

# Anfall und Verwertung des Klärschlammes 1998

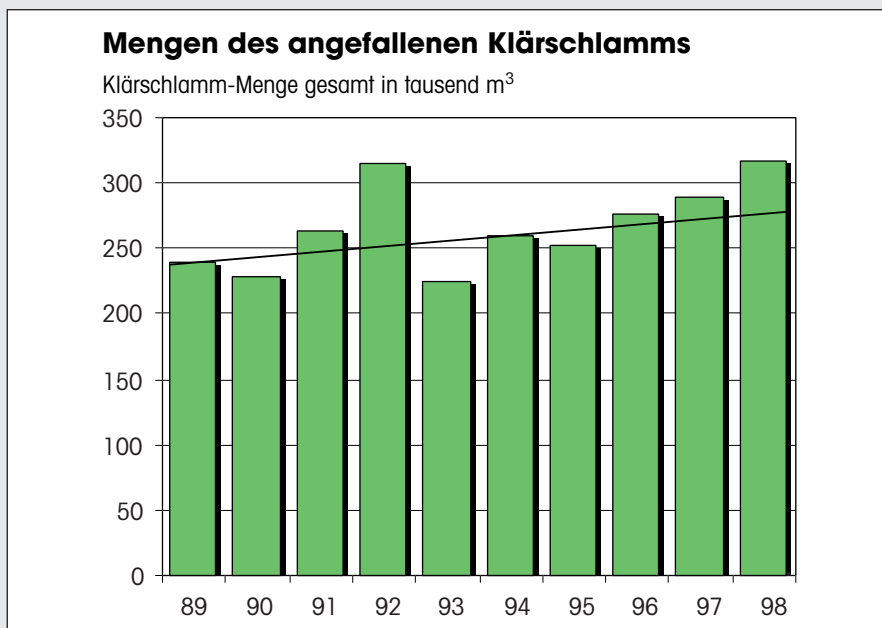
**Durch die Reinigung der Abwässer in zentralen Abwasserreinigungsanlagen (ARA) fallen beachtliche Mengen Klärschlamm an. Dieser muss ordnungsgemäss verwertet oder entsorgt werden.**

537'322 Aargauerinnen und Aargauer nutzten und verschmutzten 1998 rund 115 Millionen Kubikmeter Trinkwasser. 97 Prozent dieses Schmutzwassers gelangten über die öffentlichen Kanalisationen in die 81 Aargauer Abwasserreinigungsanlagen (ARA) und wurden dort

**Edmund Studiger**  
Abteilung Umweltschutz  
062 835 34 18  
**Ruedi Bolliger**  
Fachstelle für  
Klärschlamm und  
Kompostverwertung  
062 865 50 28

mechanisch-biologisch gereinigt. Zusammen mit dem Industrie- und Gewerbeabwasser und nach einer

teilweisen Entlastung bei Regenfällen betrug die gereinigte Menge Abwasser 127 Millionen Kubikmeter.



## Entsorgung und Verwertung des Klärschlammes

Durch die mechanisch-biologische Abwasserreinigung fielen 1998 rund 540'000 Kubikmeter Frisch-Klärschlamm an. Davon gelangten rund 90'000 Kubikmeter direkt in die Verbrennungsanlage. 450'000 Kubikmeter wurden teilweise entwässert und in Faul- und Stapelbehältern biologisch

stabilisiert. 206'000 Kubikmeter dieser Menge wurde zuvor in thermischen Verfahren hygienisiert, das heisst so stark erhitzt, dass Bakterien und Keime weitgehend abgetötet werden. Hygienisierter Klärschlamm darf in der Landwirtschaft für die Düngung von Futterpflanzen verwendet werden.

Nach der Stabilisierung und nach Abtrennung des gebildeten Faulwassers verblieben noch zirka 240'000 Kubikmeter Flüssigschlamm. 178'000 Kubikmeter wurden als Dünger in der Landwirtschaft eingesetzt, weitere 60'000 Kubikmeter verbrannt. Die restlichen 2'000 Kubikmeter konnten kompostiert werden.

## Klärschlamm - der bestkontrollierte Dünger

Klärschlamm, der landwirtschaftlich genutzt wird, muss vorgeschriebene Qualitätsmerkmale erfüllen. Die strengen Vorschriften machen ihn zum bestkontrollierten Dünger. Der Schlamm wird je nach Grösse der ARA jährlich mindestens ein- bis viermal untersucht. Autorisierte Laboratorien bestimmen jeweils das Trockengewicht,



Faulungsanlage der ARA Bremgarten-Mutschellen mit Schlammfermentern, Gasbehälter und Abgabebehälter.

Foto: Edmund Studiger, Abteilung Umweltschutz

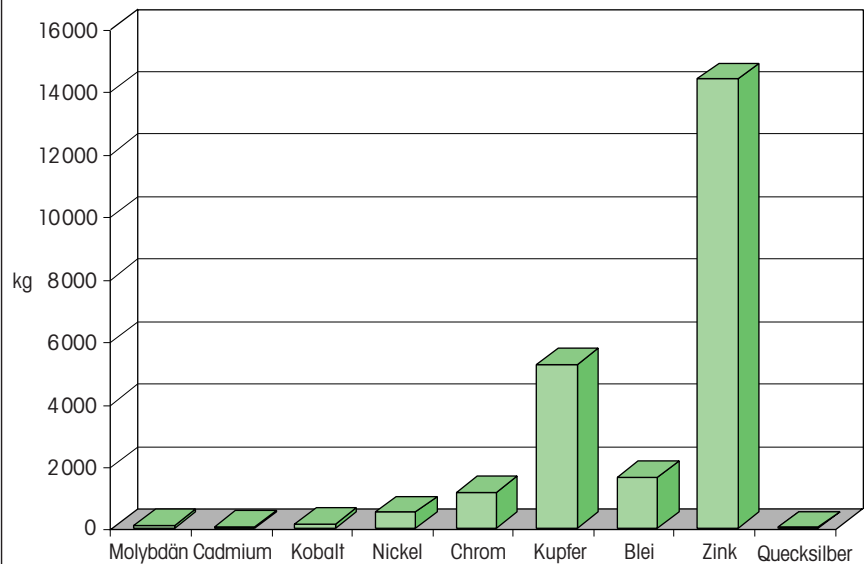
Klärschlamm wird in den Abwasseranlagen unterschiedlich behandelt. Um den Vorschriften für die Abgabe als Dünger zu genügen, wird er beispielsweise gesiebt, hygienisiert und stabilisiert. Dadurch können Fremdstoffe wie Steine, Plastik und andere Materialien entfernt, Krankheitserreger abgetötet und eine homogene, geruchlich akzeptable, dickflüssige Schlammmasse erzielt werden. Beim Stabilisierungsprozess wird durch den Abbau von organischen Verbindungen unter Luftabschluss Methangas erzeugt, das zur Stromerzeugung und Wärmergewinnung geeignet ist. Gleichzeitig wird das Gesamtvolumen des Schlammes vermindert und der Anteil Trockenrückstände erhöht.

	Grenzwerte der eidg. Stoffverordnung [mg/kg TM]	Gehalte im Trockenschlamm		Jährliche Gesamtmengen [kg]
		Mittelwerte [mg/kg TM]	Extremwerte [mg/kg TM]	
Molybdän	20	5,4	0,7 – 22	74
Cadmium	5	2,6	0,47 – 6,8	35
Kobalt	60	9,1	1,5 – 44	124
Nickel	80	36,9	7 – 373	502
Chrom	500	84	15,8 – 419	1 136
Kupfer	600	384	65 – 710	5 230
Blei	500	120	23 – 464	1 635
Zink	2 000	1 055	369 – 1 870	14 354
Quecksilber	5	1,45	0,20 – 4,9	19,7

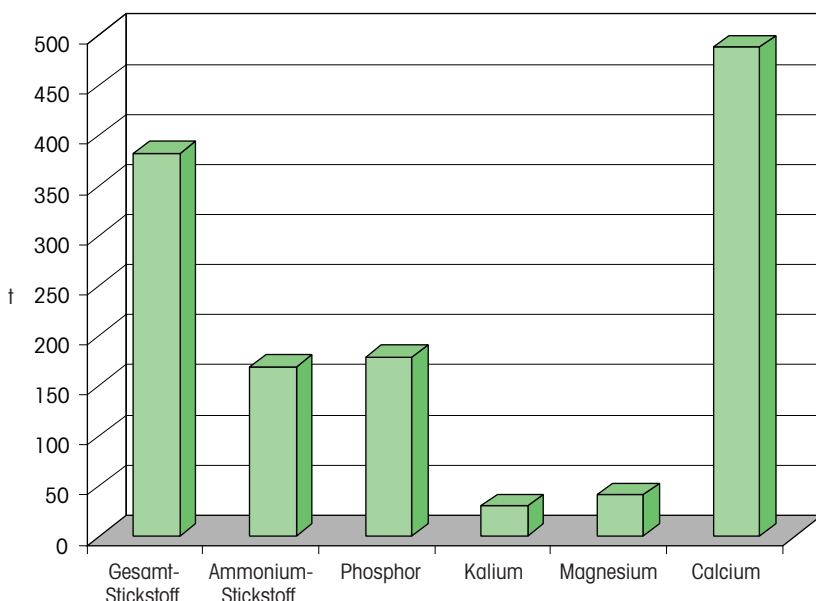
den organischen Anteil und den pH-Wert. Der Klärschlamm wird zusätzlich auf seinen Gehalt an bedeutenden Nährstoffen, nämlich gesamter Stickstoff, Ammonium-Stickstoff, Phosphor, Kalium, Magnesium und Calcium analysiert. Diese Angaben benötigen die Landwirte für die Berechnung, wieviel Dünger sie auf ihren Feldern ausbringen dürfen.

Von grosser Bedeutung ist, welche und wieviel Schadstoffe der Klärschlamm enthält. Werden die Grenzwerte für Schadstoffe nicht eingehalten, darf der Klärschlamm nicht als Dünger einge-

**Metallanfall im Klärschlamm des Kantons Aargau 1998**



**1998 mit dem Klärschlamm an die Landwirtschaft abgegebene Nährstoffmengen**



setzt werden. Grenzwerte existieren für die Schwermetalle Cadmium, Cobalt, Chrom, Kupfer, Quecksilber, Molybdän, Nickel, Blei und Zink.

Die aktuellen Resultate der Klärschlammproben müssen den Abnehmern, die vorwiegend aus der Landwirtschaft kommen, zur Verfügung gestellt werden.

### **V**erhältnis von Nutz- zu Schadstoffen

Für die Beurteilung, ob sich ein Klärschlamm für die Düngung eignet, ist auch das Verhältnis von Nährstoffen und Schadstoffen zu berücksichtigen. Ein qualitativ guter Klärschlamm enthält bei geringem Schadstoffgehalt einen hohen Anteil Nährstoffe. Die Qualität wird anhand des Schwermetall-Phosphat-Wertes (SMP) beurteilt. Die

### Berechnung des SMP

Bei der Berechnung des Schwermetall-Phosphat-Wertes (SMP) wird der durchschnittliche Schwermetallgehalt in Prozent der Grenzwerte durch den Phosphorgehalt geteilt. Berücksichtigt werden alle neun Schwermetalle, für die in der eidgenössischen Stoffverordnung Grenzwerte festgelegt sind.

Schwermetalle repräsentieren die Schadstoffe, das Phosphat die Nährstoffe.

Je tiefer der SMP, desto besser die Klärschlammqualität. Als mittelfristiges Qualitätsziel für die landwirtschaftliche Verwertung wird ein SMP kleiner als 0,75 angestrebt. Abbildung 5 zeigt die «SMP-Rangliste» des Aargauer Klärschlammes, basierend auf den 1997 und 1998 durchgeführten Analysen. Die Hälfte der Abwasserreinigungsanlagen erfüllt das hohe Qualitätsziel.

### Hohe Qualitätsziele off erreicht

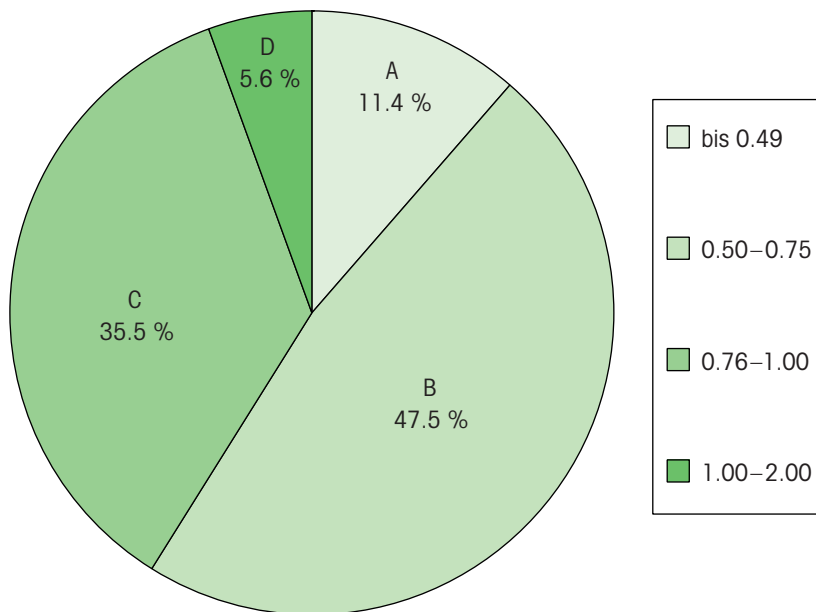
Rund 60 Prozent des Aargauer Klärschlammes entspricht dem angestrebten Qualitätsziel mit einem SMP unter-

halb von 0,75 (Qualitätsklassen A und B). 35 Prozent des Schlammes weisen eine mittlere Qualität auf (Qualitätsklasse C). Auf Grund dieses strengen Beurteilungsmassstabes mussten 1997/98 rund 5 Prozent des Klärschlammes der Qualitätsklasse D zugeordnet werden. Erhöhte Schwermetallgehalte und/oder sehr tiefe Nährstoffgehalte führten zu dieser schlech-

ten Bewertung. Das heisst, dass auch Schlämme mit sehr tiefen Schwermetallgehalten eine ungenügende Schlammqualität aufweisen können, wenn der Phosphorgehalt zu gering ist (z. B. Birrhard, Hottwil, Zeihen). Ein tiefer Index-Wert zeigt somit an, dass für eine ausgebrachte Menge Phosphor eine geringere Schwermetall-Fracht verteilt wird als bei einem Schlamm mit höherem Indexwert.

### Klärschlamm-Menge nach SMP

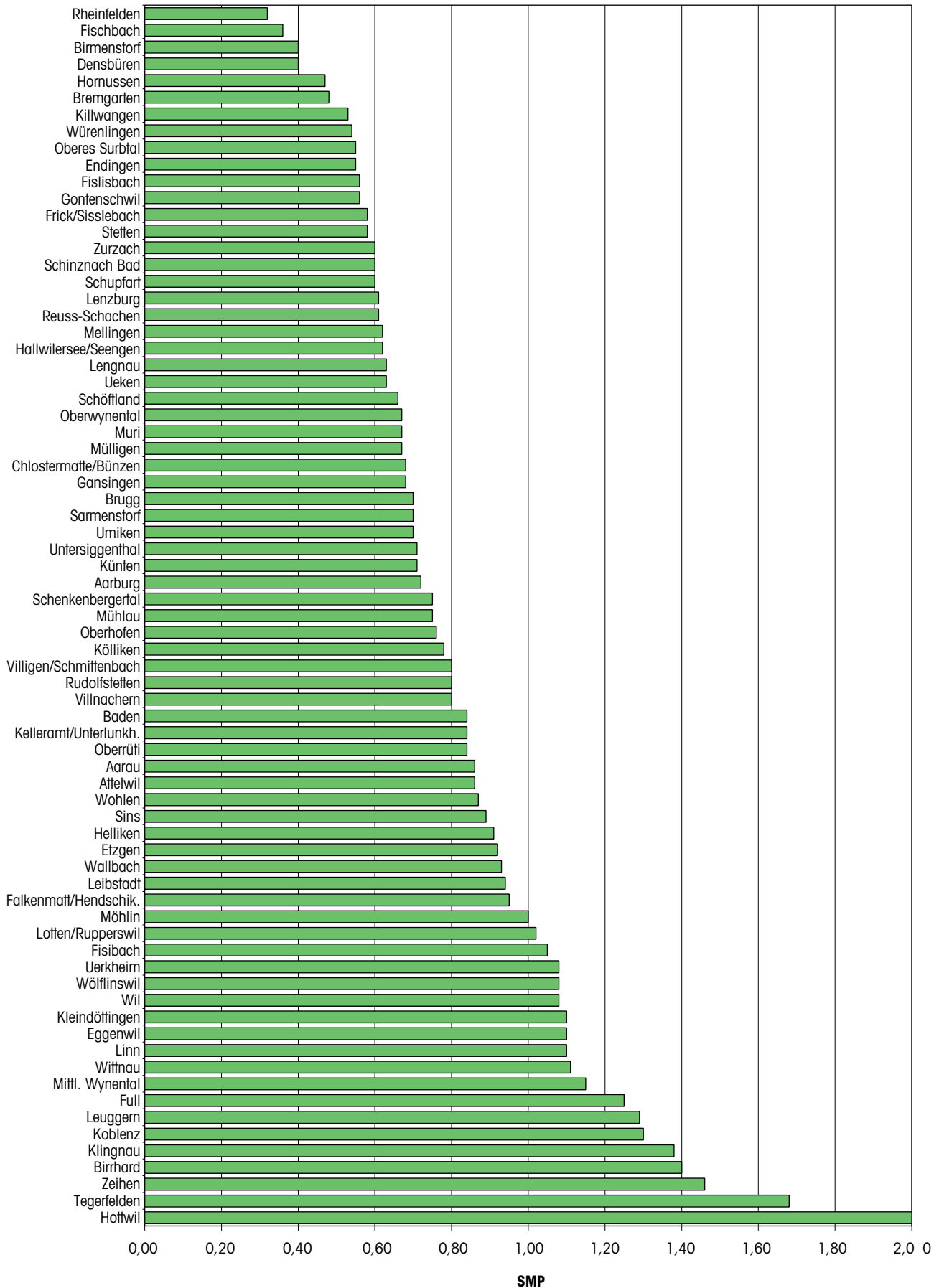
%-Anteile



Blick über die Belebtschlammbecken zur Lagerhalle für entwässerten und gekalkten Schlamm in der ARA Lenzburg-Wildeggen.

Foto: Edmund Studiger, Abteilung Umweltschutz

## SMP der Aargauer Klärschlämme 1997/98





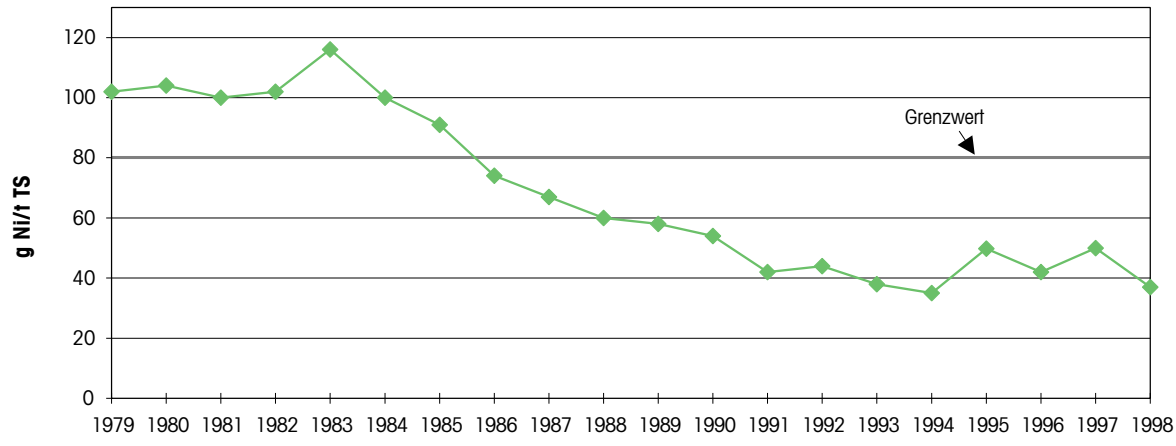
## L angfristige Entwicklung der Schwermetallgehalte

Seit 1975 werden die Klärschlämme im Kanton Aargau regelmässig chemisch analysiert. Viele Schlämme wiesen in den siebziger Jahren Metallgehalte auf, welche die heutigen Grenz-

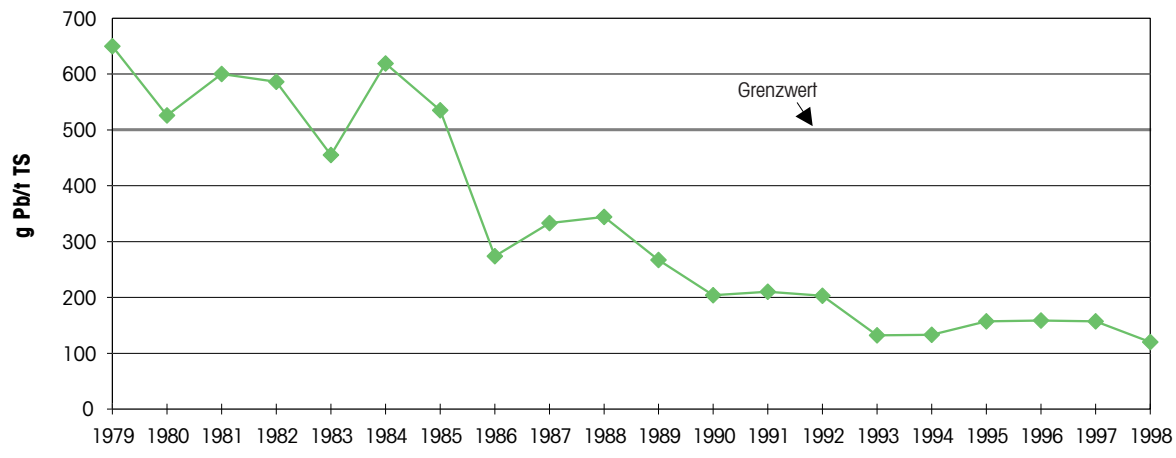
werte überschreiten würden. Die Ergebnisse wurden damals an den durchschnittlichen Werten gemessen. Grenzwerte waren noch unbekannt.

Heute kann mit Genugtuung festgestellt werden, dass die Anstrengungen in der Abwasserreinigung zu deutlichen Verbesserungen geführt haben. Die Werte aller untersuchten Metalle liegen heute wesentlich tiefer als früher.

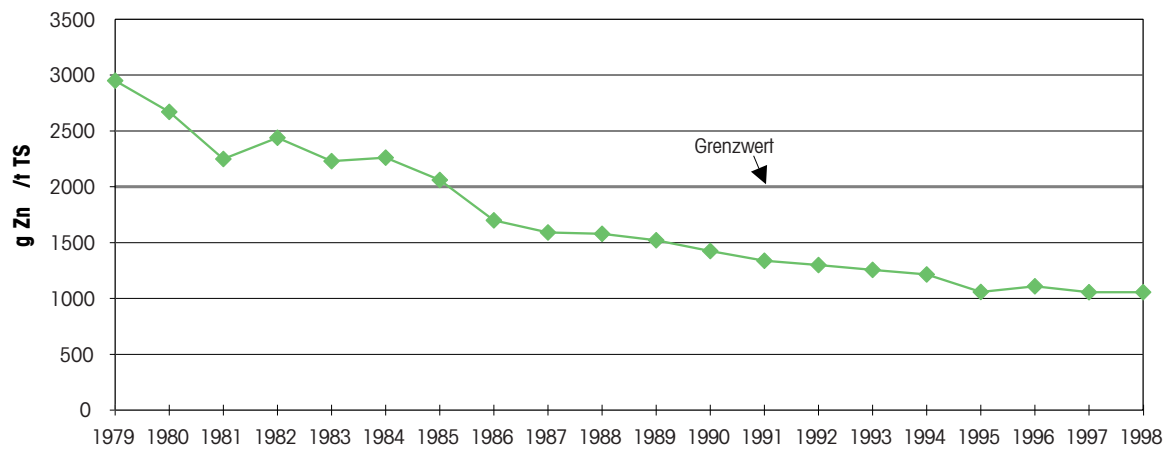
**Entwicklung der Nickelgehalte im Klärschlamm des Kt. Aargau in den letzten 20 Jahren**



**Entwicklung der Bleigehalte im Klärschlamm des Kt. Aargau in den letzten 20 Jahren**



**Entwicklung der Zinkgehalte im Klärschlamm des Kt. Aargau in den letzten 20 Jahren**



Die Grafiken zeigen die gewichteten Konzentrationen einiger ausgewählter Metalle im Verlaufe der letzten 20 Jahre.

## AOX-Werte

Erst als Richt- und noch nicht als Grenzwert ist der maximale Wert für AOX in der eidgenössischen Stoffverordnung verankert. AOX ist die Abkürzung für adsorbierbare organische Halogenverbindungen. Mit Hilfe des AOX-Wertes kann näherungsweise abgeschätzt werden, mit wieviel halogen-organischen Verbindungen der Klärschlamm belastet ist.

Die AOX-Werte werden im Kanton Aargau seit 1995 regelmässig untersucht.

## Die Vorschriften des Bundes

Die Abgabe von Klärschlamm an die Landwirtschaft ist in der eidgenössischen Stoffverordnung geregelt. Die Aufsicht über die Klärschlammkontrolle hat der Bund den Kantonen übertragen.

Als Grundsatz gilt, dass Dünger und diesen gleichgesetzten Erzeugnisse nur abgegeben werden dürfen, wenn sie so beschaffen sind, dass sie bei fachgerechter Verwendung die Umwelt oder mittelbar über die Umwelt den Menschen nicht gefährden können. Ferner sind die besonderen Qualitätsanforderungen für Klärschlamm einzuhalten. Die Inhaber von Abwasserreinigungsanlagen müssen nach den Weisungen des Bundesamtes für Landwirtschaft die notwendigen Untersuchungen veranlassen.

## Strenge Abnahmebedingungen

Klärschlamm darf nur abgegeben werden, wenn der Abnehmer nachweist, dass er diesen Dünger vorschriftsgemäss verwenden kann. Er darf Klärschlamm nur abnehmen, wenn der Hofdünger nicht ausreicht oder für den Nährstoffbedarf ungeeignet ist. Er muss zudem die im Boden vorhandenen Nährstoffe und den Nährstoffbedarf der Pflanzen berücksichtigen. Ferner spielt auch die Witterung eine wichtige Rolle: Flüssige Dünger dürfen nur ausgebracht werden, wenn der Boden saug- und aufnahmefähig ist. Sie dürfen vor allem dann nicht ausgebracht werden, wenn der Boden wassergesättigt, gefroren, schneebedeckt oder ausgetrocknet ist.

Auf einer Hektare dürfen innert drei Jahren höchstens fünf Tonnen Klärschlamm (bezogen auf die Trockensubstanz) ausgebracht werden, sofern deren Gehalt an Stickstoff und Phosphor dies erlaubt. Zur Abgabe auf Futterflächen und zum Einfüllen in Güllegruben muss der Schlamm hygienisiert sein. Klärschlamm gilt als hygienisiert, wenn er bei der Abgabe nicht mehr als 100 Enterobacteriaceen pro Gramm und keine ansteckungsfähigen Wurmeier enthält.

## Steigende Absatzprobleme

Die Zunahme der IP- und Bio-Betriebe führt vermehrt zu Absatzproblemen beim Klärschlamm. Der Bedarf an Düngern kann zwar mit dem Klärschlamm nur zu einem kleinen Teil gedeckt werden. Bedingt durch die geltenden Düngervorschriften ist aber die Absatzmöglichkeit vor allem im Herbst, nach Abschluss des Düngejahres von August bis August, nur noch in stark eingeschränkter Masse (z. B. auf Wiesland) möglich. Eine lange Lagerhaltung des Klärschlammes in den Abwasserreinigungsanlagen gewinnt damit zunehmend an Bedeutung.

In einigen Anlagen muss im Winter mit mobilen Einrichtungen Klärschlamm entwässert werden, um die knappen Lagerkapazitäten zu verbessern. Vereinzelt sind schon feste Einrichtungen mit Lagerhallen installiert worden.

☒\*\*