Woher stammen die Schwermetalle im Abwasser und Klärschlamm?

Autor(en): **Fahrni, H.P.**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Plan : Zeitschrift für Planen, Energie, Kommunalwesen und Umwelttechnik = revue suisse d'urbanisme**

Band (Jahr): **38 (1981)**

Heft 3

PDF erstellt am: **29.05.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-783898

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.
Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.
Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

Ziele und die praktische Durchführung des Aluminiumsammelns informiert werden kann.

Von den Alu-Gruppen zur Institutionalisierung auf Gemeindeebene

Vor ungefähr fünf Jahren wurde in der Schweiz das Sammeln von Alt-Aluminium aus Haushaltungen eingeführt. Bis heute stieg die Zahl der Sammelstellen auf rund 500.
Nachdem viele Alu-Gruppen durch den grossen Anfall von Aluminium vielfach überfordert sind und es sich immer mehr zeigt, dass ein beachtlicher Teil der Bevölkerung bereit ist, die kleinen Unannehmlichkeiten des Alu-Sammelns in Kauf zu nehmen, ist es nun an der Zeit, dass gemeinsam mit den Behörden, dem Altstoffhandel und der wiederverarbeitenden Industrie ein Sammelkonzept ausgearbeitet wird, das sich organisatorisch und technisch ohne grosse Schwierigkeiten verwirklichen lässt.

Bevor diese Institutionalisierung des Alu-Sammelns auf Gemeindeebene realisiert werden kann, müssen zuerst einige grundsätzliche Problemkreise abgeklärt und deren praktische Realisierungsmöglichkeiten erprobt werden. So müssen zum Beispiel folgende Fragen beantwortet werden können:

- Ab welcher Gemeindegrösse (Anzahl Einwohner) ist eine Institutionalisierung sinnvoll?
- Können grundsätzlich permanente, unbewachte Sammelstellen eingesetzt werden (Disziplin der Bevölkerung)?
- In welchen Abständen müssen permanente Sammelstellen geleert werden, und wie sind die Probleme der Zwischenlagerung und des Weitertransportes zu lösen?
- Kann auf eine Sortierung verzichtet werden (Kosten- und Personalprobleme)?
- Lassen sich regionale Entsorgungslösungen zum Beispiel über private Entsorgungsfirmen, Abfuhrunternehmen realisieren?

Wie hoch stellt sich der Anteil des recyklierbaren Aluminiums aus Haushaltungen?

Der Gesamtverbrauch von Aluminium pro Jahr in der Schweiz beläuft sich auf rund 86000 Tonnen. Der Anteil der Verpackungen und Haushaltfolien vom Gesamtverbrauch beläuft sich auf etwa 14% (12000 t), wovon sich die Menge des recyklierbaren Altaluminiums aus Haushaltungen auf etwa 8000 t stellt.
Internationale und schweizerische Erfahrungswerte belegen, dass davon aus den Haushaltungen rund 40% oder 3200 t zurückkommen und wiederverwertet werden können. Wenn man diese Menge durch das Total der Schweizer Bevölkerung teilt, ergibt sich pro Kopf ein mögliches Sammelergebnis von rund 500 Gramm pro Jahr.

Kann generell mit einem Minderverbrauch von Aluminium Energie eingespart werden?

Wenn man zur Überprüfung dieser These Energiebilanzen heranzieht, so kann festgestellt werden, dass Aluminium Energie spart, wenn es sinnvoll eingesetzt wird. Die Energiemenge, die man oftmals zur Herstellung einer Aluminium-Verpackung braucht, ist gering zur Energie, die man damit einsparen kann. Besonders dann ist Aluminium die ideale Verpackung, wenn hochwertige, empfindliche Lebensmittel vor schädlichen Einflüssen von aussen geschützt werden müssen, wie zum Beispiel die Butter- oder UHT-Milchverpackung.

Der Alu-Sammeltest in Stichworten

Testgemeinden:	Bülach und Muri bei Bern
Start des Tests:	Bülach: 12. September 1980 Muri: 6. Oktober 1980
Koordination:	Aktion Saubere Schweiz, 8031 Zürich
Finanzierung:	VSAW (Verband Schweiz. Aluminiumfolien-Walzwerke)
Entsorgung:	lokale Altstoffhändler und Transportunternehmer
Kontrolle und statistische Erfassung:	Refonda AG, Niederglatt
Testdauer:	vorläufig festgelegt auf ein Jahr (bis zum Herbst 1981)
Testbehälter:	Pro Gemeinde drei mit Magnetringen ausgerüstete Kunststoff-Container (mit 800 Liter Inhalt)
Was soll gesammelt werden...	z.B. Joghurtdeckeli, Backformen, Haushaltfolien, Pfannen, Dosen, Büchsen, Kessel und Kübel aus Aluminium und allgemein nur sauberes und gewaschenes Aluminium
...und was nicht:	z.B. plastik- und papierbeschichtete Folien, Dosen und Büchsen aus Weissblech, beschichtete Suppen-, Salat- und Getränkebeutel usw.

Woher stammen die Schwermetalle im Abwasser und Klärschlamm?

Dr. H. P. Fahrni, Wabern BE

In der Schweiz wird heute das Abwasser in über 760 Kläranlagen gereinigt. Dabei fallen pro Einwohner und Jahr rund 370 kg Klärschlamm an. Klärschlamm, der – bezogen auf die Trockensubstanz – rund 5% Stickstoff und zwischen 2 und 4% Phosphor enthält, ist wertvoller Dünger, der vernünftigerweise in der Landwirtschaft verwertet wird. Dazu muss er aber nicht nur hygienischen Anforderungen – etwa in bezug auf Salmonellen – genügen; auch toxische Schwermetalle dürfen nur in niedrigen Konzentrationen vorhanden sein. Andernfalls werden diese Metalle in den obersten Schichten des Bodens angereichert; sie beeinträchtigen die Bodenfruchtbarkeit oder gelangen gar über Pflanzen und Tiere in die menschliche Nahrung.
Bei Routineuntersuchungen durch die Forschungsanstalt für Agrikulturchemie fanden sich bei Klärschlämmen in einigen Kläranlagen stark erhöhte Metallgehalte. Mit einer breit angelegten Untersuchung haben nun Mitarbeiter des «Institut du génie de l'environnement» der Eidgenössischen Technischen Hochschule in Lausanne die Herkunft von Schwermetallen im Einzugsgebiet der Kläranlagen der Region Morges abgeklärt. Die Resultate sind in einem Bericht zusammengefasst[1]. Mit einer sehr grossen Anzahl von Analysen wurden die Gehalte an 9 verschiedenen Schwermetallen, nämlich Cadmium, Kupfer, Chrom, Eisen, Mangan, Nickel, Blei, Zink und Quecksilber im Trinkwasser, häuslichen Abwasser, kommunalen und industriellen Abwasser bestimmt.
Eine gleichzeitig durchgeführte umfangreiche Literaturauswertung lieferte Angaben über Vorkommen und Verwendung der verschiedenen Metalle in Haushaltsprodukten, industriellen und gewerblichen Erzeugnissen sowie in der Landwirtschaft. Die statistische Auswertung der Analysenresultate ergab zum Teil überraschende Befunde.
So übertreffen bei Kupfer, Eisen, Mangan, Blei und Zink die diffusen Einträge über Haushalte, Strassenabwasser und Abschwemmungen die Belastung durch industrielle Abwasser bei weitem. Nur etwa 5–15% der in einer Kläranlage eintreffenden Metallfracht stammen aus Galvanikbetrieben oder anderen metallverarbeitenden Unternehmen.
Hingegen liegt der Anteil der Industrie an den Belastungen des Abwassers mit Quecksilber, Nickel und Chrom im Bereich zwischen 30 und 50%. Bei Untersuchungen ergaben sich allerdings einige Überschreitungen der Grenzwerte der Verordnung über Abwassereinleitungen.
Schwieriger gestaltet sich die Aufteilung der Frachten beim Cadmium: Teilweise findet sich dieses Metall im Abwasser industrieller Betriebe und Kehrichtverbrennungsanlagen, teilweise gelangt es bei der Verbrennung von Abfällen und fossilen Brennstoffen über die Luft in die Strassenabwässer.
Etwa 65% der Zinkfracht rührt von der Innenkorrosion verzinkter Hausleitungen her. Besonders anfällig zeigen sich dabei die Leitungen in Bauten der Hochkonjunktur. Der Zinkverlust in den Wasserleitungen nimmt mit dem Alter der Hausinstallationen ab. Da zur Vulkanisation von Autopneus Zinkde-

[1] *Bilan des métaux lourds dans le bassin versant d'une station d'épuration. P. Amman, C. Schweizer, C. Wyss, F. Kisling, M. Christinat et R. Pinto.*

Herkunft verschiedener Schwermetalle, abgeschätzt nach Messungen im Gebiet der Kläranlage Morges (VD)

	Cadmium	Kupfer	Chrom	Eisen	Mangan	Nickel	Quecksilber	Blei	Zink
-Industrie und Gewerbe	11	13	36	5	4	49	30	4	7
-Strassenabwasser, Dachwasser und Abschwemmungen	51	66	50	84	81	37	37	80	30
-Haushaltungen	38	21	14	11	15	14	33	16	63

Sämtliche Angaben gelten für den jeweiligen Totalgehalt, ungelöste und gelöste Anteile zusammen.

rivate verwendet werden, erstaunt es nicht, dass im Pneuabrieb und somit im Strassenabwasser beträchtliche Zinkmengen vorhanden sind.
Blei gelangt zu mehr als 80 % über Strassen- und Dachabwasser sowie über Abschwemmungen in die Kanalisation. Verantwortlich für die hohe Bleibelastung ist in erster Linie Bleibenzin.

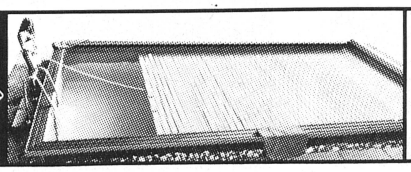
Wie der Tabelle zu entnehmen ist, stammt der grösste Frachtanteil bei den meisten Metallen aus Strassen- und Dachabwasser sowie aus Abschwemmungen. Soll die Qualität des Klärschlamms in bezug auf den Schwermetallgehalt verbessert werden, genügen also abwasserspezifische Massnahmen nicht; vielmehr muss auch die diffuse Belastung, die zum Beispiel über die Luftverschmutzung entsteht, erfasst und bekämpft werden.

Während sich die Bleibelastung durch eine Reduktion des Bleigehaltes im Benzin rasch und einfach verringern lässt, ergeben sich bei anderen Metallen grössere Probleme. Doch dürften allgemein aus den Anstrengungen zur Luftreinhaltung weniger belastete Niederschläge und Staubimmissionen resultieren.
Die zu hohe Zinkfracht einiger Kläranlagen lässt sich am ehesten dann reduzieren, wenn in Neubauten nur noch Wasserleitungen eingebaut werden, deren Verzinkung den geltenden Industrienormen (d.h. DIN 2444) entspricht.
Um schliesslich den Schwermetallgehalt der Haushaltabwässer zu vermindern, sollten Haushaltprodukte, die von ihrer Verwendung her ins Abwasser und von da in die Kanalisation oder in Gewässer gelangen, möglichst keine Schwermetalle enthalten.
Durch eine bessere Kontrolle der galvanischen Betriebe können die Gehalte an Chrom und Nickel noch wesentlich gesenkt werden. In einigen Betrieben wäre eine Filtration der Abwässer nach der Hydroxidfällung der Metalle zu prüfen.
Nur wenn die Quellen bekannt sind, kann die Schwermetallbelastung der Abwässer wirkungsvoll bekämpft und damit die landwirtschaftliche Verwertung der Klärschlämme langfristig gesichert werden.

Was bewirken Cadmium und Blei?

70 Prozent der bisher geförderten Schwermetalle sind in der Umwelt durch «Verschmierung» verlorengegangen. Dabei wurde in vielen Bereichen eine 100fache Zunahme innert rund 100 Jahren erreicht. Lokal aufgetretene schwere Vergiftungen haben vermehrt die Aufmerksamkeit auf diese gefährlichen Metalle gelenkt. Besonders gefährlich ist die weitverbreitete Verwendung von Blei, Cadmium und Quecksilber. Die Angaben stammen vorwiegend aus dem «Sandoz-Bulletin» vom Mai 1980 (Autor Felix Kieffer): Cadmium ist für Mensch und Tier ein schleichendes Gift. Viele Lebensmittel enthalten heute Spuren von Cadmium: Austern, Nieren aus dem Tierfutter, Dosenkonserven aus Zinkbelag, Verpackungsfolien von Maschinen, Pigmente von Steingutgeschirr, Instant-Kaffeepulver von den Maschinen und auch der Zigarettenrauch. Starke Raucher nehmen aus ihrem Rauch bis zu 5 Milligramm Cadmium im Jahr auf. Das genügt, um in 10 bis 20 Jahren einen cadmiumbedingten Bluthochdruck zu erzeugen.
Bei Menschen wird Cadmium in den Nieren angereichert und gespeichert. Dabei wird das Zink aus den lebensnotwendigen Enzymen verdrängt. Die Folge davon ist Bluthochdruck, der zu erhöhtem Risiko für Schlaganfall und Arteriosklerose führt. Die erste grosse Cadmiumvergiftung ist die «Itai-Itai»-Krankheit in Japan gewesen. Viele Menschen erlitten damals einen qualvollen Tod.
Die unbemerkt chronische Einnahme von Cadmium ist weitaus gefährlicher als derart vereinzelte akute Vergiftungen. Bisher sind jedoch die Gefahren des Cadmiums weltweit noch ungenügend erforscht worden.
Der Mensch enthält heute 40mal mehr Blei als im letzten Jahrhundert. Bedeutendster und gefährlichster Verwendungszweck für Blei ist der Zusatz in Benzin. Die mit der Nahrung aufgenommene Bleimenge ist dreimal grösser als die aus der Luft stammende. Blei schädigt vor allem die Nervenfunktionen, aber auch gewisse Enzymfunktionen. Die Sicherheitsmarge für die Gesundheit ist sehr sehr klein. Hohe Blutbleispiegel haben normalerweise Menschen, die direkt an Autostrassen wohnen. Das kann zu Kopfschmerzen, Nervosität, Aggressivität und bei Kindern möglicherweise zu Hyperaktivität führen. Bei New-Yorker Kindern verlief der Blutbleigehalt parallel zum Totalverkauf von Benzin.
Quecksilber stellt heute eine etwas geringere Umweltgefahr als Blei und Cadmium dar. Viel Quecksilber ist bisher über Flüsse und Seen in die Meere gelangt. Bakterien wandeln es in das hochgiftige Methylquecksilber um. In der japanischen Stadt Minimata kam es zu schweren Vergiftungen bei Menschen und Tieren. 280 Menschen wurden durch das Essen gifthaltiger Fische lebenslänglich geschädigt. Sie wurden zu geistigen und körperlichen Krüppeln, weil Methylquecksilber vor allem die Nerven und das Gehirn schädigt.
In den vergangenen Jahren hat auch die Verhaltenstoxikologie auf sich aufmerksam gemacht. So zeigte sich, dass schon geringere Mengen von Blei im Blutkreislauf bei Kindern zu Lernschwierigkeiten führen kann. Jüngste, noch nicht veröffentlichte Versuche mit geringen Quecksilberkonzentrationen bei Ratten zeigten auch nachweisbar eine behinderte Lernfähigkeit.

(H. Ringger, Tages-Anzeiger)

ISO wird heute gross geschrieben
LATION TREVIRA
Die isolierende Schwimmbad-Abdeckung von GYGAX hilft Energie sparen.

ICH möchte auch Energie sparen und wünsche: P
☐ Farbprospekte ☐ Vertreterbesuch
Name / Vorname
Strasse Tel.
PLZ Ort
Senden an:
GYGAX AG
4800 ZOFINGEN
Tel. 062 - 52 26 26
Telex 68 937 culm