
3	Maßnahmen zur Verringerung der Schwermetallbelastung des kommunalen Abwassers und Klärschlammes	4
4	Überwachung von Schwermetallemissionen	4

Vorbemerkung

Unter den Begriff Schwermetalle sind alle Metalle mit einer Dichte größer als 5 g/cm^3 einzuordnen, wobei in der Abwassertechnik folgende Metalle in der Regel von Bedeutung sind:

Blei, Cadmium, Chrom, Kupfer, Nickel, Quecksilber und Zink. In Einzelfällen spielen auch Cobalt, Molybdän, Silber, Thallium, Vanadium und Zinn eine Rolle. Auch Eisen und Mangan gehören zu den in Abwässern vorkommenden Schwermetallen; da sie jedoch toxikologisch unbedenklich sind, beziehen sich die folgenden Ausführungen nicht auf diese Elemente.

1 Schädlichkeit von Schwermetallen

Schwermetalle sind in der Natur (Boden und Wasser) weit verbreitet; einige, wie z.B. Zink, Mangan, Kobalt und Kupfer sind als Spurenelemente für Pflanzen, Bakterien, Tiere und Menschen lebensnotwendig. Schwermetalle können dennoch als Ionen bereits in geringen Mengen akut toxisch auf Organismen wirken. Ein wesentlicher Gesichtspunkt bei der Beurteilung der Schädlichkeit von Schwermetallen ist, daß sie nicht wie organische Verbindungen mehr oder weniger gut abbaubar sind, sondern sich im Klärschlamm und im Sediment eines Gewässers sowie durch Bioakkumulation in Organismen anreichern können. Höher organisierte, langlebige Organismen sind im allgemeinen einer chronischen Schädigung durch Schwermetalle besonders ausgesetzt. Schließlich ist noch bedeutsam, daß durch synergistische Effekte, d.h. durch das Zusammenwirken mehrerer Schwermetalle, die Schädlichkeit höher sein kann als die Summe der Schädlichkeiten der einzelnen vorhandenen Metalle. Auch andere Einflüsse, z.B. Sauerstoffmangel bei Wassertieren, können die Schädlichkeit erhöhen.

2 Herkunft der Schwermetalle im kommunalen Abwasser und Klärschlamm

Infolge der weiten Verbreitung von Schwermetallspuren im Boden und Wasser sowie in Pflanzen und Lebensmitteln sowie der häufigen Verwendung schwermetallhaltiger Werkstoffe sind Schwermetalle auch im Niederschlags- und Hausabwasser enthalten. Die Anreicherung der Schwermetalle im Klärschlamm kann auf diffuse Quellen zurückzuführen sein, wie z. B.

- Vorbelastung des Trinkwassers (Kupfer und Zink durch Hausinstallationen)
- Niederschlagswasser (Zink und Kupfer von Metalldächern und Dachrinnen, sonstige Metalle in der Abluft, insbesondere von häuslichen Verbrennungsanlagen)
- Ausscheidung durch den Menschen (Zink u. a. Spurenelemente)
- Schwermetalle aus dem medizinischen Bereich (Silber, Quecksilber)
- Metalle durch den Gebrauch von Wasch- und Reinigungsmitteln (Nickel, Kupfer, Chrom).
- Abfluss von Straßen bei Mischkanalisation (Zink und Kupfer aus Abrieb von Fahrbahn- und Bremsbelägen, Zink aus Motorenöl)



Erhöhte Schwermetallgehalte im Abwasser bzw. im Klärschlamm sind meist auf Abwassereinleitungen aus Industrie- und Gewerbebetrieben in öffentliche Entwässerungsanlagen zurückzuführen. Dabei kommen insbesondere in Betracht Betriebe der Metallverarbeitung und –bearbeitung sowie der Elektroindustrie mit Galvanik-, Beiz-, Härte-, Anodisier-, Feuerverzinkungs-, Emaillier- und Leiterplattenherstellungsanlagen, Chemische Betriebe, Lederfabriken mit Chromgerbereien, Textilfärbereien, Lackhersteller und Lackierereien, Batteriehersteller, Akkuladestationen, Bleiglashersteller, Spiegelglashersteller, Druckereien, Fotoanstalten, Porzellan- und Keramikbetriebe sowie chemische Laboratorien.

Seit Inkrafttreten der ersten Klärschlammverordnung im Jahr 1982 liegen Untersuchungen des Schadstoffgehaltes des Klärschlammes vor. Danach ist die Belastung des Klärschlammes mit den Schwermetallen Quecksilber, Nickel, Chrom, Blei und Cadmium seither erheblich gesunken. Nur die Konzentration der Schwermetalle Kupfer und Zink, deren Eintrag teilweise auf Installationen im häuslichen Bereich zurückzuführen ist, blieben verhältnismäßig konstant bzw. gingen schwächer zurück (vgl. Tab. 1).

Tab. 1 Mittlere Schwermetallgehalte des kommunalen Klärschlammes in Bayern und Grenzwerte der AbfKlärV vom 15.04.1992

	Schwermetallgehalt im Klärschlamm				Grenzwerte der AbfKlärV
	1983	1993	1995	1997	
Blei mg/kg mT	257	94	86	71	900
Cadmium "	5,4	1,9	1,5	1,5	10 (5) *)
Chrom "	129	61	57	52	900
Kupfer "	337	300	312	316	800
Nickel "	63	32	32	30	200
Quecksilber "	3,6	1,9	1,2	1,0	8
Zink "	1588	1113	1094	1022	2500 (2000) *)

*) Verschärfte Grenzwerte für leichte Böden und Böden mit pH-Werten zwischen 5 und 6

Im Jahre 1997 hat der mittlere Gehalt an Schwermetallen den zulässigen Gehalt nach AbfKlärV nur zwischen 6 % (Chrom) und 51 % (Zink; bezogen auf den verschärften Grenzwert von 2000 mg/kg mT) ausgeschöpft.



3 Maßnahmen zur Verringerung der Schwermetallbelastung des kommunalen Abwassers und Klärschlammes

Durch Grenzwertfestlegungen u.a. für Schwermetalle gibt die AbfKlärV zum Schutz von Boden, Wasser und Pflanzen einen strengen Rahmen für die landwirtschaftliche Verwertung von Klärschlamm vor. Weiterhin wird durch Ergänzungen und Änderungen in den Gesetzen, wie z.B. beim Wasserhaushaltsgesetz (WHG), Bundesimmissionsschutzgesetz (BImSchG) und Chemikaliengesetz Vorsorge getroffen, daß Schwermetalle und andere Schadstoffe durch "Maßnahmen an der Quelle" auf ein Minimum reduziert werden.

Insbesondere haben die Verordnung über Anforderungen an das Einleiten von Abwasser in Gewässer (Abwasserverordnung – AbwV- vom 09. Februar 1999 (BGBl. I S. 86), geändert am 31. Mai 2000 (BGBl. I S. 751)), verschärfte kommunale Entwässerungssatzungen sowie interne Rückhaltemaßnahmen bei Industrie und Gewerbe zu der in Tabelle 1 ersichtlichen, deutlichen Verminderung des Eintrags von Schwermetallen in das Abwasser und damit in den Klärschlamm geführt. Die Anforderungen an die Abwassereinleitung sind branchenspezifisch in den entsprechenden Anhängen der AbwV definiert. Treten trotzdem erhöhte Schwermetallgehalte im Klärschlamm auf, sind sie in der Regel auf nicht gestattete Einleitungen oder auf erhebliche Grenzwertüberschreitungen bei Industrie- und Gewerbeabwassereinleitungen zurückzuführen. Lediglich in wenigen Einzelfällen werden hohe, die landwirtschaftliche Klärschlammverwertung u.U. ausschließende Schwermetallgehalte dadurch verursacht, daß aufgrund der örtlichen Wirtschaftsstruktur der Anteil des Abwassers aus Galvaniken, Gerbereien, Textilfärbereien, Bleiglasbearbeitung und dergleichen am Gesamtabwasser unverhältnismäßig hoch ist.

4 Überwachung von Schwermetallemissionen

Bei Einleitungen in kommunale Entwässerungsanlagen können die Schwermetallgehalte des Abwassers im Rahmen der AbwV und der kommunalen Entwässerungssatzung begrenzt werden. Die Überwachung dieser Werte ist Aufgabe der Einleiter (Eigenüberwachung). Die Fremdüberwachung der Anforderungen obliegt dem Betreiber der kommunalen Entwässerungsanlage im Rahmen der Entwässerungssatzung bzw. der technischen Gewässeraufsicht der Wasserwirtschaftsämter.

Aus Stich- und Mischproben des kommunalen Rohabwassers ermittelte Schwermetallkonzentrationen bzw. -frachten vermitteln nur ein auf die Zeit der Probenahme beschränktes Bild der Einleitungen in die Kläranlage und ins Gewässer. Schlammuntersuchungen spiegeln hingegen die Einleitungen in die Kläranlage über einen längeren Zeitraum wider, da sich Schwermetalle im Klärschlamm anreichern. Mit Testbecken zur Bioakkumulation ist es möglich, die Einleitung ins Gewässer über einen längeren Zeitraum zu erfassen.

Das Wasserwirtschaftsamt sollte in der Regel eingeschaltet werden, wenn eine Gefährdung des Betriebes der kommunalen Entwässerungsanlage und damit eine unzulässige Verunreinigung des Gewässers aufgrund vorliegender Erkenntnisse nicht auszuschließen ist.



Für das Aufbringen von Klärschlamm auf landwirtschaftlich oder gärtnerisch genutzte Böden gilt die Klärschlammverordnung – AbfKlärV – vom 15. April 1992 (BGBl. I S. 912), geändert am 06. März 1997 (BGBl. I S. 2705) in Verbindung mit der gemeinsamen Bekanntmachung des Staatsministerium für Landesentwicklung und Umweltfragen sowie für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten vom 29. April 1997 (Nrn. 8858 – 8/62 – 16 452 und MP2-8705-146).

Für die Beurteilung der Eignung von Klärschlamm für die landwirtschaftliche Verwertung ist das Wasserwirtschaftsamt grundsätzlich nicht zuständig. Das ist Aufgabe der Kreisverwaltungsbehörde. Die Ergebnisse von Schlammuntersuchungen sind insoweit von wasserwirtschaftlichen Interesse, als sie indirekte Aufschlüsse über die Schwermetallbelastung des Abwassers bzw. die Schwermetallemissionen industrieller und gewerblicher Einleiter ermöglichen. Falls erhöhte Schwermetallgehalte festgestellt werden, ist gegebenenfalls eine verstärkte Kontrolle der bekannten oder die Ermittlung nicht gestatteter Einleitungen von schwermetallhaltigen Abwässern in die öffentliche Entwässerungsanlage angezeigt.

Bearbeiter:

Dr. Hruschka

