

Ökologische Bewertung des Einsatzes von Tensiden zur Entfernung von Mineralöl auf Gewässern

von Hans-Dieter Stürmer *)

Seit einiger Zeit wird von verschiedenen Seiten, nicht nur den interessierten Herstellern, sondern auch aus Kreisen der Straßenverwaltungen und der Feuerwehren, die Forderung gestellt, der GMAG-Arbeitskreis möge sich positiv zum Einsatz von Tensiden anstelle von Bindemitteln als Mittel zur Beseitigung von Ölen auf Boden und Gewässern äußern. Es gab sogar Vorführungen, wo Öllachen auf Gewässern mit derartigen Mitteln zum Verschwinden gebracht wurden, und die Hersteller werben mit erheblichem Aufwand für diese aus ihrer Sicht die Umwelt reinigende Maßnahme.

Es sieht also eigentlich ganz einfach aus: man nehme Waschmittel, und das Öl ist weg. Dabei ist die Methode nicht neu, und es ist aus Sicht des GMAG offenbar an der Zeit, an die vorhandenen Erfahrungen mit Tensideinsätzen zu erinnern und die aktuelle Bewertung aus Sicht der ökologischen Chemie darzustellen.

So wurde auch bereits vor drei Jahrzehnten, z.B. nach dem Unfall der "Amoco Cadiz" vor der Bretagne, im marinen Bereich versucht, mit waschaktiven Substanzen, also Tensiden, den Schaden einzudämmen. Für die Reinigung des Ufers hat sich diese Aktivität als bedingt hilfreich erwiesen, aber heute überwiegen die Stimmen unter den Fachleuten, die den nach Tensideinsatz versteckt eintretenden Schaden als zumeist höher einschätzen als jenen Schaden, der durch das unverteilterte Öl entsteht. Die Literatur hierzu ist kürzlich zusammenfassend unter Beteiligung der Bundesanstalt für Gewässerkunde dargestellt worden. Dabei ist als wesentliches Problem erkannt, dass das Öl vom Tensid ja nicht wirklich vernichtet wird, sondern es bleibt feinverteilt vorhanden, es muss folglich stofflich vom Ökosystem verkräftet werden. Der Einsatz muss beurteilt werden nach den in der Folgezeit festzustellenden Verhältnissen, nicht nur nach dem optischen Erfolg, auch wenn z.B. einige Fremdenverkehrspolitiker in der Bretagne seinerzeit das ebenfalls zunächst nicht wahrhaben wollten.

Um die Verhältnisse in einem Ökosystem beurteilen zu können, müssen wir uns zunächst klarmachen, wie leicht man sich bei ökologischen Fragestellungen in die Irre begeben kann. Der Hintergrund hierfür ist eine Erkenntnis, deren Bedeutung nicht nur für die Naturwissenschaften, sondern für die Politik, die Wirtschaft und sogar für die geistesgeschichtliche Entwicklung unserer Kultur erst allmählich mit Konsequenzen in das tägliche Leben hinein klar wird - es handelt sich um das Denken in kybernetischen Zusammenhängen, man kann es häufig auch vereinfacht als die Idee vom Netzwerk oder als ganzheitliche Bewertung ausdrücken.

Die Sache mit dem "Lilotsch"

Ich mache die Bedeutung des "Netzwerkdenkens" gern an einem extremen Beispiel klar, das ich Ihnen eingangs zu meinen Ausführungen zum Besten geben will:
Ich behaupte dazu, ich könne wissenschaftlich einwandfrei nachweisen, dass die Einleitung von Abwasser in ein Gewässer dessen Wasserqualität verbessere.

*) Dipl.-Chem. H.-D. Stürmer, Freiburger Institut für Umweltchemie, Wilhelmstraße 24 a, D-79098 Freiburg

Wie das? Nun, zu Anfang dieses vorgeblichen Nachweises steht die statistisch und messtechnisch einwandfrei belegbare Tatsache, dass die Einleitung von Abwässern den Gehalt von Phosphor und gelöstem Stickstoff im Gewässer erhöht. Wie jeder weiss, bedeutet das, dass nun die Pflanzen besser gedüngt werden, also besser wachsen.

Darauf hin kann ich im Labor experimentell nachweisen, dass mehr Pflanzen im Wasser den Gehalt an gelöstem Sauerstoff erhöhen. Und im nächsten Schritt nehmen wir die in der Literatur gut abgesicherte Tatsache zu Hilfe, wonach ein Gewässer umso mehr Selbstreinigungskraft aufweist, je mehr Sauerstoff darin gelöst ist. Und es scheint absolut logisch, dass damit auch die Gewässerqualität verbessert wird - womit der Zusammenhang scheinbar bewiesen wäre, dass mehr Abwasser gut fürs Gewässer ist.

Kurz, mit scheinbar völlig wissenschaftlichen Methoden wird eine im Grunde blödsinnige Behauptung untermauert, die uns die Natur selbstverständlich in der Praxis sofort widerlegt - wir müssen allerdings bereit sein, die Signale der Natur durch Überprüfung im Experiment zu akzeptieren. Aber was bedeutet das für unser Denken, was für unsere Arbeit?

Wir fallen, wenn wir dem Pseudobeweis folgen, auf einen "linearlogischen Trugschluss" oder kurz "Lilotsch" herein, der nur deshalb nicht gleich auffällt, weil wir nicht gewohnt sind, auch Nebenwirkungen der erwünschten positiven Kette kritisch zu betrachten. Im Beispiel ist das die Erhöhung der Pflanzenmasse, die im Kreislauf der Natur letztlich zu wesentlich mehr Sauerstoffzehrung als Sauerstoffproduktion führt, und womit sich die angestrebte Wirkung in ihr Gegenteil verkehrt, weil wir das reale Netzwerk missachtet haben. Am Anfang der Debatte um die Zivilisationsökologie (H.Stumpf 1975) standen unkonventionelle Wissenschaftler wie Meadows, Forrester, Vester, Pestel oder auch Bateson, die den Begriff "Netzwerkdenken" geprägt haben.

Tenside im Netzwerk der Limnologie

Ich habe diese Betrachtung an den Anfang gestellt um darzulegen, dass wir bei jeder Bewertung von Stoffeinträgen in Ökosysteme das gesamte Netzwerk von Stoffen und Wirkungen im Auge behalten müssen, um nicht vor lauter Freude über eine scheinbar logische Problemlösung die "Kehrseite der Medaille" zu übersehen.

Wenn wir vor dem Hintergrund der Kenntnis des Netzwerkes den Einsatz der Tenside beurteilen wollen, müssen wir einzeln aufklären, was für Stoffe sich anschließend im Gewässerbiotop befinden, was mit ihnen passiert, und wie das toxikologisch nicht nur für Menschen, sondern für alle Organismen und die Funktion des Biotops zu bewerten ist.

Dabei dürfen wir nicht den Blick auf die Stoffe verengen, die das Mineralöl enthält, sondern wir müssen das Tensid selbst einbeziehen, aber auch seine indirekten Folgestoffe, im Fall des NTA (Nitrilotriacetat) also beispielsweise die Mobilisierung von Schwermetallen. Hinzu kommt die Problematik jener Stoffe, die während des biologischen Abbaus von Mineralöl und Tensid erst entstehen, der sogenannten Metabolite, und der Umstand, dass gerade in kleinsten Emulsionströpfchen problematische unpolare Stoffe ins Innere von Zellen geschleust werden.

Inhaltsstoffe des Mineralöls

Betrachten wir zunächst einmal stofflich, was so alles an Stoffen mit einem Mineralöl im Fall eines Unfalls, aber auch täglich aus Millionen Kraftfahrzeugen durch geduldete Leckagen auf dem Umweg über Straßengräben, Kläranlagen und Regenwasserkanäle in unsere Gewässer eingebracht wird.

Der mengenmäßig bedeutendste Anteil entfällt auf mehr oder weniger langkettige Kohlenwasserstoffe, also Alkane. Für die folgenden Betrachtungen sollen geringe Anteile an einfachen Alkanderivaten wie Alkohole und Ketone in diese Fraktion eingeschlossen werden.

Hier sei gleich angemerkt, dass diese Gruppe im Wesentlichen gar keine so große Bedeutung hat, wie das aus Sicht von nicht mit ökologischer Chemie Befassten häufig eingeschätzt wird. Die Alkane verkleben zwar spektakulär bei Ölunfällen das Gefieder von Wasservögeln, bei kleineren Unfällen oder diffusen Einträgen spielt das aber nur eine untergeordnete Rolle, Alkane werden sogar relativ gut abgebaut, und sie sind nur mäßig giftig, zumal sie sich wegen der geringen Löslichkeit in Wasser auch gut abfangen lassen.

Umso ärgerlicher ist für den Ökologen, dass auch heute noch Ölverschmutzungen analytisch meist nur anhand der kurz H17 und H18 genannten Normen (aus DIN 38409) bewertet werden, wobei entweder ausschließlich Alkangruppen zur Messung beitragen oder alle Kohlenwasserstoffe gleich bewertet werden. Dies liefert zwar auf einfach zu gewinnende Weise relative quantitative Aussagen, nicht aber ökotoxikologisch verwertbare Daten, soweit nicht im Einzelfall Korrelationen zu einzelnen Schadstoff-Gruppen ermittelt worden sind. Ich erwähne das ausdrücklich, weil ich in Gutachten von angeblichen Experten wiederholt gefunden habe, dass diese sich ausschließlich auf Messungen dieser in der Bewertung wenig zuverlässigen Parameter gestützt hatten.

Zurück zu den Inhaltsstoffen der auslaufenden Mineralölprodukte. Als zweiten Posten können wir - mit erhöhten Anteilen besonders in Benzin und seinen Verwandten - die Gruppe der einfachen Aromaten, also organische Ringverbindungen vom Benzoltyp, nennen. Besonders Toluol und seine Verwandten Ethylbenzol, Mesitylen und andere Alkylbenzole fassen wir in dieser zweiten Gruppe zusammen. Sie ist toxikologisch bedeutender als die Alkangruppe, und die Stoffe sind schwerer abbaubar, wobei anzumerken ist, dass ein Teil dampfförmig abgeht.

Noch schwerer abbaubar, viel giftiger und von der gängigen Messtechnik nahezu nicht erfasst ist die dritte Gruppe, die mengenmäßig meist noch weniger ausmacht als später zu nennende Bestandteile, aber nach neueren Erkenntnissen in der Praxis meist ökotoxikologisch bedeutender ist als die beiden vorgenannten Hauptbestandteile zusammen. Ich spreche von den PAK, den "Polycyclischen aromatischen Kohlenwasserstoffen". Sie mussten in den vergangenen Jahrzehnten toxikologisch immer kritischer bewertet werden, weil die Erkenntnis reifte, dass es sich hier nicht um akut wirkende Giftstoffe handelt, sondern um typischerweise bei chronischer Einwirkung carcinogene Moleküle. Wir kennen sie alle unter dem Sammelbegriff Teerstoffe, in der Gefahrstoff-Verordnung heißen sie "Pyrolyseprodukte", und auf jeder Zigarettenschachtel wird vor ihnen gewarnt: sie hauptsächlich sind die Übeltäter, die sich hinter dem Begriff "Kondensat" verbergen, vor denen die EU-Gesundheitsminister warnen.

Anzumerken ist, dass sie nach neueren Erkenntnissen nicht nur tierische Organismen über den Umweg Krebsentstehung schädigen, sondern direkt Fehlinformationen auf zellulärer Ebene auslösen (Popp 1991) und so auch Pflanzen schädigen. Abgebaut werden die PAK in der Natur von Pilzen und über längere Zeit angepassten Bakterien, diese Randbedingungen sind in Gewässern nur äußerst selten erfüllbar.

Metabolite und Nebenbestandteile der Mineralöle

Nicht direkt im Mineralöl in größeren Mengen enthalten, aber als 4. Gruppe hier zu nennen sind die aus den PAK entstehenden Folgeprodukte: die entweder im Automotor oder an der Luft oder auch durch mikrobielle Einwirkung in der Natur entstehenden Metabolite der PAK, insbesondere polare PAK und Steroide. Diese Metabolite sind in der Regel ebenfalls giftig für Organismen. Die Toxizität sehr alter Öl- und Teer-Altlasten nimmt daher kaum ab, selbst wenn die ihnen zugrundeliegende Freisetzung schon hundert Jahre zurück liegen mag. Nur

angepasste Destruenten in einem intakten Ökosystem werden mit diesen Stoffen fertig, indem sie sie als Nahrung nutzen, und es werden derzeit große Anstrengungen unternommen (z.B. an der Universität Halle, aber auch in privaten Unternehmen), solche reinigende Lebensgemeinschaften, also Biozönosen, zu züchten.

Die Steroide sind besonders hervorzuheben, weil sie einen großen Beitrag zur Toxizität liefern. Gerade nach einer tensidgestützten Verbreitung des Öls entstehen sie aus diesen in der Natur, und sie können dann als schwerabbaubare, wasserlösliche Verbindungen in Grund- bzw. Trinkwasser gelangen, wo sie in der Regel nicht mehr analysiert werden und auch kaum noch entfernt werden können, nämlich nur mit Aktivkohle. Sie greifen in die hormonellen Steuerungen von Tieren und natürlich auch von Menschen ein, der Umfang dieser Art Verschmutzung hat aus verschiedensten Quellen bereits besorgniserregende Ausmaße angenommen.

Nicht als Bakterienfutter verwertbar ist auch die 5. Gruppe an Inhaltsstoffen in Mineralöl und seinen Derivaten, nämlich anorganische Bestandteile und organische Verbindungen von Elementen, die natürlicherweise neben Kohlenstoff und Wasserstoff im Erdöl vorkommen. Hier ist in erster Linie der Schwefel zu nennen, der in unverbrannter Form ökotoxikologisch eine gewisse Rolle in Form von Merkaptan-Derivaten spielt.

Die abschließend zu nennende 6. Gruppe spielt bei Heizöl keine Rolle, kann jedoch im Einzelfall bei anderen Mineralöl-Derivaten prägend für die Toxizität der gesamten Freisetzung sein, und zwar spreche ich nun von absichtlichen Additiven, also Zusatzstoffen aus der Verarbeitung. Auch bei Kennern der Mineralölszene musste ich manchmal feststellen, dass ihnen nicht bekannt ist, wie giftig Additive ein aus Mineralöl gewonnenes Produkt machen können.

Die am meisten verbreiteten Stoffe dieser Art sind organische Verbindungen der Schwermetalle. Sie kennen alle das Bleitetraäthyl, das auch heute noch nicht überall verboten ist. Nach wie vor im Einsatz sind zum Beispiel metallische Schmier-Additive wie Molybdän-Sulfid, auch Nickel aus Katalysatoren der Raffinerien kommt vor.

Toxikologisch bedeutend ist heute vermutlich noch der Einsatz von im zivilen Bereich längst verbotenen Additiv-Stoffen wie Dibromethan als Scavenger in militärischen Treibstoffen. Wie ich kürzlich erfahren habe, soll das Militär immer noch Bromverbindungen als Heizwert-Regulator für Treibstoffe einsetzen, obwohl diese bekanntlich äußerst wirksame Nervengifte darstellen und bei Verbrennen auch noch bromierte Dioxine liefern.

Tenside verbreiten die Problemstoffe

Ich habe diese Darstellung der Inhaltsstoffe von Mineralöl und seinen Derivaten deshalb so ausgeführt, weil der Einsatz von Tensiden als alleiniges Mittel zur Ölschadenbekämpfung darauf hinausläuft, all diese Problemstoffe fein verteilt in das Gewässer einzuarbeiten, statt sie daraus zu entfernen. Es sieht eben schön aus, wenn man zusehen kann, wie eine Öllache von Tensiden aufgelöst wird - die Natur im Gewässer muss nun aber mit all diesen Stoffen klar kommen - sie baut zunächst aber nur die relativ harmlosen Alkane ab.

Wer also bei einem Unfall mit dem gerade erwähnten militärischen Treibstoff ein Tensid einsetzt, verbreitet hochgefährliche Stoffe wie carcinogene Bromalkylderivate in die Umwelt, mit unabsehbaren Folgen für das Ökosystem, aber auch für Menschen, weil viele der genannten Nebenstoffe entgegen den Aussagen in Werbeschriften auch in feinsten Verteilung nicht abgebaut werden. Die Verkäufer von Tensiden verweisen ja gern darauf, dass es die Natur einfacher habe, mit fein verteilten Stoffen fertig zu werden, als mit einer Öllache.

Erhöhter Sauerstoffbedarf für den Abbau

Leider ist dies nur richtig, wenn das fein verteilte Öl in einer intensiv belüfteten Kläranlage weiter verarbeitet wird. Sie erinnern sich an das Argument im paradoxen Beispiel in der Einleitung meines Beitrages: wir haben es hier mit demselben Effekt zu tun wie dem, das die schöne Theorie vom nützlichen Abwasser zunichte gemacht hat. Das Gewässer benötigt nämlich Sauerstoff zur Oxidation der eingebrachten Kohlenstoff-Verbindungen, es kommt also zur beschleunigten Sauerstoff-Zehrung, und damit erst recht zur Schädigung des Gewässers, dem doch angeblich geholfen werden soll.

Mehr noch: durch den Eintrag von Tensiden müssen diese selbst nun auch noch abgebaut werden, was noch mehr Sauerstoff benötigt, und das ganze noch schneller, als wenn immer nur das an einer Öllache angelöste Material oxidiert werden müsste.

Es ist argumentiert worden, man bekämpfe ja ein schädliches Öl und mache es den Selbstreinigungskräften des Gewässers besser zugänglich. Das trifft zwar zu, hat aber auch negative Folgen, die jeder selbst ausrechnen kann: eine scheinbar große, schillernde Öllache von 1000 m² Oberfläche hat selten mehr als 1 Liter Ölgehalt, das sind im ungünstigsten Fall 2 kg CSB. Schon ein Viertel eines 25 -Liter-Kanisters eines handelsüblichen Tensides wie Geschirrspüler bringt mindestens das Doppelte der Gewässerbelastung mit sich.

Dass diese Handlungsweise verboten ist, ergibt sich aus dem Wasserhaushaltsgesetz, nach dem das Einbringen von Stoffen eine Benutzung darstellt, die einer Genehmigung bedarf. Diese kann nur unter bestimmten Randbedingungen erteilt werden, und zwar müssen üblicherweise Grenzwerte für den Chemischen Sauerstoffbedarf eingehalten werden, im Fall der direkten Einleitung in Gewässer sind das maximal 100 mg je Liter. Wer also eine Flasche Geschirrspüler in die Spree leert, überschreitet diesen Wert um etwa das 20.000-fache.

Zusätzliche Wirkungen durch die Tensid-Inhaltsstoffe

Auch den Wasservögeln, die tatsächlich von einer Öllache betroffen sind, wird durch Einkippen von Tensid in ihr Lebensmedium nichts Gutes getan: ihr Gefieder wird vom Tensid, wenn es denn wirksam ist, vom lebenswichtigen Körperfett befreit, das ihnen doch das Schwimmen erst ermöglicht. Deshalb werden die mit Waschmitteln nach einem Tankerunfall gereinigten Tiere noch einige Tage in der Auffangstation gehalten, bis das natürliche Fett wieder nachgeliefert wurde und die Tiere einigermaßen wieder schwimmen können. Trotzdem gehen viele von ihnen ein: nicht an von Alkanen verklebtem Gefieder, sondern an der Giftwirkung, die vor allem von den genannten Nebenbestandteilen ausgeht. Verteilt man aber diese mit Tensiden, so werden sie noch "besser" von den Tieren - nämlich gelöst mit dem Wasser - aufgenommen.

Wie gesagt, kann bei etlichen dieser Gifte von einem Abbau keine Rede sein. Einzig besser abgebaut werden die Alkane, und der übliche H17-Test spiegelt teilweise auch eine solche Reinigung vor: aber nur deshalb, weil diese Messmethode hinsichtlich der eigentlich toxischen Bestandteile zwangsläufig versagt. Deshalb sollte der Erfolg von Ölbekämpfungsmaßnahmen stets mit Fluoreszenzmessungen überprüft werden.

Hinzu kommt ein Effekt, den manche der Tensidmischungen - abhängig von der Zusammensetzung im Einzelfall - nach sich ziehen: es kann vorkommen, dass erst durch Tenside Schadstoffe freigesetzt werden, die eigentlich schon gebunden schienen. Ich habe eingangs das Beispiel des NTA erwähnt, das Schwermetalle aus dem Schlamm reaktiviert. Es wird in manchen Waschmitteln verwendet, weshalb eine generelle Zulassung irgendwelcher Tenside auch für die Straßennachreinigung nicht in Frage kommen kann.

Aber auch ausgerechnet beim verbreitetsten aller Tenside, dem billigen LAS (das ist lineares Alkylbenzolsulfonat), kommt es zu ähnlichen Effekten. LAS hat die unangenehme Eigenschaft, bereits im Klärschlamm gebundene Gifte wie Chloralkane wieder in Lösung zu bringen und damit die Wirksamkeit der Kläranlagen gerade im Hinblick auf ökotoxische Stoffe zu unterlaufen. Mackwitz hat 1997 darauf hingewiesen, dass zudem das technische LAS aus einem Vielstoffgemisch besteht, dessen Totalabbau noch nie nachgewiesen werden konnte, und dass regelmäßig auch nichtlineares, schwer abbaubares "bABS" enthalten ist.

Wenn ein Stoff schon Kläranlagen Probleme bereitet, werden Sie verstehen, dass wir ihn nicht für das direkte Ausbringen in der Natur empfehlen können. Es sei an dieser Stelle ausdrücklich darauf hingewiesen, dass das deutsche Wasch- und Reinigungsmittelgesetz die Abbaubarkeit zwingend verlangt, und dass Mittel für die Nachreinigung diesem Gesetz entsprechen müssen.

Besondere Probleme der Fluortenside

Es ist also in Deutschland auch nicht erlaubt, Fluortenside wie Perfluor-Alkyl-Sulfonate als Nachreinigungsmittel für Straßen oder gar als Öllachenauflöser in Gewässer einzubringen, vielmehr erfüllt diese Tätigkeit den Tatbestand der Gewässerverschmutzung nach § 324 StGB, auch wenn fluorierte Tenside bisher nicht ausdrücklich in den Wasser-Gefährdungslisten erwähnt worden sind.

Der Verdacht, dass es sich bei einem Tensid um Fluortensid handelt, ergibt sich stets dann, wenn dieses zugleich als Feuerlöschmittel eingesetzt werden soll. Die extrem schwere Abbaubarkeit solcher Fluortenside wurde 1995 von Trinkler an der ETH Zürich nachgewiesen, und es sei angemerkt, dass der ursprünglich führende Hersteller 3M die Mittel wegen ihrer kritischen toxikologischen und umwelttechnischen Eigenschaften freiwillig vom Markt genommen hat. Auch die amerikanische Umweltbehörde EPA hat sich äußerst kritisch zu Fluortensiden geäußert.

Nun könnte man im Fall von Fluortensiden meinen, sie lieferten keine zusätzliche Belastung, weil sie wegen Nichtabbaubarkeit scheinbar keinen Chemischen Sauerstoff-Bedarf (CSB) verursachen: aber auch in diesem Fall versagt damit eigentlich nur die Messmethode als Maßstab zur Beurteilung der realen Gewässerbelastung (der TOC täuscht dagegen nicht).

Fluortenside haben für die Ökologie eines Gewässers schwere Belastungen zur Folge: aufgrund ihrer schweren Abbaubarkeit dringen sie in Bereiche ein und schleppen dabei Mineralölbestandteile mit, die jene ansonsten nicht erreichen würden. Das ist besonders beim Bodenbewuchs eines Gewässers der Fall, samt den dort lebenden Tieren. Diese auch Zoobenthos genannte Lebensgemeinschaft ist für die künftige Regeneration eines Gewässers von entscheidender Bedeutung.

Darüber hinaus sind manche Fluortenside für viele Lebewesen direkt schädlich, da der Stofftransport bei Einzellern über Membranen und tensidähnliche biologische Hilfsstoffe bewerkstelligt wird. Die Ökotoxikologie von Fluortensiden ist bislang nur in Ansätzen bekannt, und alle bekannten Daten deuten auf gefährliche Eigenschaften.

Zu fordern ist daher vom deutschen Gesetz- bzw. Verordnungsgeber:

1. Deklarierungspflicht von teil- oder ganzfluorierten Tensiden in allen Gemischen,
2. Einstellung schwerabbaubarer Fluortenside als ökotoxische Stoffe in die TRGS-900-Liste,
3. Erforschung der Auswirkungen von Fluortensiden auf Ökosysteme.

Es sei ausdrücklich angemerkt, dass ein generelles Verbot von Fluortensiden sicher keine gute Lösung wäre, weil es in dieser Gruppe Stoffe mit sehr verschiedenen Eigenschaften gibt und beispielsweise beim ausschließlichen Einsatz eines solchen Produktes als Löschschaum

andere Güterabwägungen vorzunehmen sind als beim Einsatz gegen Öl auf Gewässern.

Es gibt auch andere Tenside

Selbstverständlich müssen wir die Anwendung von Tensiden in dem Maß fordern, wie es die Wiederherstellung der Sicherheit auf Straßen zum Schutz menschlichen Lebens erfordert. Aber warum soll diese mit einem Schaden für die Natur - und unter Umständen für die langfristige Gesundheit von Menschen erkaufte werden? Es gibt nämlich Tenside, die sowohl wirksam als auch tatsächlich sehr gut abbaubar sind. Vor allem biogene Tenside, z.B. vom Saponin-Typ, aber auch Oleate, z.B. auf Basis von Rapsöl, sind zumindest hinsichtlich ihrer eigenen Abbaubarkeit unproblematisch. Sparsamer Umgang ist jedoch auch bei ihnen angebracht, die genannten Saponine können manche Organismen sogar schädigen.

Leider ist auch nicht überall "bio" drin, wo "Bio" draufsteht: ich meine deshalb, dass von den Herstellern der Nachreinigungsmittel verlangt werden muss, dass sie eine überprüfbare Totaldeklaration auf der Packung angeben. Die biogenen Mittel verursachen im übrigen, vergleicht man die Angebote, auch kaum Mehrkosten gegenüber den derzeit im Handel verbreiteten Chemikalien.

Aber: auch biologisch abbaubare Mittel verbreiten die Öl-Inhaltsstoffe. Daher führt kein Weg daran vorbei, dass prioritär die Entfernung des Öls mechanisch oder mit einem Bindemittel und dessen Entsorgung über Verbrennung oder kontrollierten biologischen Totalabbau zu verlangen ist. Nur was bei dieser Methode auf der Straße übrigbleibt, kann und muss mit Tensiden entfernt werden - die aber abbaubar in der Natur sein müssen. Auf Binnengewässern dagegen besteht für einen Einsatz von Tensiden keinerlei Rechtfertigung.

Mechanische und adsorptive Entfernung sind im übrigen auch der wirtschaftlichste Weg, wenn man als Alternative die Kosten rechnet, die Wasserwerke zum Entfernen von schwer abbaubaren Verunreinigungen aufwenden müssen. In diesem Fall rechnet man nämlich mit einigen zigtausend Mark je Kilogramm, während die Entfernung an der Quelle im Bereich von etwa 100 DM je kg eingeschätzt werden kann. Die Alternative ist manchmal sogar, gar nichts zu tun: ein aufgrund der Newton'schen Brechung prächtig schillernder Ölfilm ist in Wirklichkeit extrem dünn, und seine abbaubaren Bestandteile werden ohnehin in kürzester Zeit von Mikroorganismen angegriffen.

Wenn überhaupt ein Eingriff in solchen Fällen sinnvoll ist, sind schwimmende, hydrophobe Bindemittel das bessere Mittel, weil sie den Abbau in die feste Phase am Ufer verlagern, und alle nicht wasserlöslichen Bestandteile festhalten - damit wird wenigstens Zeit für Abbau oder auch mechanische Entfernung gewonnen, und in der Zwischenzeit ist die Exposition der Stoffe gegenüber den Wasserlebewesen minimiert. An das empfindliche Bodenbiotop kommt das Öl auf diese Weise gar nicht erst ran, während schwer abbaubare, starke Tenside genau das verstärkt bewirken würden.

Tensideinsatz auf Straßen und Böden

Um hier nicht missverstanden zu werden: Die Tenside haben, sofern sie denn biologisch einwandfrei abbaubar sind, nach wie vor ihre Berechtigung zur Entfernung von Mineralöl-Resten auf Straßen, ja ihr Einsatz für diesen Zweck ist ausdrücklich zu fordern, wie das die Vorschriften mehrerer Bundesländer vorsehen, und wofür der GMAG-Arbeitskreis wiederholt Stellungnahmen und Vorschriften erarbeitet hat.

Stets hat der GMAG und auf seine Empfehlung hin der Verordnungsgeber mit gutem Grund beim Tensideinsatz nur die Nachreinigung im Sinn (GMBI 1985, Nr. 16, S. 340, Nr. 3.3), und

zwar wird als Randbedingung ausdrücklich gefordert, so weit wie möglich die Lösung wieder aufzunehmen und in eine Kläranlage zu bringen.

Warum? Aus zwei Gründen: zum einen, weil das für Gewässer Ausgeführte für das Schutzgut Boden vom Prinzip her selbstverständlich auch gilt, und zwar werden die Bodenlebewesen von tensidumhülltem Öl nicht genährt, sondern im Regelfall getötet.

Will man das verhindern, benötigt man ausreichende Belüftung, passende Oberflächenstruktur und an den Abbau von Mineralöl bereits angepasste Bakterien- oder Pilzstämmen. Das ist möglich, wie von mehreren seriösen Instituten und Firmen gezeigt wurde, erfordert aber spezielle Vorrichtungen wie dafür eingerichtete Kompostierungsanlagen und eine analytische Kontrolle, die über den H17-Test weit hinausgeht (Fluoreszenz in Kombination mit chromatographischen Methoden oder Leuchtbakterientoxizität). Erfolgsmaßstab muss einzig die Minderung der akuten und chronischen Toxizität sein, nicht die Minderung einzelner chemischer Komponenten. All diese für den Erfolg wesentlichen Randbedingungen sind nicht am Straßenrand realisierbar.

Der zweite Grund ist, dass größere Flüssigkeitsmengen auf Straßen über die Straßengräben stets Verbindung zu Oberflächengewässern oder Grundwasser haben. Die Regenkanäle führen zumeist in Wasser, und bei Starkregen werden Kläranlagen häufig eher durchgespült, als dass sie eine reinigende Wirkung hätten. Deshalb muss auch auf Straßen die Entfernung von Mineralölmengen so gefordert werden, dass diese Stoffe soweit technisch möglich in die Feststoff-Entsorgung gelangen.

Einzige Ausnahme stellen jene Geräte dar, die einen Ölfilm samt der zur Reinigung verwendeten Tensidlösung automatisch aufnehmen, um sie an eine dafür geeignete Kläranlage zu liefern. Auch in diesem Fall muss man sich aber im Klaren darüber sein, dass weder die Geräte noch die Kläranlage größere Mengen Öl verkraften. Im Übrigen kostet ein solcher Einsatz, wenn es um mehr als Ölsuren geht, meist ein Mehrfaches der Aufnahme mit Bindemitteln.

In diesem Zusammenhang ist auch der umgekehrte Weg übertriebener Sparsamkeit bei einigen Verkehrsträgern zu kritisieren. Es geht nicht an, dass auf jegliche Nachreinigung verzichtet wird, gar die Straße ohne Warnschild freigegeben wird, denn auch bei Einsatz guter, abstumpfender Bindemittel bleiben in aller Regel Reste des Öls auf der Fahrbahn, die bei Regen hochgeschwemmt werden und z.B. für Motorradfahrer eine tödliche Gefahr darstellen. Es geht auch nicht an, der Feuerwehr die Nachreinigung zu überlassen, sie ist gesetzlich nur für die unmittelbare Gefahrenabwehr da, nicht für Tage später erforderliche Nacharbeiten, für die sie sonst unzuständiger Weise auch haften müsste.

Anmerkungen zur Rechtslage

Juristische Schwierigkeiten im Fall von Haftungsforderungen sind nicht nur für Feuerwehrleute zu erwarten, die ihren Kompetenzbereich verlassen. Vermutlich sind bisher nach Fehleinsätzen der Tenside nur deshalb noch keine Schäden an Gewässern eingeklagt worden, weil hier die öffentliche Hand große Langmut beweist.

Das mag mit der Beweislage zusammenhängen. Generell ist den Einsatzkräften zu empfehlen, nicht einfach Wasser von der Unfallstelle zu schöpfen, sondern das Öl mit Hilfe eines hydrophoben Binders wie PP-Vlies anzureichern und schnell einem Labor zuzuführen.

Mit Unverständnis mussten wir in den letzten Jahren verstärkt zur Kenntnis nehmen, dass es Leute gibt, die das kanisterweise Einbringen von Tensiden in Gewässer, z.B. von Brücken aus auf einen schillernden Ölfilm, propagieren. Auch in diesen Fällen sollten Proben sichergestellt werden, um den Schadensumfang und Verursacher dingfest zu machen.

Um es klar und deutlich zu sagen: diese Handlungsweise ist umweltschädigend, sie ist sogar ein Straftatbestand nach § 324 StGB und kann nicht geduldet werden, denn der damit verursachte Schaden ist zweifellos größer als der von der vorgeblich bekämpften Öllache erreichbare. Strafbar ist auch, große Mengen an scharfen Tensiden so anzuwenden, dass dadurch die vorgeschriebenen Abscheideeinrichtungen in Werkstätten oder Ölkläranlagen außer Funktion gesetzt werden. Wir konnten mit Messungen belegen, dass schon geringe Tensidanteile in Abwässern aus Ölabscheidern sehr schnell die Ausflusswerte von Koaleszenzabscheidern von den zugelassenen 10 bis 20 ppm auf einige hundert hochschnellen lassen - den Schaden haben wieder Kläranlagen und Umwelt. Der Schaden ist schleichend, ihn zahlen nicht nur die Fischer oder Angler, sondern auch die Wasserwerke der Unterlieger, unter Umständen diese selbst mit ihrer Gesundheit.

Zusammenfassung

Das absichtliche Einbringen von Tensiden in Gewässer zum Zweck der Ölschaden-Bekämpfung ist nach dem Stand der Wissenschaft schädlich für ökologisch notwendige Organismen im Gewässer; durch eine derartige Handlungsweise werden ferner auch Menschen dadurch gefährdet, dass schwer abbaubare Inhaltsstoffe von Mineralöl mobil im Gewässer verbleiben und die stromabwärts liegenden Wasserwerke belastet werden.

Für den Gesetzgeber stellt sich die Aufgabe, neue Anforderungen bezüglich der Deklaration der Inhaltsstoffe zu definieren, um dem ökotoxikologischen Erkenntnisstand gerecht zu werden. Dies betrifft vor allem den Ausschluss schwer abbaubarer Tenside oder solcher, die Schadstoffe darstellen oder andere Schadstoffe mobilisieren können, und damit namentlich die Aufnahme von Fluortensiden in die Gefahrstoffliste.

Auch beim Einsatz auf der Straße muss der Einsatz von Tensiden auf das für den Schutz von Menschenleben erforderliche Maß beschränkt bleiben. Für diesen Zweck stehen wirksame und zugleich biologisch gut abbaubare Tenside zur Verfügung, wie sie anhand der vom GMAG aufgestellten Kriterien empfohlen werden. Aus dieser Empfehlung kann aber keineswegs eine Befürwortung des Einsatzes auf Gewässern, schon gar nicht auf Binnengewässern, abgeleitet werden, da der nachhaltige Schutz der aquatischen Ökosysteme einschließlich ihrer empfindlichen Biozöten Voraussetzung für die langfristige Sicherstellung von Trinkwasser ist.

Der GMAG-Arbeitskreis wird ungeachtet massiver Werbearbeit für zweifelhafte Produkte in diesem Sinne weiter seine Stimme dafür erheben, Verunreinigungen von Gewässern und deshalb auch von Böden fernzuhalten bzw. zu entfernen, und zwar so, dass der Schutzzweck für Menschen voll erreicht, aber nicht mit vermeidbaren Umwelt- und Gesundheitsgefahren erkauft wird.

H.-D. Stürmer

Freiburger Institut für Umweltchemie e.V.