

Bruno Milani

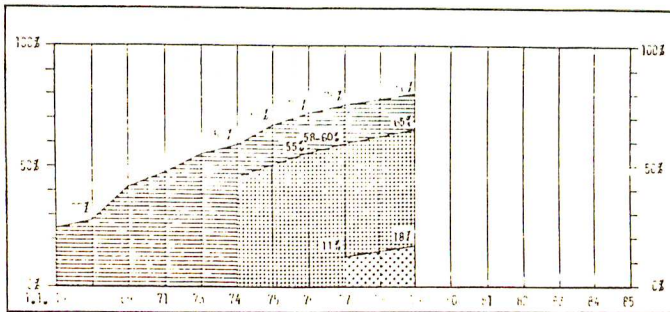
Behandlung und Beseitigung vom kommunalen und industriellen Schlämmen

A. Schlämme aus kommunalen Kläranlagen

1 Abwasserstatistik

Abbildung 1 zeigt, dass die Abwassersanierung in der Schweiz mit ihren 6,3 Mio Einwohnern während den letzten 10 Jahren weit vorangekommen ist. Entsprechend hat in dieser Zeit die Schlammabeseitigung an Bedeutung gewonnen. Es fallen jährlich gegen 2,5 Mio m³ Klärschlamm an (T.S. gehabt rund 5 %). Dieses Schlammaufkommen schliesst den Anteil von Gewerbe und Industrie ein, soweit das dort anfallende Abwasser auf den kommunalen Anlagen mitgereinigt wird. Da dies in der Schweiz oft zutrifft, entspricht das jährliche Schlammvolumen von 2,5 Mio m³ etwa 7 bis 8 Mio Einwohnergleichwerten. Davon entfallen über 40 Prozent auf das mitgereinigte Industrieabwasser. Der Schlamm wird zu mindestens zwei Dritteln in flüssiger Form in der Landwirtschaft verwertet. Der Rest wird maschinell behandelt und verbrannt oder deponiert.

Abbildung 1






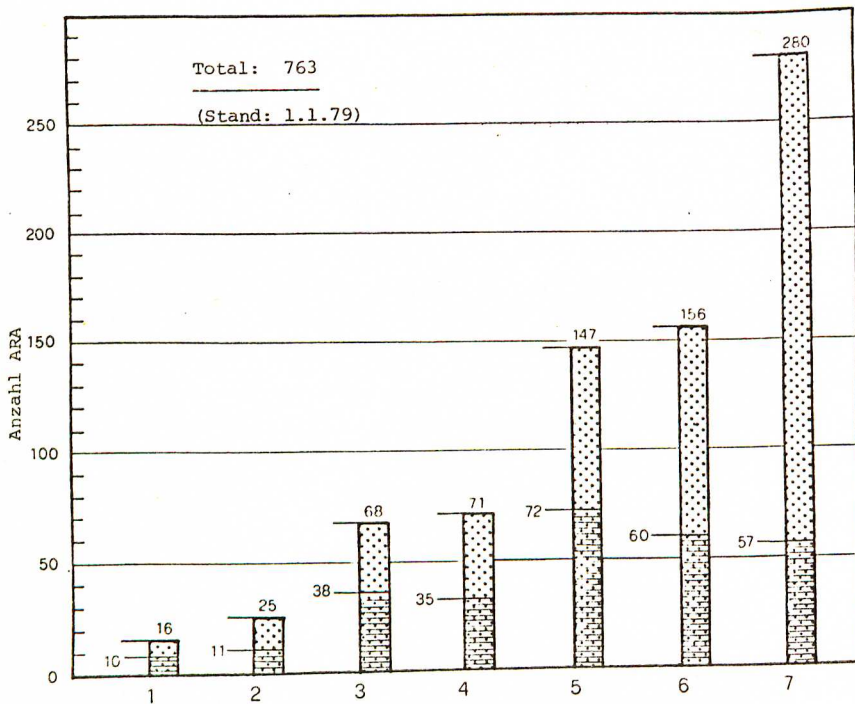
-  Einwohner (%), die an in Betrieb stehende Anlagen angeschlossen werden können
-  Tatsächlich angeschlossene Einwohner (Schätzung)
-  Einwohner an Anlagen angeschlossen, deren Reinigungsleistung vergrössert oder verbessert werden muss

Abbildung 2

Anzahl kommunale Abwasserreinigungsanlagen in Betrieb,
 unterteilt nach: - Grössenklassen (Ausbaugrösse)
 - weitergehender Reinigung (z.B. Phosphatfällung etc.)



Alle in Betrieb stehenden
 Abwasserreinigungsanlagen
 (ARA) der Grössenklassen



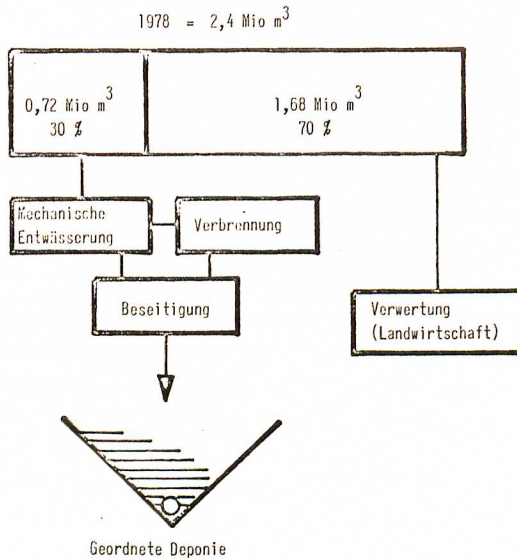
ARA's mit 3. Stufe zur
 Phosphatelimination

Grössenklassen

- 1 = grösser als 100'000 (EGW hydr.)
- 2 = 50'001 - 100'000
- 3 = 20'001 - 50'000
- 4 = zwischen 10'001 - 20'000
- 5 = 3'001 - 10'000
- 6 = 1'001 - 3'000
- 7 = kleiner als 1'000

2 Heutige Situation der Entsorgung von Kommunal- schlamm

Abbildung 3 Gesamte Schlamm-Menge, (flüssig, T.S. 5%)
verteilt nach Verwertung oder Beseitigung



Von den 2,5 Mio m³ KS werden 1,75 Mio m³ oder 70 Prozent
in flüssiger Form (T.S. 5%) landwirtschaftlich verwertet.

Es ist nicht auszuschliessen, dass der Anteil des land-
wirtschaftlich verwerteten Schlammes gegenüber heute et-
was abnimmt. Dies hängt von der Entwicklung der Verfahrens-
technik - und damit der Kosten - sowie den Bedingungen für
die Verwertung ab.

3 Natürliche Voraussetzungen für die landwirtschaftliche Schlammverwertung

Das Hauptmerkmal unseres Landes ist seine Kleinheit und damit verbunden die unmittelbare Nachbarschaft verschiedenartiger Nutzungsansprüche. Der Klärschlamm kann also nicht einfach irgendwo im weiten Land untergebracht, sondern muss sozusagen unter dem kritischen Blick des Nachbarn beseitigt oder verwertet werden.

Weiter ist daran zu erinnern, dass mit Ausnahme der Touristenzentren sich praktisch die ganze Bevölkerung samt ihrer Wirtschaftstätigkeit auf bloss einem Viertel bis einem Drittel der Landesfläche konzentriert. Das führt im sog. Mittelland zu Einwohnerdichten von rund 500 Personen je km². Dieses gleiche Gebiet ist aber auch die eigentliche Speisekammer unseres Landes, indem hier die intensive Land- und Viehwirtschaft zuhause ist.

Die recht hohen durchschnittlichen Niederschläge von jährlich 1500 mm, die mehrmonatigen Schnee- und Frostperioden und die Steilheit des weitaus grössten Teiles unseres Landes sind weitere Voraussetzungen, die es zu berücksichtigen gilt.

Neben den physikalischen Begrenzungen müssen bei der Schlammverwertung auch psychologische Elemente einbezogen werden. Dazu gehört eine gewisse Abneigung der Landbevölkerung, den aus den Agglomerationen stammenden Klärschlamm aufzunehmen. Weiter besitzen die Forderungen der Land- und Milchwirtschaft grösstes Gewicht. Insbesondere die volkswirtschaftlich sehr bedeutsame Milchwirtschaft widersetzt sich energisch jeglicher Schlammverwertung, die das Qualitätssiegel schweizerischer Milchprodukte besudeln könnte.

4 Woher kommt die grosse Bedeutung der Nassschlamm-
verwertung ?

Es hat nie einen Grundsatzentscheid für oder gegen die landwirtschaftliche Verwertung des Klärschlammes gegeben. Der heutige Zustand ist die Konsequenz der historischen Entwicklung. Sie begann in einer Zeit als es noch wenig Reinigungsanlagen gab, und die Technik der weitergehenden Schlammbehandlung erst am Anfang stand. Die Qualitätskriterien für den Schlamm und die Sorgfaltspflicht bei dessen Austrag waren noch nirgends schriftlich niedergelegt. Vielfach holten die Bauern den Schlamm auf eigene Kosten im Klärwerk ab. Wen wundert's dass diese Lösung der konkurrenzlosen Preise sich durchsetzte ?

5 Bedeutung des Klärschlammes als Dünger51 Mengenmäßige Angaben

<u>Klärschlamm</u> (KS)	N (wirksam)	P
- bei 5% Trockensubstanz in 1 m ³ KS (2,5 Mio m ³ pro Jahr)	2'500 t	2'500 t

Hofdünger

- ca. 1'500'000 Grossvieheinheiten, GVE (mit 60 kg N/a und 15 kg P/a)	90'000 t	22'500 t
- ca. 1'000'000 Mastschweineplätze, MSP (mit 8 kg N/a und 3 kg P/a)	8'800 t	3'000 t
- ca. 4'000'000 Legehennenplätze, LHP (mit 0,6 kg N/a und 0,3 kg P/a)	2'400 t	1'200 t
- ca. 75'000 Schafe und Ziegen (mit 8 kg N/a und 1 kg P/a)	600 t	75 t
- ca. 44'000 Pferde (mit 60 kg N/a und 15 kg P/a)	2'600 t	660 t
- ca. 920'000 Kaninchen (mit ca. 1,2 kg N/a und 0,3 kg P/a)	1'100 t	280 t
Total Hofdünger	105'000 t	27'000 t
Total Handelsdünger 1975	40'000 t	22'000 t

52 VerhältniszahlenNährstoffverhältnisse:

- Stickstoff			
Klärschlamm: Hofdünger wie	1	:	40
- Phosphor			
Klärschlamm: Hofdünger wie	1	:	10

Volumenverhältnisse:

- Klärschlamm		2,5 Mio m ³	(5% TS)
- Hofdünger (Gülle)*		55,0 Mio m ³	(10% TS)
- Klärschlamm	:	Gülle	= 1
			:
			20

* je GVE ungefähr 34 m³ Vollgülle pro Jahr

" MSP " 2,7 m³ " " "

" LHP " 0,11 m³ " " "

(gerechnet für
50 % der Lege-
hennen, d.h. für
etwa 2 Mio Tiere)

53 Wertmässige Angaben

(nach Dr. Furrer, FAC, Liebefeld)

Berücksichtigt man die Wirksamkeit der Nährstoffe N und P ergibt sich ein mittlerer Düngewert je Tonne Klärschlamm - Trockensubstanz zu :

N	:	46 kg	davon	wirksam	29 kg	à	Fr. 1.50	=	Fr. 44.--
P	:	23 kg	davon	wirksam	20 kg	à	Fr. 3.--	=	<u>Fr. 60.--</u>
									<u>Wert je Tonne T.S.= Fr. 100.--</u>

Es werden jährlich über 100'000 t Klärschlamm-Trockensubstanz in der Landwirtschaft verwendet, was einem Düngewert von mehr als 10 Mio Franken entspricht.

Je nach Trockensubstanzgehalt und verwendetem Transportfahrzeug entspricht der Wert des Schlammes den Transportkosten bei einer Transportdistanz zwischen etwa 2 und 5 Kilometern.

6 Was heisst: Einwandfreie Schlammverwertung ?

61 Bedingungen zum Schutze der Gewässer

Der Klärschlamm ist so anzuwenden, dass die Nährstoffe von den Pflanzen aufgenommen und nicht ausgewaschen oder abgeschwemmt werden. Praktisch bedeutet das insbesondere, dass der Klärschlamm (aber auch die Gülle)

- in massvollen Gaben (z.B. 50 m³/ha Jahr)
- während der Vegetationsperiode
- nicht auf gefrorene oder stark durchnässte Böden

aufgetragen wird.

Um diese Bedingungen zu erfüllen, müssen die Kläranlagen über ein Stapelvolumen von 3 bis 4 Monaten oder Entwässerungseinrichtungen verfügen. Im übrigen ist es nötig, dass die Landwirte, der Transportunternehmer und die Kläranlage über eine gemeinsame Schlammbuchhaltung verfügen und der Nährstoffgehalt des Schlammes untersucht wird. Sowohl das Stapelvolumen wie auch die Schlammbuchhaltung sind erst bei einem Teil der Kläranlagen vorhanden.

62 Bedingungen zum Schutze des Bodens

Die im Schlamm enthaltenen und die im Boden akkumulierenden Schadstoffe dürfen auch nach Jahrzehnten die Bodenfruchtbarkeit nicht beeinträchtigen. Deshalb sind Emissions- und Immissionsgrenzwerte für Schwermetalle zu berücksichtigen. Die Schlämme sind regelmässig auf ihren Metallgehalt zu untersuchen. Falls eine Kläranlage während mehreren Jahren Schlamm mit zu hohem Metallgehalt abgibt, wird die Verwertung in der Landwirtschaft untersagt bis an der Quelle (Industrie) Abhilfe getroffen wurde. Bei allen grösseren Kläranlagen werden die Metalle im Klärschlamm untersucht. Die Werte liegen im allgemeinen innerhalb der Toleranzgrenzen.

63 Bedingungen zum Schutze von Tier und Mensch
(Fleisch- und Milchhygiene)

Die im Klärschlamm enthaltenen pathogenen Keime sind auf ein tiefes Niveau zu senken. Gleichzeitig muss Gewähr bestehen, dass der Schlamm nicht zur Wiederverkeimung neigt. Diese Bedingungen gelten, sofern der Schlamm der Grünlanddüngung dient.

Weil man bis vor etwa einem Jahr die Technik der Klärschlammhygienisierung nicht beherrschte, läuft das Programm zur Sanierung der bestehenden und zur Erstellung von neuen Hygienisierungsanlagen erst jetzt an.

64 Welche Bedingung ist am schwierigsten zu erfüllen ?

Am schwierigsten zu erfüllen sind die Bedingungen des Gewässerschutzes, weil es dafür kein einfaches Kontrollinstrument gibt. Durch Aufklärung, Beratung und Erziehung bei den Landwirten selber erreicht man wohl am meisten.

7 Einige technische Einzelheiten

71 Schlammstabilisierung

Die meisten Kläranlagen in der Schweiz verfügen über Faulräume, obschon dieser Weg der Stabilisierung mit den heutigen Energiepreisen noch teurer ist als der aerobe. Es sind Grossversuche im Gang, um die Stabilisierung in zwei Phasen - zuerst aerob, dann anaerob - zu erreichen. Dabei wird gleichzeitig hygienisiert und Volumen gespart. Die Nasskompostierung, mit oder ohne Zugabe von Kohlenstoffträgern, wird erst jetzt in ganz wenigen Anlagen gebaut.

Die Kompostierung der Siedlungsabfälle unter Zugabe von Klärschlamm war nie sehr stark verbreitet. Sie verliert in der Praxis zurzeit noch an Bedeutung wegen Markt- und Qualitätsproblemen (Schwermetallgehalt) sowie fehlender technischer Erneuerung der bestehenden Anlagen. Daneben existiert aber auch eine "grüne" Stimmung pro Kompost.

72 Schlammmentwässerung

Es besteht keine eindeutige Präferenz für bestimmte Entwässerungsarten. Die Art der endgültigen Schlammunterbringung, die Qualität des Schlammes und betriebliche Elemente (Geruch, Anfälligkeit, Bedienung) bestimmen die Wahl des Verfahrens. Seit mehreren Jahren schon werden Neuanlagen nur noch mit Kaltkonditionierung ausgerüstet. Trockenbeete erweisen sich im grossen und ganzen als nicht sehr wirksam in unseren klimatischen Verhältnissen. Etwa 60 grössere und mittlere Anlagen verfügen über Entwässerungsmaschinen. Vielerorts braucht man sie nur dann, wenn der Schlamm nicht flüssig ausgetragen werden kann (Kosten der Flockungsmittel).

73 Schlammhygienisierung

Keine der bestehenden 60 Nachpasteurierungsanlagen vermochte zu befriedigen. Es werden nun verschiedene prinzipielle Verbesserungen eingeführt. Insbesondere erfolgt die Hitzebehandlung vor dem Faulprozess. Die Reinfektion beim Schlammstapeln findet dann nicht mehr statt. Gewisse Hoffnung setzt man in die Prozesse, deren Effekt auf der biochemischen Wärmeentwicklung beruht.

74 Schlammzwischenlagerung

Weil es sowohl im Sommer wie auch im Winter mehrmonatige Unterbrüche für die Verwertung gibt, müssen entsprechende Stapelkapazitäten vorhanden sein. Dabei ist zu berücksichtigen, dass der Schlamm in der Form gestapelt wird, wie ihn die Verwender haben wollen. Die Geruchsprobleme sind zu beachten. Stapelbehälter für Nass-Schlamm können mit spezifisch viel geringeren Kosten erstellt werden als Faulräume. Viele schweizerische Kläranlagen verfügen noch nicht über genügend Stapelvolumen. In Gebieten mit langen Wintern sind Stapelräume für den Nass-Schlamm oft zu aufwendig, sodass entwässert werden muss.

75 Schlammverwertung

Die Landwirte ziehen den Schlamm in flüssiger Form dem entwässerten vor, weil der flüssige Schlamm sich für die Verteilung besser eignet. In ländlichen Gebieten holen die Bauern den Schlamm mit ihren Druckfässern auf der Kläranlage ab und erhalten je nach Distanz dafür einige Franken je Kubikmeter. Grosse Abwasserzweckverbände besitzen eigene Transporteinrichtungen und liefern den Schlamm den Bauern gratis aufs Feld oder in ihre Güllengruben. Verschiedenenorts wurden private Fuhrunternehmen mit dem Schlammtransport betraut. Hier ist die Kontrolle der Sorgfaltspflicht besonders wichtig. (SchlammBuchhaltung).

Entwässerten Schlamm wird vereinzelt mit Miststreuern auf den Feldern ausgetragen. Es handelt sich nicht gerade um ein sehr billiges Verfahren, wenn man alle nicht sehr einfachen Auf- und Abladvorgänge einrechnet. Besonders in einigen Touristenregionen dient der ausgefaulte und entwässerte Klärschlamm als Humusersatz beim Strassenbau (Böschungen) oder um Schäden an Skipisten zu beheben. In einer mittleren Stadt übernimmt das Gartenbauamt sämtlichen entwässerten Schlamm.

76 Schlamm Trocknung

Die Schlamm Trocknung vermochte sich in der Schweiz bisher nicht durchzusetzen. Es existieren nur ganz wenige Anlagen. Einige Firmen haben hier zwar gerade in jüngster Zeit grosse Entwicklungsarbeiten geleistet. Nun ist aber noch nicht ausgemacht, ob der ständig verbesserte Wirkungsgrad der Trochner dem Preisdiktat der OPEC-Gewaltigen die Stirn zu bieten vermag.

Der Wärmewirkungsgrad wird z.B. dadurch verbessert, dass die Verdampfungswärme der Brüden durch Thermokompression und im nachfolgenden Wärmeaustauschen zurückgewonnen wird. Diejenigen, die gemeint haben, mit getrocknetem Klärschlamm gross ins Düngergeschäft einsteigen zu können, wurden enttäuscht. Getrockneter Klärschlamm ist in erster Linie ein Bodenverbesserungsmittel aufgrund seines hohen organischen Anteils. Dafür war aber bislang niemand bereit, einen interessanten Preis zu bezahlen. Das ändert auch nicht, wenn dem Trockengut Nährstoffe beigegeben und es pelletisiert wird.

77 Schlammverbrennung

Es existieren rund ein Dutzend Anlagen in der Schweiz. Es handelt sich praktisch ausschliesslich um reine Schlammverbrennungsanlagen. Wirbelschichtöfen herrschen vor. Versuche,

Schlamm in Müllverbrennungsanlagen mitzuverbrennen, führten nicht zum Erfolg. Wird die Verbrennung gewählt, so deshalb, weil der Industrieanteil dominiert oder weil städtische Verhältnisse die Verwertung nicht zulassen.

78 Deponien für Schlämme

Es werden keine Deponien betrieben, in denen ausschliesslich entwässerter Klärschlamm abgelagert wird. Verschiedene Deponien für Siedlungsabfälle nehmen - aber meist nur während eines Teiles des Jahres und zu einem relativ geringen Anteil - entwässerten Klärschlamm auf.

8 Entwicklungstendenzen

Die künftigen Entscheide auf dem Gebiet der Schlammbehandlung und Beseitigung werden geprägt sein durch eine

- ehrliche
- nicht kleinliche
- regionale
- ökologische Betrachtung.

81 Die ehrliche Betrachtung

Für alle Arten der Schlammbehandlung kennen wir heute die Randbedingungen weitgehendst. Wir wissen, was für Belastungen wir der Luft, dem Boden und den Gewässern zumuten dürfen, und welche technischen und organisatorischen Konsequenzen sich daraus ergeben. Wir werden deshalb unsere Vergleichsrechnungen konsequent und ohne mit den Augen zu zwinkern machen. Dazu gehört eine Sensitivitätsbetrachtung im Hinblick auf ein künftig mögliches Preisgefüge.

82 Die nicht kleinliche Betrachtung

Wir werden vor allem auf Sicherheit bei der Schlammentsorgung bedacht sein, weil es unsinnig wäre, für den Gewässer-

schutz Milliardenbeträge auszugeben (Kanäle, Kläranlagen), um dann am Ende der Kette mit kleinlichen Sparübungen den Erfolg des Ganzen in Frage zu stellen.

83 Die regionale Betrachtung

Wenn schon die Beseitigung der Siedlungsabfälle nur im regionalen Verbund vernünftig gelöst werden kann, so trifft dies für die Schlammabeseitigung erst recht zu. Hier gilt es ja nicht nur, die Anlagen möglichst gut auszulasten. Sofern der Schlamm verwertet wird, muss innerhalb einer Region die Aufnahmekapazität in der Landwirtschaft abgeklärt und die Transportorganisation aufgebaut werden. Nicht jede Kläranlage braucht 200 Prozent Sicherheit. Es genügt, wenn innerhalb der Region - also unter mehreren Anlagen - diese Sicherheit bei Pannen da ist. Schliesslich wurde erkannt, dass ein verfahrenstechnischer Entscheid im Bereich Schlamm immer Konsequenzen auf die ganze Kläranlage besitzt und umgekehrt, sodass auch auf dem Klärwerksareal nur noch das "regionale Denken" weiterhilft.

84 Die ökologische Betrachtung

Wer seine Entscheidungen allein nach wirtschaftlichen Gesichtspunkten trifft, ist ein guter Buchhalter - vielleicht aber kein guter Betriebswirt. Es wäre zu einfach, die ökologische Betrachtungsweise als blosse Schwärmerei abzutun. Sosehr beim Klärschlamm das Moment der sicheren Entsorgung im Vordergrund stehen muss, werden doch in Zukunft die Stimmen für eine sinnvolle Verwertung zahlreicher sein, als jene, die sich für weitere Verbrennungsanlagen einsetzen. Diese Aussage gilt selbstverständlich unter der Voraussetzung, dass die Schlämme für die Verwertung geeignet sind. Der Wunsch nach besserer Energieausbeute leitet die Bemühungen, künftig weit über 50 Prozent der org. Substanz abzubauen. (z.B. Zellstoffhydrolyse und Faulung).

B. Schlämme aus Gewerbe und Industrie

Das Konzept der schweizerischen Abwassersanierung beruht auf der sog. zentralen Reinigung. Das heisst, dass im allgemeinen das häusliche zusammen mit dem gewerblich- industriellen Abwasser gereinigt wird.

1 Papier- und Zellstoffindustrie

In der einzigen Schweizerischen Bisulfit-Zellulosefabrik mit einer jährlichen Zellstoffproduktion von 80 bis 100'000 Tonnen fallen pro Jahr 10'000 Tonnen (T.S.) an. Sie stammen je zur Hälfte aus der betriebseigenen mechanischen und der biologischen Reinigung des Abwassers. Sie werden verpresst und im Wirbelbett verbrannt.

Bei 800'000 t Jahresproduktion fallen in der Schweiz. Papier- und Kartonindustrie max. 20'000 t Feststoffe/Jahr in Form von Primär- und Sekundär-Klärschlamm an.

Von diesen 20'000 t Schlamm Trockensubstanz pro Jahr

- werden ca. 40 % durch Recycling wieder verwendet
- während ca. 60 % auf Deponie, auf öffentlichen Kläranlagen oder verbrannt werden.

2 Chemische Industrie

Die schweizerische Grosschemie entspricht abwassermässig einem Abwasser-Einwohneräquivalent (biologisch) von rund 2,5 Millionen. Dies führt zu einem jährlichen Schlammaufkommen von 50'000 t Feststoffen (ohne Neutralisations-schlämme). Die Abwasser-Kläranlagen werden in 2/3 der Fälle gemeinsam mit den Gemeinden gebaut und betrieben. Etwa 50 Prozent der Anlagen stehen im Betrieb und etwa 40 Prozent werden in zwei Jahren in Betrieb gehen. Der Klärschlamm wird fast ausschliesslich verbrannt.

3 Lebensmittelindustrie

Konservenfabriken, Brauereien, Mostereien, Zuckerfabriken, Schlachthäuser und die milchverarbeitende Industrie entsprechen abwassermässig einem Einwohneräquivalent (biologisch) von rund 4 Millionen mit einem jährlichen Schlammaufkommen im Endausbau von 80'000 t Feststoffen. Das Abwasser aus diesem Industriezweig wird fast ausschliesslich in kommunalen Anlagen gereinigt, von wo der Schlamm in die Landwirtschaft gelangt. Es ist indessen in den grösseren Betrieben dieser Branche eine starke Tendenz feststellbar, die Abwasserfracht durch innerbetriebliche Massnahmen und eigene Vorbehandlung zu reduzieren. Die so zurückgewonnenen Stoffe werden oft zu Tierfutter aufbereitet.

In den beiden Zuckerfabriken wurden jährlich insgesamt 700 bis 800'000 Tonnen Rüben verarbeitet. Neben dem biologischen Schlamm aus der Kläranlage fallen etwa 80'000 t Feststoffe aus dem Rüben-Waschprozess an. Er wurde früher laguniert, in jüngster Zeit jedoch maschinell entwässert (Zentrifugen, Filterpressen) und z.t. in die Landwirtschaft rückgeführt. Der Kalkschlamm wird rezykliert via Ofen.

4 Metallindustrie

41 Metallveredelung

Es fallen jährlich einige tausend Tonnen Metallhydroxid-schlämme (Trockensubstanz) aus der Oberflächenveredelung an. In einer Region mit besonders vielen Betrieben (Uhrenindustrie) besteht eine besondere Deponie für die anfallenden Schlammkuchen. Ueberall sonst gelangen die Schlammkuchen auf gemischte Sondermülldeponien oder in relativ kleinen Mengen auf Deponien für Siedlungsabfälle.

42 Stahlwerke

In den Walzwerken fallen ein- bis zweitausend Tonnen Schlamm aus den Absetzbecken für das Kühlwasser an. Dieser Schlamm wird rezykliert.

43 Aluminiumhütten

Die drei schweizerischen Aluminiumhütten werden derzeit saniert, damit ihr Fluorausstoss auf ein vertretbares Mass abnimmt. Ueber einen allfälligen Schlammanfall können noch keine Aussagen gemacht werden.

5 Kieswerke

Der schweizerische Jahresbedarf an Kies und Sand beträgt zurzeit 25 Mio m³. Davon werden 15 bis 20 Mio m³ gewaschen. Die im Waschwasser enthaltenen Feststoffe (bindiges Material) werden ausgeflockt. Der dabei entstehende Schlamm ergibt ein Gewicht an Trockensubstanz von über 1,5 Mio Tonnen. Der Schlamm wird wenn immer möglich in den Kiesgruben selber deponiert. Es laufen Versuche, um wenigstens einen Teil in Versinterungsprozessen zu Baustoffen aufzuarbeiten.

6 Garagen

Aus der Entleerung der Oelabscheider fällt Oelschlamm an. Gesamtschweizerisch sind etwa 50'000 m³ Oelschlämme zu beseitigen. Ihr Feststoffanteil beträgt etwa 30 Prozent. Würden die Oelabscheider im ganzen Land regelmässig geleert, wäre der Anfall wohl etwa doppelt so hoch. Die Beseitigung der Oelschlämme ist noch nicht überall zur vollen Befriedigung gelöst. Zum Teil werden die Schlämme über den Inhalt der Müllbunker verspritzt und in der zugehörigen Verbrennungsanlage verbrannt. Zum Teil gelangen die Schlämme auf die grossen Deponieplätze fuer Siedlungsabfälle. Neuerdings werden nun auch Filtersysteme angewandt. Es handelt sich um nacheinander geschaltete Becken mit Lockergesteinsfilter. Sie halten den Oelschlamm zurück. Gleichzeitig wird das abgetrennte Wasser weitgehendst von Oel befreit.

7 Strassen

Würden die Schlamm säcke der Strassenschächte im ganzen Land regelmässig entleert, würde von dieser Quelle mindestens 200'000 m³ Schlamm jährlich anfallen. Tatsächlich dürfte es knapp die Hälfte sein. Da dieser Schlamm einen hohen Wassergehalt aufweist, besitzen einige Städte statische Entwässerungsanlagen, in denen sie den Schlamm während Stunden bis auf einen Trockengehalt von etwa 30 Prozent entwässern lassen, bevor er dann auf der Abfalldeponie abgelagert wird.

8 Gewässer

Die Gewässer führen trotz unserer intensiven Bemühungen, sie rein zu halten, grosse Schlammengen talwärts. Sie stammen aus ihrem natürlichen Einzugsgebiet (Erosion). Menschliche Eingriffe können den natürlichen Schlammhaushalt stören. Folgende Fälle sind in der Schweiz zu beachten. Die zahlreichen künstlichen Stauseen drohen im Laufe der Zeit zu verlanden. Daran lässt sich insbesondere bei Seen mit flachem Grund auch durch Spülungen nichts ändern. Spülungen werden indessen durchgeführt, um die Grundablässe der Stauseen freizuhalten. Geschiebe und Schlamm verbleiben im untenliegenden Gewässerabschnitt. Vorgängig müssen aber stets die fischereilichen Aspekte abgeklärt werden, (organisches Material, Sauerstoffschwund, Ammoniakgehalt). Werden Hafenecken ausgebaggert, sollte der ölige organisch reiche Schlamm an Land behandelt werden. Bei Baggerungen in entropfen Seen ist stets das Nährstoffproblem zu beachten. Wie sehr es in Industriegebieten angezeigt erscheint, auch vor einer Baggerung eines kleinen Baches Schlammproben zu analysieren, zeigte ein Unfall von unlängst sehr deutlich. Da wurden nämlich in einem unscheinbaren Gewässer grössere Mengen Quecksilber im Sediment aufgewirbelt und weggespült.

Bis vor kurzer Zeit diente dieser Bach einer inzwischen abwassertechnisch sanierten chemischen Fabrik als Vorfluter. Zur Lösung der Problematik "Schlamm aus Gewässern" sind keine Zahlenangaben verfügbar. Das einzig gültige Rezept heisst hier: Es ist jeder Fall einzeln abzuklären und zwar rechtzeitig.