

Schwermetall-Fällung in Abwässern

Von Dipl.-Chem. Reimar Enghardt

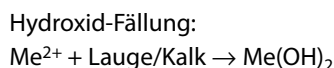
Schwermetalle wie z. B. Nickel, Kupfer, Chrom, Blei, Zink und Quecksilber sind in vielfältigen Abwasserströmen enthalten. Hauptquellen sind primär Prozesse, in denen Metallsalzlösungen eingesetzt werden, wie in Galvaniken und der Leiterplattenherstellung, wo sie über Wasch- und Spülprozesse ins Abwasser gelangen. Schwermetalle werden aber auch durch Lösungsprozesse während der Bearbeitung ins Abwasser abgegeben, wie in der Metallbe- und -verarbeitung. Auch bei vielen Reinigungsprozessen kann es durch in den Waschmitteln enthaltene Komplexbildner zur Mobilisierung und zum Eintrag von Schwermetallen ins Abwasser kommen.

Die Abwasserverordnung gibt für die Einleitung von schwermetallhaltigem Abwasser in die Kanalisation klare Grenzwerte vor. So sind in der Regel Werte von <1 bzw. <0,5 mg/L einzuhalten, für sehr gefährliche Stoffe wie z. B. Quecksilber, Cadmium und Arsen noch weit-

aus niedrigere Werte von <0,05 bis <0,005 mg/L.

Alle Verfahren zur Entfernung von Schwermetallen aus Abwasser basieren auf dem Prinzip, die Schwermetalle in eine schwerlösliche Form zu überführen, die dann als Feststoff vom Abwasser abgetrennt werden kann.

Das älteste und bekannteste Verfahren ist die Fällung mittels Lauge oder Kalk, wobei durch Einstellung des Fällungs-pH-Wertes die Schwermetalle als schlecht lösliche Hydroxide ausgefällt werden.

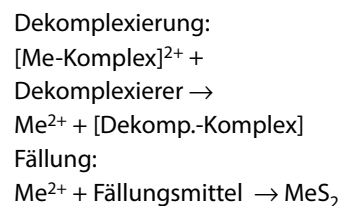


Für jedes Metall gibt es dabei einen optimalen pH-Bereich, in dem die geringste Restkonzentration des Metalls im Abwasser erzielt wird. Dies ist bei Anwesenheit nur eines Metalls relativ einfach durchzuführen. Bei einer Mischung von verschiedenen Metallen mit unter-

schiedlichen Fällungs-pH-Werten muss man schon einen Kompromiss bei der Einstellung des pH-Wertes eingehen. Die Folge sind höhere verbleibende Gehalte der Metalle im Abwasser. Aufgrund des Löslichkeitsproduktes der gebildeten Metallhydroxide lassen sich mit der hydroxidischen Fällung in der Regel Restgehalte von <1 mg/L erzielen.

In Gegenwart von Komplexbildnern ist dies jedoch nicht mehr möglich, da aufgrund der Komplexbildungskonstante das chemische Gleichgewicht zum löslichen Komplex des Schwermetalls hin verschoben ist. Die Schwermetalle verbleiben größtenteils in Lösung und können nicht hinreichend ausgefällt werden. Als Folge können die Grenzwerte nicht mehr sicher eingehalten werden.

Für eine sichere Eliminierung der Schwermetalle auch in Gegenwart von Komplexbildnern muss ein zweistufiger chemisch-physikalischer Behandlungsprozess erfolgen: Dekomplexierung und Fällung.



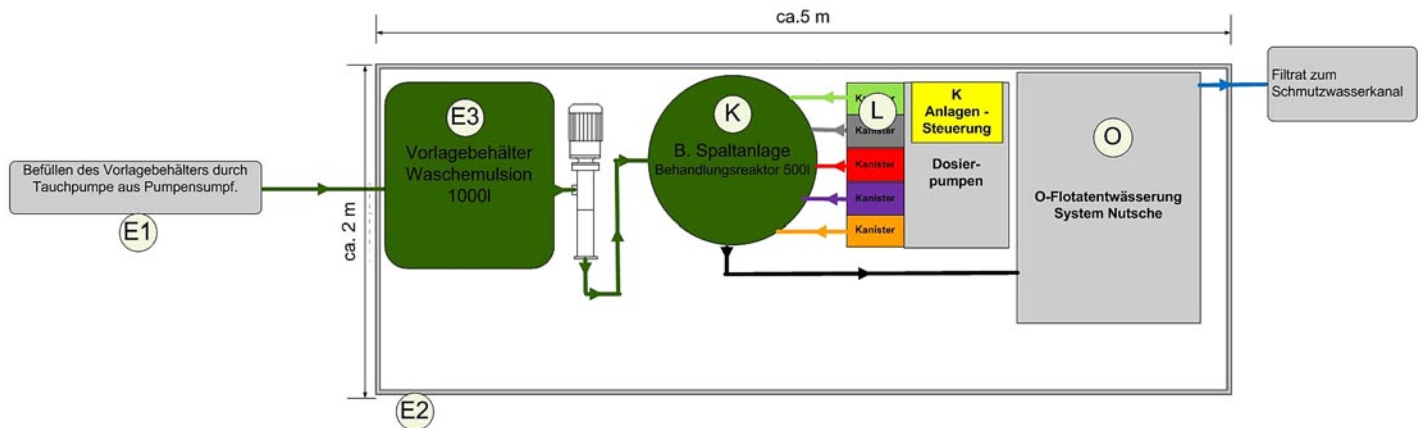
Für diesen Prozess stehen im Produktprogramm von OKO-tech zwei Lösungen bereit:

- Für größere Mengen und einen Durchlaufprozess bietet sich die OKO-aquaclean mit integrierter Powerflotation an,
- mit dem sequentiellen Batch-Reaktor OKO-aquafloc SBR kann die Fällung vollautomatisch im Chargenbetrieb erfolgen.

Nach Dosierung und Einmischung des Dekomplexierers erfolgt die



OKO-aquaclean 6000 E mit Powerflotation.



OKO-aquafloc-SBR-Aufstellplan.

Zugabe eines modernen, anorganischen Schwermetall-Fällungsmittels, das als Endprodukt im Rahmen einer chemischen Reaktionskette ein schwerlösliches Metallsulfid bildet. Metallsulfide bilden in der Natur die Hauptgruppe der natürlich vorkommenden Erze und zeichnen sich durch ihre extreme Schwerlöslichkeit aus. Restgehalte im Abwasser von bis zu $<0,1$ mg/L sind erzielbar und liegen somit zehnmal niedriger als mit der herkömmlichen hydroxidischen Fällung.

Vergleich der Löslichkeitsprodukte am Beispiel von Kupfer:



Anmerkung: Je kleiner die Konstante, desto geringer die Löslichkeit.

Der pH-Wert im Zulauf und Ablauf der OKO-aquaclean-Behandlungsanlage wird kontinuierlich gemessen und automatisch auf den erforderlichen Sollwert eingestellt. Das gebildete Produkt aus Dekomplexierer und Komplexbildner kann in einer nachgeschalteten biologischen Abwasserbehandlung gefahrlos abgebaut werden.

Die gebildeten, unlöslichen Schwermetallflocken werden mittels der in den OKO-aquaclean-Behandlungsanlagen integrierten Powerflotation an die Wasseroberfläche gebracht und dort über Skimmer entfernt. Das Flotat lässt sich gut entwässern und der schwermetallhaltige Schlamm verwerten oder sicher deponieren, da die Schwermetalle in einer stabilisierten, natürlichen Form vorliegen.

Im OKO-aquafloc SBR erfolgen im Chargenbetrieb ebenfalls Zugabe von Dekomplexierer und Fällungsmittel vollautomatisch unter Überwachung des Füllstandes. Nach Einstellung des pH-Wertes erfolgt die Sedimentationsphase und Transfer des behandelten Abwassers zur Entwässerungseinheit. Danach steht der Reaktor zur erneuten Befüllung bereit.

Die Vorteile der OKO-Behandlungsanlagen zur Schwermetallfällung in Abwässern:

- vollautomatische Prozessführung für reproduzierbare Ergebnisse,
- 10-fach niedrigere Restkonzentrationen gegenüber einem hydroxidischen Fällungsprozess

durch Einsatz moderner anorganischer Fällungsmittel,

- sichere Abtrennung von toxischen Schwermetallen auch in komplexierter Form zur sicheren Einhaltung der Grenzwerte,
- geringer prozessbedingter Schlammanfall zur externen Verwertung.

Weitere Informationen zu den OKO-aquafloc SBR-Anlagen im Internet unter

http://www.oko-tech.de/index.php?option=com_content&view=article&id=202&Itemid=96&lang=de

und zu den OKO-aquaclean Anlagen mit Powerflotation unter

http://www.oko-tech.de/index.php?option=com_content&view=article&id=122&Itemid=58&lang=de

Kontakt:

OKO-tech GmbH & Co. KG,
Obernhausen 2,
D-31840 Hess. Oldendorf,
Tel. (05152) 524410, Fax (05152) 524427,
E-Mail: contact@oko-tech.de,
www.oko-tech.de