



Genehmigt gemäß §§ 6,10,12,13,16, BImSchG  
mit Bescheid vom 22.07.2019  
Az.: 8930 – RPK 004 :314  
Struktur- und Genehmigungsdirektion Süd  
Obere Abfallbehörde  
Im Auftrag  
  
Doris Schmitt

ERHEBUNG VON  
ÖL-WASSEREMULSIONEN

# ENTSORGUNG VON ÖL-WASSEREMULSIONEN

Öl-Wasseremulsionen (OW-Emulsionen) fallen in großen Mengen in der metallverarbeitenden Industrie an.

In diesen Industriezweigen werden Kühlschmierstoffe (Bohr- und Schleifmittel), sowie Ziehhilfsstoffe überwiegend als konfektionierte OW-Emulsion bei spanabhebenden und formgebenden Prozessen, z. B. beim Schleifen, Bohren, Ziehen und Walzen eingesetzt. Durch Ausarbeitung, Autoxydation und durch Befall von Microorganismen verlieren die Kühlschmieremulsionen an Wirksamkeit und müssen periodisch ersetzt werden.

OW-Emulsionen bzw. emulsionshaltige Abwasser fallen weiterhin bei der Reinigung öl- und fettverschmutzter Oberflächen mit wäßrigen, emulgatorhaltigen Entfettungs- und Reinigungsmitteln an. Auch diese Emulsionen und Abwässer dürfen nicht ohne Behandlung in die Kanalisation oder den Vorfluter eingeleitet werden.

Zur Rückspaltung der OW-Emulsionen kommen verschiedene Verfahren zum Einsatz.

## ① FLIEHKRAFTTRENNUNG

Eingesetzt werden Separatoren, die mit Hilfe der Zentrifugalkraft die Ölmengen abtrennen. Die Wasserphase enthält ca. 10 - 50 mg/l Kohlenwasserstoffe (KW). Die Ölaufkonzentration beträgt ca. 80%. Dieses Verfahren ist für stabile Emulsionen nicht oder nur nach einer Vorspaltung geeignet und erfordert erhebliche Investitionen.

## ② MEMBRANVERFAHREN

Hierzu gehören Microfiltration, die Ultrafiltration (UF) und die Umkehrosmose. Die Anschaffungskosten für derartige Anlagen sind recht hoch. Entscheidend für den jeweiligen Einsatz ist die Membranverträglichkeit. Diese bestimmt auch den Turnus der Reinigung und die Lebensdauer der Filtermembranen, die durch eine chemische Vorspaltung verlängert werden kann.

Die Betriebsbedingungen des am weitesten verbreiteten UF-Verfahrens erfordern 2-10 bar Druck und häufige Rückspülungen bei hohen Ölgehalten. Der Wassergehalt in der Ölphase beträgt ca. - 50%. Die Wasserphase enthält unter 10mg/l KW.

## ③ FLOTATIONSVERFAHREN

Hierbei geht es darum, dispergierte Flüssigkeitropfen und/oder suspendierte Festpartikel bzw. auch geflockte Emulsionsagglomerate mittels feiner Gas- oder Luftblasen zum Aufschwimmen zu bringen.

## ④ ELEKTROKOAGULATION

Einer Dispersion bzw. Emulsion zweier nicht mischbarer Flüssigkeiten oder einer Suspension wird Strom zugeführt. Nach Aufhebung der elektrostatischen Ladung werden die Teilchen durch van-der-Waals-Kräfte zusammenfließen und ungehindert aufschwimmen können. In der Praxis wird für ölhaltige Abwässer die Kathode mit einer Polyethylenmembran separiert und die Arbeitsanode als Chipschüttung mit der Emulsion durchströmt. Dieses Verfahren hat bislang nur vereinzelt bei der tertiären Ölförderung in den USA und bei der Lackschlammreinigung Eingang gefunden.

## ⑤ THERMISCHE VERFAHREN [DESTILLATION]

Der apparative Aufwand ist sehr kostspielig. Der Energieeinsatz kann mit mehrstufigen Vakuumverdampfern geringer gehalten werden. Die Wirtschaftlichkeitsgrenze beginnt bei einem Durchsatz von ca. 200 l/h. Das Verfahren läßt sich durch Kombination mit einer chemischen Vorspaltung optimieren.

## ⑥ FLOCKUNG [CHEMISCHE SPALTUNG]

Diese Verfahren sind gekennzeichnet durch hohe Wirtschaftlichkeit. Man unterscheidet die anorganischen Spaltmittel (Eisen-III-chlorid, Aluminiumchlorid, beide in Verbindung mit Kalkmilch) und die organischen Spaltmittel (meist kationische Polymere).

Bei der althergebrachten anorganischen Spaltung fallen große Mengen mit Öl verunreinigten Hydroxidschlamm an, der 50 - 60% Wasser enthält und deponiert oder verbrannt werden muß. Die hierfür auflaufenden Kosten steigen ständig an. Das Verfahren ist sehr korrosiv und erfordert im Betrieb erhebliche Schutzmaßnahmen, vor allem gegenüber Metallteilen der Ausrüstung.

Die organischen Spaltmittel verursachen weit geringere Schlammengen und keine Korrosionsprobleme. -

Die Ölphase enthält maximal 30% Wasser. Das Spaltverfahren beruht auf der Reaktion der anionischen Emulgatoren mit den kationenaktiven Polymeren. Die Emulsion wird danach instabil, die Ölphase scheidet sich auf der Wasserphase ab und kann leicht abgetrennt werden.

Bewährt haben sich unsere „kationischen Polyelektrolyte hoher positiver Ladungsdichte“, die unter den Handelsnamen „Polyquat“ vertrieben werden. Sie stellen 20 - 40%ige wäßrige Lösungen von polymeren quaternären Ammoniumsalzen dar und sind leicht handhabbar: Kein aufwendiges Lösen, leichte Reinigung der Gefäße, keine Klebrigkeit.

Das kationische (elektropositive) POLYQUAT muß solange zu der anionischen (elektronegativen) Emulsion gegeben werden, bis der „isoelektrische Punkt“ erreicht ist, womit der Spaltvorgang einsetzt. Überdosierung kann zu einer Verschlechterung der Spaltergebnisse führen. Die Gefahr der „Reemulgierung“ ist bei Anwendung von Polyquat jedoch gering.

Handelt es sich bei dem Abwasser um keine Emulsion, sondern um eine Suspension, kommt es meist zu einer absinkenden Flockung von Öl und Schmutzteichen,

die dann gemeinsam abgetrennt werden können. Die optimale Menge an Spaltmitteln sollte für jeden Anwendungsfall durch einfache Vorversuche ermittelt werden, da sie abhängig von der Emulsionsart und der darin enthaltenen Öl- und Emulgatormenge in gewissen Grenzen variiert. Erfahrungswerte schwanken zwischen 500 und 2.000 ppm Spaltmittelverbrauch. Bei besonders hochbelasteten Emulsionen, die z. B. Retentate aus der Ultrafiltration enthalten, können in Einzelfällen auch 6.000 - 8.000 ppm nötig sein.

Zur Ermittlung des Spaltmittelbedarfs wird vorgeschlagen, mit einer 5%igen wässrigen Polyquat-Lösung zu arbeiten. 500 ml der zu spaltenden Emulsion werden in ein Becherglas gegeben. Unter Rühren wird in ml-Schritten die Spaltmittellösung zugepft. Ein ml der Lösung entsprechen dann 100 ppm unverdünnten Spaltmittelbedarfs. Nach Abstellen des Rührwerks wird jeweils die Spaltwirkung beurteilt.

Eine günstige Versuchsanordnung arbeitet mit mehreren Rührstellen.

Danach läßt sich der Zeitpunkt der Überdosierung gut bestimmen.

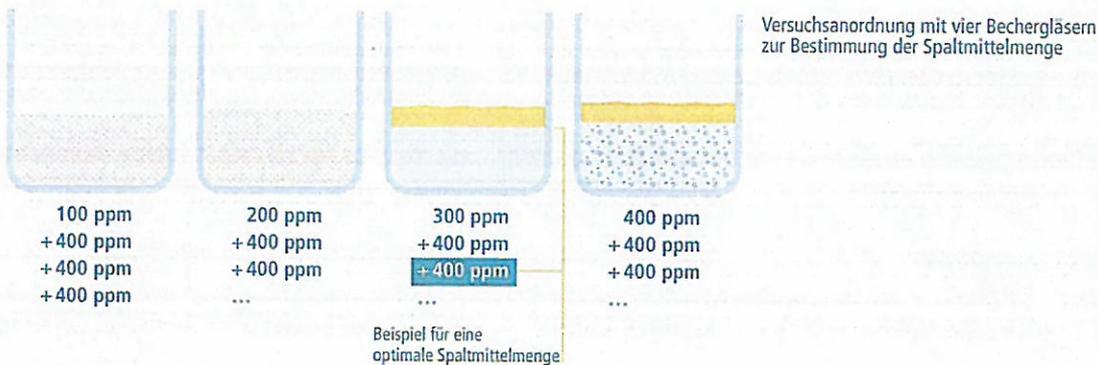
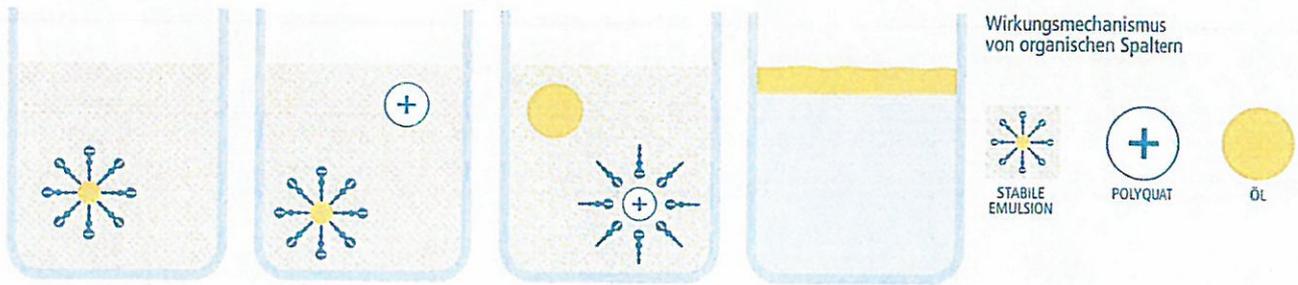
Eingesetzte meßtechnische Geräte zur Bestimmung des Umschlagpunktes auf Basis von Trübungsmessungen haben sich in der Praxis bisher nicht bewährt, da stark ölhaltige Emulsionen die Meßstellen verkleben und eine exakte Bestimmung unmöglich machen.

Zur großtechnischen Spaltung wird der organische Spalter in konzentrierter Form (wie angeliefert) verwendet.

In die Emulsion wird das Spaltmittel unter Vermischen (Rühren, Druckluft o.ä.) eingebracht. Das Mischaggregat wird abgestellt. Nach erfolgter Phasentrennung kann dann die untere Phase (meist Wasserphase) abgelassen, oder die obere (Öl) Schicht abgeschöpft werden.

Sollte die Wasserphase noch nicht den jeweils geforderten Wert für KW erreicht haben (10 - 20 mg KW/l), oder liegen schwermetallhaltige Emulsionen vor, empfiehlt es sich, eine Nachbehandlung der Wasserphase mit  $FeCl_3/NaOH$  oder Kalkmilch durchzuführen. Die nötigen Einsatzmengen sind jedoch wesentlich kleiner, als bei der reinen anorganischen Spaltung.

Dementsprechend geringer ist auch der Schlammanfall.



Vorstehende Angaben entsprechen unserem besten Wissen. Eine Gewähr für den Anwendungsfall können wir jedoch nicht geben, weil die Einsatzbedingungen außerhalb unserer Einflüsse liegen.

KATPOL-CHEMIE GmbH  
Postfach 1403  
06734 Bitterfeld  
Germany

Areal C, ChemiePark  
Straße am Landgraben 6  
06749 Bitterfeld  
Germany

Tel: +49 (0) 34 93-7 63 79  
+49 (0) 34 93-7 27 04 (Labor)

Fax: +49 (0) 34 93-7 75 57

E-Mail: [Katpol@katpol.de](mailto:Katpol@katpol.de)

Geschäftsführer: Dipl.-Ing. Rainer Staeck  
Prokurist: Heike Korth (Einkauf/Verkauf)  
F/E, Qualitätssicherung: Dipl.-Chem. Albrecht Hamann