

## Reaktionstrennmittel in der industriellen Abwasserbehandlung<sup>\*)</sup>

Dipl.-Ing. (FH) Wolfgang Scheffer, EFA Chemie GmbH, Lügde

Reaktionstrennmittel sind pulverförmige Zubereitungen für den Einsatz in der industriellen Abwasserbehandlung. Es kommen für die Anwendung viele Industriebetriebe in Frage, wie z. B. Automobilhersteller und deren Zulieferer, Papier- und Wellpappenfabriken, Lack- und Farbenverarbeiter, metallbearbeitende Firmen, sowie Hersteller von Leiterplatten oder Unternehmen aus dem Bereich der galvanischen Oberflächenbeschichtung. Gerade bei den letztgenannten Betrieben ist die Vorbehandlung von Beiz-, Entfettungs- und Spülbädern mit schwer abbaubaren und gelösten Abwasserinhaltsstoffen oft sinnvoll, um die häufig am Verfahrensende befindliche Abwasserbehandlung zu entlasten.

Um die abwasserrelevanten, behördlich geforderten Grenzwerte sicher einzuhalten, werden in der Praxis häufig eine Vielzahl unterschiedlichster Chemikalien eingesetzt, unabhängig davon, ob die Abwasserbehandlung in Chargen- oder Durchlaufanlagen durchgeführt wird. Zu nennen sind Eisen-III-Chlorid-Lösung, Schwermetallfällungsmittel, polymere Flockungsmittel, Kalkprodukte sowie Säuren und Laugen für die pH-Wert-Einstellung.

Reaktionstrennmittel vereinen durch gezielte Auswahl diverser hochwirksamer Komponenten die Fähigkeit der Fällung, Flockung und der oft erforderlichen pH-Wert-Korrektur in einem Produkt. Somit entfallen zusätzliche Behandlungsschritte und aufwendige Anlagentechnik für pH-Wert-Regelung bzw. Dosier-technik. Die Entwicklung der Produkte erfolgt stets angepasst an das kundenspezifische, individuelle Abwasser, um den bestmöglichen Wirkungsgrad zu erreichen. Zusätzliche Dosierungen von weiteren Chemikalien sind in der Regel nicht erforderlich. Häufig wird ein pH-Wert im Bereich von 7 bis 9 eingestellt, da so die Vorgabe der zuständigen Wasserbehörde eingehalten wird. Es ist je nach Verfahren betriebssicher

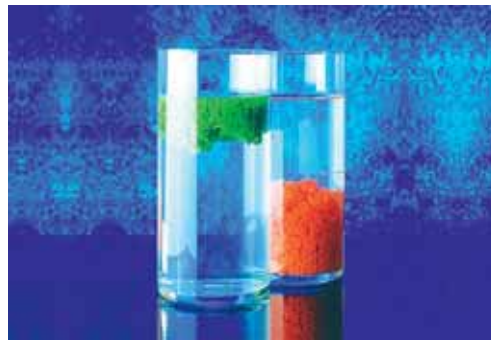


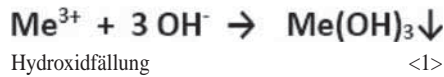
Abb. 1: Flotation und Sedimentation von stabilen Flocken  
(Alle Fotos: EFA Chemie)

möglich eine Sedimentation oder Flotation zu bewirken (Abb. 1).

Die EFA Chemie GmbH produziert Reaktionstrennmittel seit Ende der 1980-er Jahre und vertreibt diese unter dem Markennamen Eapur. Diese Produkte eignen sich besonders für die Behandlung von Flüssigkeiten aus der Galvanotechnik, die aus dem Herstellungsprozess mit Entfetten, Beizen, Dekapieren, Aktivieren und Beschichtung sowie Spülung anfallen. In diesem Zusammenhang ist eine Vorbehandlung zu empfehlen, da gelöste (Metalle), toxische Anionen (wie Cyanid und Chromat) und schwer abbaubare, oft organische Abwasserinhaltsstoffe enthalten sind. Je nach Abwasserteilstrom kann es sinnvoll sein, den erzielten Dünnschlamm separat zu behandeln und als Wertstoff dem Recycling zuzuführen.

In der Praxis ist das als Ladungsneutralisation bekannte Prinzip oftmals eine Herausforderung, da sich parallele Prozesse in „geladenen“ Grenzflächenschichten abspielen. Zu beachten sind hier die besonderen Effekte der sogenannten Mitfällung. Im mittleren pH-Bereich findet die Reaktion von mehrwertigen Metallsalzen mit Hydroxiden statt, d. h. gelöste Ionen von Metallsalz ( $Me^{3+}$ ) und Hydroxid ( $OH^-$ ) reagieren zu schwerlöslichem Metallhydroxid, s. <1>. So

<sup>\*)</sup> Vortragskurzfassung, Industrie-Abwassertage Suhl, 2016



gebildete Fällungsprodukte erwirken zudem eine Einschlussflockung, binden disperse Feststoffe und gelöste Stoffe und sorgen somit für eine effiziente Klarphasenbildung im behandelten Abwasser.

Das Produkt wird gebrauchsfertig geliefert und dem Abwasser direkt und unter kontinuierlichem Rühren zudosiert. Die zur erfolgreichen Abwasserbehandlung erforderlichen Dosiermengen werden zuvor in Labor- und Praxisversuchen ermittelt. Nach einer Reaktionszeit von ca. 5 bis 8 Minuten sind die Prozesse Spaltung und Flockenwachstum abgeschlossen, so dass die Klarphase nach kurzer Absetzzeit abgezogen werden kann. Durch die gute mechanische Belastbarkeit der Flocken sind auch nachfolgende Verfahrensschritte zur Schlammbehandlung kein Problem. Zudem können bei der Schlammentwässerung mittels Kammerfilterpresse die Zeiten für die Pressung zum Teil deutlich verkürzt und das Ablöseverhalten des Filterkuchens von den Tüchern verbessert werden.

Welche Bestandteile sind im Efapur-Reaktionstrennmittel enthalten? Durch stetig steigende Anforderungen an die Qualität des abzuleitenden Abwassers, wenig Platz in vorhandenen Betriebsgebäuden und veränderte Abwasserinhaltsstoffe wurden und werden die Reaktionstrennmittel stets weiterentwickelt. Neben den am Markt üblichen sulfathaltigen Produkten sind auch sulfatfreie, salzarme, sowie salzfreie Produkte verfügbar. Letztere sind für den Betrieb in Kreislaufwasseranlagen besonders geeignet. Nachfolgende Komponenten werden als Rohstoffe für die Zubereitung verwendet:

- Bentonit und Zeolith als Adsorptionsmittel
- schwefelbasierte Verbindungen für die Bindung von Schwermetallen
- saure oder alkalische Additive zur pH-Wert-Einstellung
- Metallsalze als Fäll- und Flockungsmittel, meistens auf Basis von Aluminium (Spalterfunktion)
- organische, polymere Flockungsmittel in Form anionischer und/oder kationischer Polyelektrolyte wirken als Flockungsmittel
- Pulver-Aktivkohle als Adsorptionsmittel, insbesondere für organisch gelöste Abwasserinhaltsstoffe.

Je nach Anteil der genannten Bestandteile ergibt sich die Färbung des Mittels von weiß, beige bis schwarz, wie in *Abbildung 2* dargestellt.



Abb. 2: Auswahl fester Reaktionstrennmittel vom Typ Efapur

Die Korngrößenverteilung der im Efapur verwendeten Rohstoffe ist so gewählt, dass sich die Effekte wie gute Einmischbarkeit, schnelle Auflösung und Reaktion, oder auch das Quellverhalten im Abwasser deutlich verstärken.

Wie wird Efapur dosiert? Die Dosiermenge liegt je nach Art und Konzentration der Abwasserinhaltsstoffe zwischen 0,1 bis 4 kg/m<sup>3</sup>. Bei kleinen Abwassermengen erfolgt die Zugabe einfach durch Hand mit einer Dosierschaufel. Alternativ steht für größere Mengen ein von der EFA Chemie GmbH speziell entwickelter Trockengutdosierer (*Abb. 3*) zur Verfügung.



Abb. 3: Trockengutdosierer zur Dosierung von Efapur

Der Trockengutdosierer ist aus dem beständigen Kunststoff Polypropylen gefertigt, für die verschiedenen Schüttdichten von Efapur ausgelegt, und direkt auf dem Reaktor montiert. Das Mittel kann aus einem Sack staubfrei in den trichterförmigen Vorratsbehälter gegeben werden, der mit einem Deckel verschlossen

wird. Bei großen Anwendungen ist die Belieferung und Handhabung mit Big-Bag möglich.

Efapur wird im Labor so ausgewählt, dass eine wirtschaftliche Behandlung in bestehenden Verfahren integrierbar ist. Alternative ist eine von der EFA Chemie GmbH konzipierte neue Abwasserbehandlungsanlage, beispielweise mit Bandfilter, wobei zentraler Bestandteil der Anlage der (Flockungs-)Reaktor ist. Anhand der abgebildeten Bandfilteranlage (Abb. 4) ist die kompakte und damit platzsparende Bauweise erkennbar. Durch das Prinzip der Schwerkraftfiltration auf einem ausgewählten Filtervlies kann die Flockenabtrennung optimal durchgeführt werden. Der entstandene Filterkuchen wird abgeschabt und in einem Filtersack gesammelt, wobei durch das sich aufbauende Gewicht eine zusätzliche Nachentwässerung im Entwässerungswagen erfolgt.



Abb. 4: Bandfilteranlage Typ Efamat BKL mit Steigteil und Filtersack-Entwässerungswagen

Auf Grund des Vorhandenseins von gelösten Inhaltstoffen sind heute niedrige Konzentrationen von AOX, DOC/TOC einzuhalten, wodurch häufig der Zusatz von Aktivkohle erforderlich wird. Um einen Abbau von über 90% je Parameter zu erreichen, kann es zukünftig notwendig sein, beispielsweise ein eigentlich klares Filtrat in einer zusätzlichen Stufe zu behandeln. Für diese Spezialanwendungen werden derzeit Zubereitungen

und Konzepte mit Efapur-Produkten entwickelt.

Fazit: Efapur-Reaktionstrennmittel sind durch kurze Behandlungsdauer, geringen Aufwand für Technik und Personal und somit verbundene Kosteneinsparungen besonders vorteilhaft in der Anwendung. Die EFA Chemie GmbH ist Anbieter für komplette Abwasserbehandlungskonzepte, bestehend aus Chemie und Verfahrenstechnik.

[www.efa-chemie.de](http://www.efa-chemie.de)