

Einsatz von Hilfsstoffen zur Abwasserreinigung auf kommunalen Kläranlagen in Nordrhein-Westfalen

Projektbearbeitung/Projektbeteiligte:

Gemeinnütziges Institut Wasser und Boden e.V.
(IWB), Sankt Augustin

Laufzeit:

1996 - 1998

Aufgabenstellung:

Als Hilfsstoffe auf Kläranlagen steht eine Vielzahl von natürlichen und synthetischen, organischen und anorganischen Stoffen auf dem Markt zur Verfügung. Die Kenntnis der eingesetzten Hilfsstoffe ist sowohl im Hinblick auf die betrieblichen Auswirkungen als auch im Hinblick auf die Erreichung von Prozesszielen von Bedeutung. Die eingesetzten Stoffe verbleiben in der Regel im Wasser- oder Schlammstrom einer Kläranlage und haben daher Auswirkungen auf Schutzgüter außerhalb der Kläranlage. Es fehlte bisher eine Erfassung und Beurteilung des Ausmaßes der Anwendung von Hilfsstoffen.

Zielsetzung:

Im einzelnen sollten folgende Ziele verfolgt werden:

- Ermittlungen des Einsatzes von Hilfsstoffen nach Art, Einsatzgebiet, Einsatzmenge
- Beschreibung der Eigenschaften der eingesetzten Stoffe
- Beschreibung der Verfahren, in denen die Hilfsstoffe eingesetzt werden
- Beschreibung der Haupt- und Nebenwirkungen der eingesetzten Hilfsstoffe in der betrieblichen Praxis
- Bilanzierung des Verbleibs der Hilfsstoffe im Wasser-Schlamm-Kreislauf.

Vorgehensweise:

In der Abwicklung des Forschungs- und Entwicklungsvorhabens wurde wie folgt vorgegangen:

- Erstellung einer Literaturstudie zum Einsatz von Hilfsstoffen, insbesondere zu Art, Mengen und Produkteigenschaften
- Schriftliche Umfrage bei einer repräsentativen Anzahl von Betreibern kommunaler Kläranlagen in Nordrhein-Westfalen (Ausbaugröße ab 5.000 EW)

- Persönliche Interviews bei repräsentativ ausgewählten kommunalen Kläranlagen in Nordrhein-Westfalen
- Befragung von Herstellern und Lieferanten zu den von ihnen hergestellten bzw. vertriebenen Hilfsstoffen und deren Zusammensetzung
- Auswertung der Ergebnisse der Umfrage mit Hilfe von Produktinformationen der Hersteller

Ergebnisse:

Bei einer Hochrechnung der angegebenen Hilfsstoff-Einsatzmengen mit dem gegebenen Erfassungsgrad von 77 % ergaben sich für diese Hauptgruppen folgende Einsatzmengen in Nordrhein-Westfalen für das Jahr 1995:

Tabelle 1: Übersicht zu Einsatzmengen an Hilfsstoffen in Nordrhein-Westfalen im Jahr 1995

Produktgruppe	Einsatzmenge in t/a (Handelsware)	Einsatzmenge in t/a (Wirksubstanz)
Eisensalze	108480	11248 t Fe
Kalk	54200	33412 t Ca
Aluminiumsalze	14925	315 t Al
Polyelektrolyte	2400	-
Nährlösungen	3924 ¹⁾	424 t CSB
Entschäumer	131 ¹⁾	-
Bakt./Enzympräparate	48 ¹⁾	-
Sonstiges	483 ^{1) 2)}	-

¹⁾ Diese Werte sollen lediglich die Größenordnung widerspiegeln, eine Addition innerhalb dieser Produktgruppe ist eigentlich nicht möglich, da sehr unterschiedliche Produkte enthalten sind.

²⁾ darunter 139 t Braunkohlelektrolytstaub und Anthrazitkohlenstaub

Mit Abstand am häufigsten werden Hilfsstoffe im Rahmen der chemischen Phosphorelimination und der maschinellen Schlammwässerung eingesetzt. Innerhalb der chemischen Phosphorelimination nannten 84 % der Kläranlagen Eisensalze und 16 % der Kläranlagen Aluminiumsalze als Hilfsstoffe. Bei der maschinellen Schlammwässerung überwiegt der Einsatz von Polyelektrolyten auf 64 % der Kläranlagen, die Hilfsstoffe zur maschinellen Schlammwässerung einsetzen.

Tabelle 2 zeigt die Schwermetallfrachten, die als Einträge in den gesamten Abwasserreinigungs- und Schlammbehandlungsprozess zu sehen sind.

Einsatz von Hilfsstoffen zur Abwasserreinigung auf kommunalen Kläranlagen in Nordrhein-Westfalen

Tabelle 2: Schwermetallgehalte als Input in alle Kläranlagen Nordrhein-Westfalens aus dem Einsatz von Metallsalzen und Kalk im Jahr 1995

	Cd	Cr	Cu	Hg	Ni	Pb	Zn
	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg
Eisensalze	18,4	3029,2	739,5	5,4	5098,2	322,7	2557,2
Kalk	14,4	617,2	230,2	10,6	269,6	17,2	790,7
Aluminiumsalze	6,5	282,4	54,8	1,8	26,1	42,8	222,5
Summe	39,3	3928,7	1024,4	17,8	5393,9	382,7	3570,4

Für eine Bewertung des Einsatzes von Metallsalzen wurde eine Aufteilung der in den einzelnen Produkten enthaltenen Verunreinigungen in die Schlamm- und die Wasserphase vorgenommen.

Eine Bewertung der Verunreinigungen in Metallsalzen erfolgte für den **Schlamm** durch Vergleich der Schwermetallgehalte im erzeugten Fällschlamm mit durchschnittlichen Gehalten in Klärschlamm.

Dabei zeigte sich, dass die Chrom- und Nickelgehalte in einigen Eisensalzprodukten vergleichsweise hohe Konzentrationen im Fällschlamm erzeugen (jedoch mit Auswirkungen unterhalb der Grenzwerte nach AbfklärV).

Folgende Richtwerte für maximale Schwermetallgehalte in Metallsalzen wurden vorgefunden:

Tabelle 3: Richtwerte zu maximalen Schwermetallgehalten in Metallsalzen

		Cd	Cr	Cu	Hg	Ni	Pb	Zn
Fe-Salze bei chem. Phosphorelimination	mg/kg Fe	5	144	609	4	75	209	2403
Fe-Salze bei masch. Schlammwässerung	mg/kg Fe	3	110	463	3	57	159	1826
Al-Salze bei chem. Phosphorelimination	mg/kg Al	8	242	1023	7	126	351	4036
Al-Salze bei masch. Schlammwässerung	mg/kg Al	5	167	706	5	87	242	2787

Die hier genannten Richtwerte lagen zum Teil über und zum Teil unter den vom Umweltbundesamt vorgeschlagenen Grenzwerten.

Eine Bewertung des **Wasserpfads** durch Vergleich der zusätzlich eingetragenen Schwermetallkonzentrationen aufgrund des Einsatzes von Metallsalzen zur Phosphatfällung mit den bereits im Rohabwasser vorliegenden Konzentrationen zeigte wie beim Schlamm pfad erhöhte Werte bei den Schwermetallgehalten Chrom und Nickel. Die Kalkprodukte können aufgrund der vorliegenden Informationen zu Verunreinigungen als unbedenkliche Hilfsstoffe eingestuft werden.

Eine Bewertung der Polyelektrolyte, Nährlösungen u.a. Präparate konnte im Rahmen dieser Arbeit mit Blick auf den geringen allgemeinen Wissensstand

zu Verbleib, Abbauverhalten, resultierenden Zwischenprodukten und Wirkung auf Boden- und Wasserorganismen nicht erfolgen.

Der Abschlussbericht ist in der ATV/DWVK-Schriftenreihe Nr. 13 „Hilfsstoffe auf Kläranlagen“, Dezember 1998, veröffentlicht worden.

Ansprechpartner:

IWB Institut Wasser und Boden e.V.
Dr.-Ing. Jörg Strunkheide
Oelgartenstraße 18
53757 Sankt Augustin
Tel.: 02241 / 341087
Fax: 02241 / 334042
E-mail: IWB-mail@t-online.de
Internet: www.iwb-bonn.de