

## Sonstige Maßnahmen

Partielle Veränderungen des Entwässerungssystems zur Vermeidung von unkontrollierten Einleitungen bei Schadenereignissen durch die Regenwasserkanalisation in die Vorfluter.

Konzipierung und Durchführung eines Recyclingsystems für nicht verbrauchte, überlagerte Sonderlöschmittel.

### Schlußbetrachtung:

Die Feuerwehr leistet in vielfältiger Weise einen erheblichen Beitrag zur Erhaltung der Umwelt.

Gleichwohl ist sie sich dessen bewußt, daß es Grenzbereiche im Rahmen der Gefahrenabwehr gibt, in denen vermehrt Anstrengungen zur Vermeidung oder zumindest zur Verringerung von Umweltbelastungen notwendig sind.

Es gibt bereits vielfältige Ansätze im Brandschutzwesen, die in diese Richtung weisen.

Das Umweltbewußtsein ist zwischenzeitlich bei allen am Brandschutzsektor Beteiligten so stark gefestigt, daß auch kritisch zu bewertende Bereiche der

Gefahrenabwehr der Feuerwehr pragmatisch aufgearbeitet werden.

### Literaturangaben:

1. Kittel: Brände und ihre Vermeidung, 1/87, Verlag der chemischen Industrie Schriftenreihe: Chemie und Fortschritt
2. Gutachten über die Wassergefährlichkeit von Schaumlöschmitteln, Bundesanstalt für Gewässerkunde, Koblenz, 1975
3. Umweltgefährdung durch Feuerlösch-Schaummittel  
Studienvorgaben für das Bundesamt für Wehrtechnik u. Beschaffung
4. Empfehlungen für Übungen mit dem Löschmittel „Schaum“ (Stand 4/88) BMU/LAWA – Fachausschuß „Gerätschaften und Mittel zur Abwehr von Wassergefährdungen“
5. Feuerwehren und Umweltschutz  
AGBF – Ad-hoc-Arbeitsgruppe „Umweltschutz“  
Brandschutz/Deutsche Feuerwehrzeitung 10/1985

### Literatur aus juristischer Sicht:

1. Bernd Bender/Reinhard Sparwasser: Umweltrecht. Eine Einführung in das öffentliche Recht des Umweltschutzes, 1988.
2. Rüdiger Breuer: Umweltschutzrecht in: Besonderes Verwaltungsrecht (Hrsg. I. v. Münch u. a.), 7. Aufl. 1985;
3. Wilhelm Burhenne, Umweltrecht, 1962 ff, (Loseblattsammlung)
4. H. Engelhardt: Bundesimmissionsschutzgesetz, 2. Aufl. 1980;
5. J. Salzwedel (Hrsg.): Grundzüge des Umweltrechts, 1982
6. D. Sellner: Immissionsschutzgesetz und Industrieanlagen, 1978;
7. H.-H. Sellmann: Recht und Organisation des Brandschutzes in „Handbuch Brandschutz“ – Band I (Hrsg. E. Lemke)

# Umgang mit Lösemitteln

## Hinweise zur Schadensvorsorge im Betrieb

Peter Küh l

### Vorwort

In diesem Artikel werden vier chlorierte Kohlenwasserstoffe CKW (auch verallgemeinernd halogenierte Kohlenwasserstoffe, HKW genannt)\* und zwei aromatische Kohlenwasserstoffe (AKW) behandelt, die besonders häufig in Industrie und Gewerbe Verwendung finden, wobei das Schwergewicht auf die CKW gelegt wurde:

Trichlorethylen (TRI)  
Perchloroethylen (PER)  
1,1,1-Trichlorethan  
Dichlormethan

Toluol  
Xylol

Ihre Einordnung in das System der organischen Chemie kann der Übersicht entnommen werden.

Diese Stoffe sind von besonderer Bedeutung, weil sie zu Umweltschäden führen können, insbesondere zur Verunreinigung von Boden und Grund-/Trinkwasser. Seit einiger Zeit wurden sie – über den

\* Auch sog. „Kaltreiniger“ oder „Kaltentfetter“ können solche Stoffe oder Zubereitungen mit diesen Stoffen sein.

Peter Küh l, Dipl.-Ing.  
Winterthur-Versicherungen  
Leiter Abteilung Engineering

Verbreitungsweg Luft – auch in Lebensmitteln nachgewiesen (z. B. „PER“ aus Betrieben der Chemischreinigung). Sie sind damit zu einem erheblichen Gefährdungspotential der gesamten Umwelt „Boden, Luft und (Grund-)Wasser“ geworden.

Dieser Artikel stellt eine Zusammenfassung der wichtigsten Fakten dar. Weitere technische, organisatorische und rechtliche Einzelheiten können der einschlägigen Literatur entnommen werden.

### Verwendung

Viele halogenierte Kohlenwasserstoffe und aromatische Kohlenwasserstoffe allgemein, sowie die hier erwähnten sechs Stoffe im besonderen finden oder fanden wegen ihrer Eigenschaften

- gutes Lösevermögen von Fetten, Ölen, Harzen, Wachsen, Kunststoffen ...
- hohes Sicherheitsniveau hinsichtlich Brand- und Explosionsschutz/nicht oder nur schwer brennbar (nur CKW)

Verwendung in fast allen Bereichen der Wirtschaft, bis hin zu den privaten Haushalten (insbesondere für diesen Bereich gibt es verstärkte Anstrengungen zu deren Substitution).

Beispiele der Verwendung sind außer der als Rohstoff zur Herstellung von Kunststoffen, Farbstoffen, Pharmazeutika, FCKW\*\* (Treibgase), Kältemittel usw. vor allem für die hier erwähnten Stoffe die Verwendung als **Lösemittel**, weiter aber auch als Anlösemittel für Gummioberflächen, Formtrennmittel oder Vergällungsmittel u. dgl.

Die Vielfalt der Anwendungen von CKW als Lösemittel zeigen die nachfolgenden Beispiele, wobei auch hier verstärkt Ersatzstoffe zur Anwendung kommen:

- Entfetten, Befetten (Korrosionsschutz), Trocknen
- Entfernen von Beschichtungen (Lack, Gummi, Leiterplatten ...)
- Reinigen bzw. Färben (Metall-, Kunststoff- und Glasoberflächen, Druckplatten, textile Stoffe, Lederwaren, Papier- und Zellstoff ...)
- Tauchlackierung
- Extraktion (Lebens- und Futtermittelindustrie, Tierkörperverwertung ...)
- Allgemeine Anwendungen (Pinselreiniger, Fleckenwasser, Korrekturfälsigkeitsverdünner ...)

\*\* FCKW = Fluor-Chlor-Kohlenwasserstoffe; s. a. Übersicht.

Entsprechend groß sind auch die hergestellten Mengen. Allein für Deutschland rechnet man mit einem Gesamtverbrauch an organischen Lösemitteln von ca. 1...2 Mio Tonnen pro Jahr; für halogenierte bzw. aromatische Kohlenwasserstoff-Gemische jeweils etwa 200 000 Tonnen pro Jahr (mit produktabhängig teilweise stark rückläufiger Tendenz).

Nicht eingerechnet und nur schwer zu erfassen sind dabei die rückgewonnenen bzw. wieder aufbereiteten, also mehrfach verwendeten Mengen.

### Kennzeichnung

Die Stoffe sind so zu verpacken und zu kennzeichnen, daß Gefahren für Leben und Gesundheit des Menschen und für die Umwelt vermieden werden, wenn man diese Stoffe bestimmungsgemäß verwendet.

**Achtung: Nicht kennzeichnungspflichtige Stoffe/Zubereitungen sind nicht in jedem Fall ungefährlich!**

### Gefahren durch diese Stoffe

#### Gesundheitsgefahren

Die Stoffe sind zunächst einmal eine Gefahr für die Gesundheit. Nach der Gefahrstoff-Verordnung werden sie als „mindergiftig“ (früherer Begriff „gesundheitsschädlich“) eingestuft und mit dem Symbol Xn, gekennzeichnet. Hinsichtlich der krebserzeugenden Wirkung bzw. des Verdachtes auf diese Wirkung und auf andere Gesundheitsgefahren sei auf die Fachliteratur verwiesen.

Für den Transport gilt als Warnsymbol eine durchkreuzte Kornähre.

#### Brandgefahren

Die beiden aromatischen Kohlenwasserstoffe, AKW, fallen unter die Verordnung für brennbare Flüssigkeiten (VbF). Toluol mit einem Flammpunkt unter 21° C sogar mit der Einstufung A I (leicht entzündlich); Xylol = A II (entzündlich).

Die hier besprochenen CKW haben zwar keinen Flammpunkt nach DIN 51755 und gelten somit im Sinne der VbF als nicht-entflammbare Flüssigkeiten. Sie können aber unter bestimmten Luft- und/oder Sauerstoffkonzentrationen durchaus entzündet werden bzw. ein explosives Gemisch bilden – lediglich „PER“ ist nicht-brennbar und bildet kein explosives Gemisch.

Derartige Dampfgemische können unter bestimmten Bedingungen auch nach Reaktionen mit Alkalimetallen (Natrium, Kalium ...), Erdalkali-Metallen (Calcium, Barium ...), Metallpulvern (vor allem Aluminium), Natriumhydroxid oder Stickstoffdioxid entstehen.

Alle CKW haben außerdem eine relativ niedrige Zersetzungstemperatur, ab der sich aggressive, ätzende Zersetzungsprodukte bilden können (Salzsäure). Bei höheren Temperaturen findet eine Zersetzung in gesundheitsgefährliche und zum Teil hochtoxische Produkte (Phos-



Die Kennzeichnung erfolgt mit dem Gefahrensymbol „Mindergiftig“; Toluol zusätzlich mit „Leichtentzündlich“.



Für den Transport erfolgt die Kennzeichnung mit international einheitlichen Gefahrzetteln:

Die CKW werden mit dem Symbol der durchkreuzten Kornähre gekennzeichnet; der Text kann entfallen.

Die AKW werden mit dem Symbol der Flamme gekennzeichnet. Der Text kann entfallen; das Wort „inflammable“, hat die gleiche Bedeutung.

gen) statt. Eine Zersetzung findet zum Teil auch an heißen Oberflächen (z. B. Zigaretten), offenen Flammen oder auch durch UV-Licht (z. B. Schweißarbeiten) statt.

Zur Vermeidung von Schäden durch elektrostatische Entladungen darf der Ableitwiderstand von Fußböden in (explosionsgefährdeten) Lagerbereichen den Wert von 10<sup>8</sup> Ohm nicht überschreiten.

#### Gefahren für Boden, Wasser, Grundwasser

Aufgrund ihres hohen spezifischen Gewichtes, ihrer niedrigen kinematischen Zähigkeit und der Bildung wesentlich kleinerer Tropfen als z. B. Wasser dringen CKW vergleichsweise schnell selbst durch „wasserdichten“ Beton – und erst



Beim Transport dieser Stoffe oder Zubereitungen mit Straßenfahrzeugen werden auch diese Symbole verwendet. Zusätzlich werden die Fahrzeuge noch mit orangefarbenen Warn- tafeln ausgestattet, die mit den Gefahr- und Stoffnummern versehen sind.

In Großbritannien werden etwas abweichende Warnschilder verwendet, dort steht über der Stoffnummer (UN-Nr.) ein Code für Notfall- Maßnahmen – der Hazchem-Code.

recht durch den natürlichen Boden. Außer bestimmten Stahlorten gibt es nur wenige CKW-beständige Baumaterialien.

Im kühlen und dunklen Untergrund findet praktisch keine Zersetzung bzw. kein biologischer Abbau mehr statt („Persistenz“) – daher die hohe Verweildauer dort. Dichlormethan und die AKW gelten als biologisch abbaubar.

Die CKW dringen dann relativ rasch tiefer vor und gelangen letztlich in den Grundwasserleiter, sinken dort weiter nach unten und verteilen sich auf der Grundwasser- sohle. Nach § 19 g, Abs. 5 des Wasser- haushaltsgesetzes (WHG) fallen sie unter die wassergefährdenden Stoffe – gem. dem „Katalog der wassergefährdenden Stoffe“ sind die hier behandelten CKW

TRI, PER und 1.1.1-Trichlorethan als „stark wassergefährdend/WGK 3“ sowie Dichlormethan und die beiden AKW als „wassergefährdend/ WGK 2“ eingestuft.

Nach § 2 Abs. 1/Anlage 2 der Trinkwasser-verordnung (TrinkwV) sind für die **Summe** von TRI, PER, 1.1.1-Trichlorethan und Dichlormethan max. 0,025 mg/l (25 µg/l) zugelassen.

#### Hinweis:

Weitere Richt- und Grenzwerte in Bezug auf diese Gefahren können der Tabelle entnommen werden.

Zum Vergleich:

0,025 mg/l heißt: 250 g in 10 Millionen l Trinkwasser und der Grenzwert ist überschritten bzw. 1 kg CKW verunreinigt theoretisch etwa den Trinkwasser-Jahresbedarf einer Gemeinde von 1500 Einwohnern.

#### Gefahren für die Luft

Die hier behandelten Stoffe verdunsten recht schnell und können so in die Umgebungsluft gelangen. Nach Schätzungen entweichen (bisher) 60...90% der Lösemittel in die Luft! Wegen der von ihnen ausgehenden Gefährdungen unterliegen sie daher bestimmten gesetzlichen Auflagen (s. „Entsorgung“). Die Grenzwerte der TA Luft sind auch bei Anlagen für die Schadenbehebung (z. B. Bodenluftabsaugung) einzuhalten, um gem. BImSchG den „Stand der Technik“ zu erfüllen.

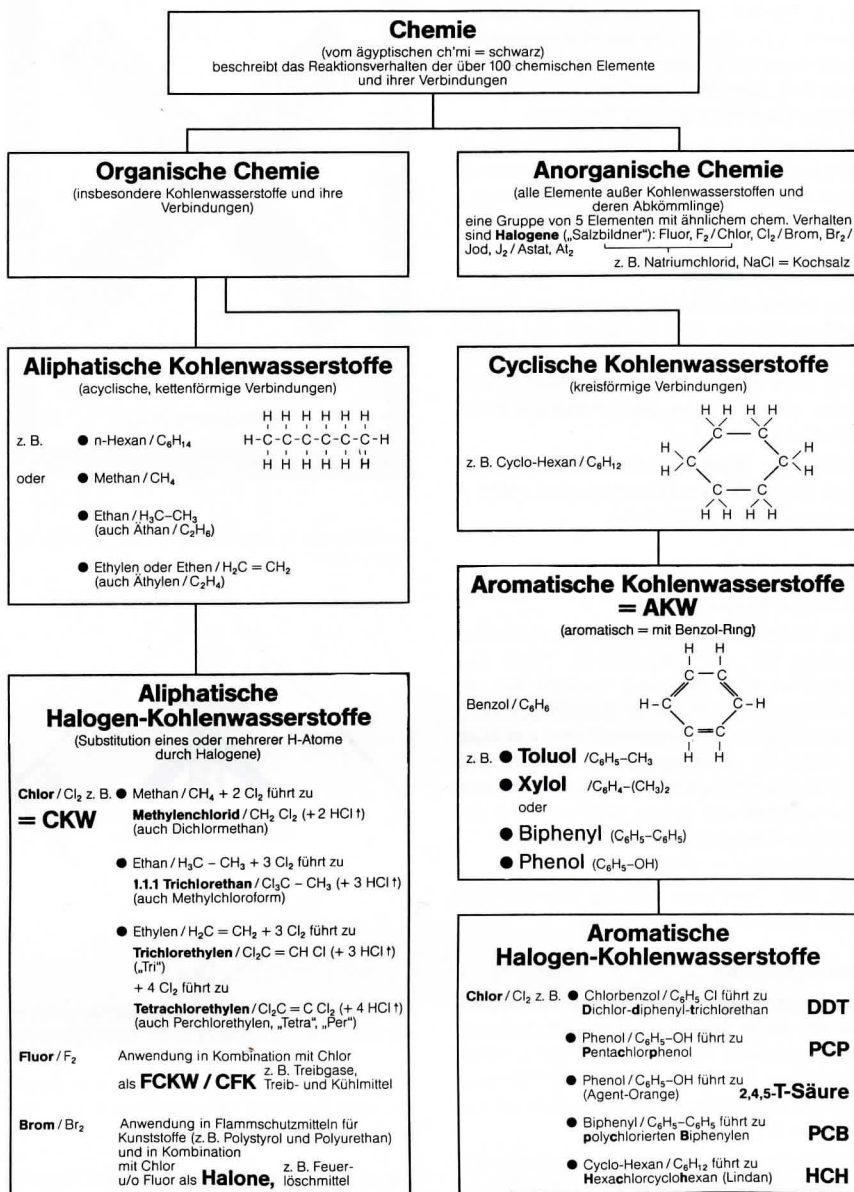
Ein oft zu wenig beachteter, wenngleich seltener Weg der „Ausbreitung“ dieser – verdampften – Stoffe ist deren anschließende Kondensation an anderen, „kälteren“ Stellen, wonach sie dann wieder flüchtig zur Verfügung stehen und möglicherweise unbemerkt in dort ungeschützten Boden eindringen können.

Besondere Anforderungen werden auch an Betriebe der Chemischreinigung gestellt, da sie oft in städt. Gebieten unmittelbar in Wohn- und/oder Geschäftshäusern sind. Wegen der in letzter Zeit gefundenen Verunreinigungen von Lebensmitteln durch PER in der Umgebung von Chemischreinigungsbetrieben hat die Umweltministerkonferenz (UMK) im Dezember 1987 bereits erhebliche weitgehende Schutzmaßnahmen als bisher gefordert, die auch schon von einzelnen Kommunen umgesetzt werden. Der entsprechende Verband hat auch bereits eigene, strengere Richtlinien herausgegeben.

#### Schadenvorsorge

Die beste Möglichkeit, Schäden durch CKW/AKW zu vermeiden, ist der Verzicht

## Übersicht zur Einordnung von CKW und AKW in das System der Chemie



auf sie! Der Einsatz von Ersatzstoffen (Substitution) ist heute schon in viel mehr Fällen möglich als allgemein bekannt – allerdings sind hier auch Grenzen gesetzt.

Wenn diese Stoffe weiterhin verwendet werden/sollen/müssen, sind unbedingt begleitende Maßnahmen zum Schutz der Umwelt vorzusehen. Man muß sich dann Gedanken zur Schadenvorsorge in mehrfacher Hinsicht machen:

- Ersatzstoffe (Substitution)
- Verminderung der Mengen
- Verwendung geeigneter (zugelassener) Materialien, Anlagen, Lagerung...
- Schulung des Personals, Beachtung vorhandener Regelwerke

- Sichere (genehmigte) Entsorgung
- Durchführung von Kontrollen, Wartung und Instandsetzung

#### Ersatzstoffe (Substitution)

Am Beispiel der Chemischreinigungsbetriebe läßt sich die Schwierigkeit des Ersatzes gut zeigen. Auch früher schon hat man aus Gründen des **Arbeitsschutzes** und des **Brand- und Explosionschutzes** in diesen Betrieben die Reinigungsflüssigkeit umgestellt, nämlich von Benzol über Leichtbenzin auf Schwerbenzin und dann (ohne Kenntnis der Gesundheits- und Umweltgefahren durch CKW) auf Tetrachlorkohlenstoff sowie später auf PER bzw. TRI. In der Diskussion war auch eine allgemeine weitere Umstellung auf FCKW (die in Spezialreinigungen ver-

wendet werden) – nach den neuesten Erkenntnissen über deren Ozonzerstörungs-Potential scheiden sie aber jetzt aus. Für diese Betriebe sind daher um so höhere technische und organisatorische Maßnahmen zur Minimierung der Freisetzung von CKW erforderlich.

Möglichkeiten des Ersatzes der CKW durch Umstellung auf andere Verfahren, wäßrige oder halogenfreie Lösemittel (z. B. CKW-freie Kaltreiniger) sind aber vielfach schon vorhanden, wie die folgenden Beispiele zeigen:

- Metallentfettung: wäßrige oder brennbare Lösung
- Kaltentlackung: wäßrige-alkalische Lösungen, Pyrolyse, Tieftemperaturbehandlung mit flüssigem N<sub>2</sub>, Strahl- und Hochdruckwasser-Verfahren, Schleifen ...
- Tauchlackierung: halogenfreie, wäßrige Tauchlacke
- Folienherstellung: lösemittelfreie Beschichtung und Kaschierung
- Metallreinigung: Ultraschallbäder in wäßrigen Systemen
- Extraktion: Gasextraktion mit CO<sub>2</sub>, mechanisches Auspressen, brennbare Lösemittel

Allerdings sind neben den preislichen Aspekten auch noch folgende Randbedingungen zu beachten:

- Teilweise Problemverlagerung ins Abwasser bzw. in die Abluft
- Erhöhung der Brand- und Explosionsgefahren
- Oftmals höherer Energie- und Wasserbedarf

Insgesamt kann festgestellt werden, daß laufend Anstrengungen unternommen werden, diese Stoffe durch weniger umweltgefährdende Ersatzstoffe abzulösen – einem völligen Ersatz sind allerdings technologische Grenzen gesetzt.

### Verminderung der Mengen

„Offene“ Anlagen sind unbedingt zu vermeiden. Mit gekapselten oder gasdichten Anlagen kann für eine Verminderung der Stoffmenge gesorgt werden; noch besser sind Anlagen mit eingebauter „Rückgewinnung“.

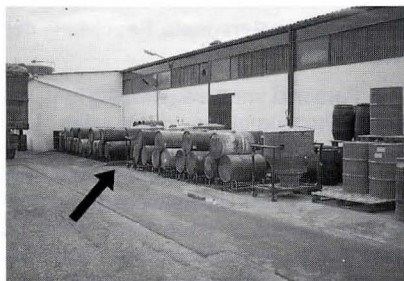
Auch mit wirkungsvolleren Spülprozessen oder einer Umstellung des Fertigungsablaufs, wodurch u. U. bestimmte Zwischenreinigungen entfallen können, wird der Verbrauch reduziert.

### Verwendung geeigneter (zugelassener) Materialien, Anlagen, Lagerung ...

Wegen des gegenüber anderen, weniger wassergefährdenden, Flüssigkeiten



So „wild“ dürfen Lagerplätze für Abfälle und Abfallbehälter wassergefährdender Stoffe nicht aussehen.



Dies ist keine empfehlenswerte Art der Lagerung wassergefährdender Flüssigkeiten – der Kanalisationsablauf (Gully) ist ungeschützt vor den Fässern (Pfeil), die außerdem der Witterung ausgesetzt sind.



„Leere“ Fässer sind nicht leer! Wenn sie ungeschützt der Witterung ausgesetzt werden, können sie leicht von innen und von außen durchrosten.

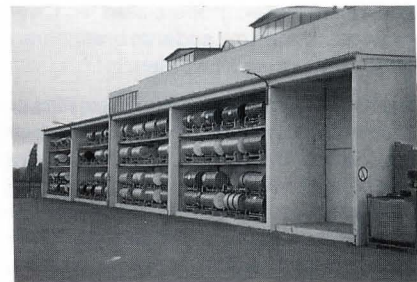
besonderen Gefahrenpotentials werden an CKW zum Teil weitergehende Anforderungen an den Umgang mit ihnen gestellt. Die genauen Angaben hierüber können den Regelwerken entnommen werden. Zum Teil finden sich dort auch Hinweise auf die erforderlichen baurechtlichen Prüfzeichen, wasserrechtlichen Eignungsfeststellungen und Bauartzulassungen.

#### Anlieferung

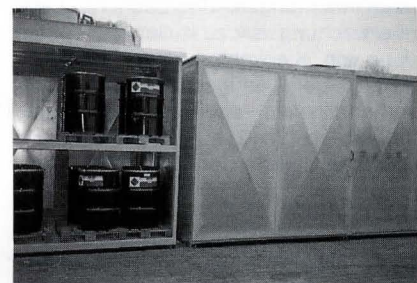
Vom Lieferanten dürfen nur unbeschädigte, nicht verrostete Behälter entgegengenommen werden. Bei entsprechendem Bedarf sollte die Anlieferung gleich in Transporthilfen erfolgen, die auch für den innerbetrieblichen Transport geeignet sind. Über den Fachhandel sind hierfür entsprechende Vorrichtungen erhältlich.

#### Lagerung

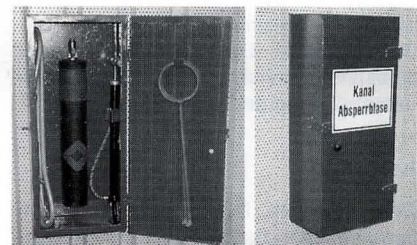
Bei der (Zwischen-)Lagerung in **Behältern** sind diese doppelwandig mit Leck-



So können behördlich abgenommene Lager für wassergefährdende Flüssigkeiten/CKW aussehen. Für Umfüllvorgänge ist eine eigene Box vorgesehen – selbstverständlich auch mit Auffangwanne, die unter dem Gitterrost im Bodenbereich genügend Volumen (mind. 10%) zur Verfügung stellt. Schutzmaßnahmen gegen Eindringen der Flüssigkeiten sind im Untergrund vorhanden – hinsichtlich des Schutzes vor Witterung (Schlagregen ...) ließe sich auch dieses Lager noch verbessern.



Geeignete Lager für wassergefährdende Flüssigkeiten gibt es auch als Container, die jederzeit leicht an anderen (geeigneten) Plätzen aufgestellt werden können.



Kanal-Absperriblase

sonde und -anzeige auszuführen bzw. als einwandige Behälter in (überdachte) Auffangwannen mit Nutzinhalt = Behälterinhalt zu stellen. Am besten werden auch die Auffangwannen mit Lecksonde und -anzeige ausgerüstet.

Lagerräume müssen gut durchlüftet bzw. bei ungenügender natürlicher, mit zusätzlicher künstlicher Durchlüftung ausgestattet sein!

**Fässer und Gebinde** sind ebenfalls an schlagregensicher-überdachten Plätzen oder in Gebäuden in Auffangwannen zu lagern, deren Volumen mindestens 10% des Gesamtvolumens bzw. dem größten Einzelvolumen entspricht. Die Lagerung auf unbefestigten, ungeschützten Böden ist selbstverständlich nicht erlaubt. Wegen der geschilderten Gefahren bei

Zersetzung sollen größere Mengen CKW nicht zusammen mit anderen brennbaren Materialien gelagert werden.

**Nur** für diese Lösemittel geeignete Fässer (Spundbehälter mit Sicken bzw. Rollreifen), **keine** Transportbehälter oder Einweggebinde bzw. -verpackungen („Sickenfässer“), zur Lagerung verwenden. In den Auffangwannen vorhandene Lösemittel müssen **sofort** entsorgt werden. Weitere Schutzeinrichtungen sind Überfüllsicherungen, Be- und Entlüftungseinrichtungen und Füllstandsanzeigevorrichtungen.

#### Umfüllen

Etwa 85 % aller „Unfälle“ mit CKW passieren beim Umfüllen. An Abfüll- und Umschlagseinrichtungen sind daher mindestens die gleichen Anforderungen der Sicherung durch geeigneten Boden, Auffangeinrichtungen, Überdachung, Lecküberwachung usw. zu stellen. Zur Vermeidung von „Kleckerverlusten“ muß für die dort Tätigen genügend Platz und Licht vorhanden sein – nach dem Wasserhaltungsgesetz (WHG) müssen Befüllen und Entleeren ständig überwacht werden.

Rohrleitungen müssen oberirdisch mit möglichst wenig Verbindungen/Ver-schraubungen (= Schwachstellen) verlegt sein. Schlauchleitungen sind so kurz wie möglich zu halten und möglichst wenig einzusetzen. Einwandige Rohrleitungen sind ständig bzw. optisch leicht überwachbar zu verlegen – besser ist der Einsatz von lecküberwachten, doppelwandigen Leitungen. Der Boden unter (einwandigen) Leitungssystemen muß selbstverständlich auch CKW/AKW-beständig und undurchlässig sein.

#### Betrieb

Dem sicheren innerbetrieblichen Umgang mit den Lösemitteln kommt wegen des vielfältigen „Verbrauchs“ (laufende Tropf- und Kleckerverluste, Verdunstung ...) besondere Bedeutung zu!

Der innerbetriebliche Transport ist auf kürzestem Weg, in geschlossenen (geeigneten/zugelassenen) Gefäßen und auf gesicherten Wegen vorzunehmen – möglichst sind geeignete Transporthilfen einzusetzen. Über die angelieferten Mengen Frischware und abgelieferten Entsorgungsmengen ist Buch zu führen.

Auch hier ist die „offene“ Verwendung möglichst weitgehend einzuschränken (z. B. Maschinenreinigung) oder durch Absaugung, Kondensationsabscheidung, Rückgewinnung, Kapselung und Doppelschleusensystem zu vermeiden.

Verunreinigte Lösemittel haben u. U. höhere korrosive Wirkung – sie sind daher mindestens so sorgfältig zu behandeln wie Frischware!

Anlagen mit CKW/AKW oder für CKW/AKW-Anwendung (Eignung feststellen) sind ebenfalls nur auf beständigem, undurchlässigem Boden erlaubt und auch mit Auffangeinrichtungen, Leckageüberwachung usw. gegen ungewolltes Austreten von Lösemitteln zu schützen.

Tätigkeiten an Anlagen mit Flüssigkeiten der WGK 2 und 3 dürfen, von ganz bestimmten Ausnahmen abgesehen, nur von Fachbetrieben (§ 19 I WHG) ausgeführt werden.

#### Schulung des Personals, Beachtung der Regelwerke

Das Personal muß **regelmäßig** auf die Gesundheitsgefahren durch den Umgang mit den Lösemitteln und auf die erforderlichen Schutzmaßnahmen zur Vermeidung von Umweltschäden hingewiesen werden – nach dem WHG ist **„jedermann“** verpflichtet, die nach den Umständen erforderliche Sorgfalt anzuwenden, um eine Verunreinigung des Wassers... zu verhüten.“

Die Mitarbeiter müssen Ihre Mitverantwortung im Falle einer Verunreinigung kennen!

Unterweisungen müssen jährlich wiederholt und arbeitsplatzbezogen ausgeführt werden – die Unterwiesenen müssen dies durch Unterschrift bestätigen.

#### Sichere (genehmigte) Entsorgung

Die Entsorgung der CKW/AKW und halogenhaltiger Destillationsrückstände, Schlämme, Gemische sowie von halogenhaltigen Filterkuchen, Aktivkohle usw. muß nach den Bestimmungen des Abfallgesetzes und nach vorgegebenen Abfallschlüsseln als Sondermüll erfolgen. Deswegen dürfen CKW **nicht** mit anderen Abfällen/Sonderabfällen vermischt werden (z. B. Altöl) – der Umgang mit ihnen und ihre (Zwischen-)Lagerung stellen daher ebenfalls hohe Anforderungen an die Schadenvorsorge.

Auf dem Gebiet der Entsorgung CKW-haltiger Rückstände entstehen zunehmend auch Aufarbeitungskapazitäten (Recycling-Firmen).

Plätze zur Zwischenlagerung der Abfälle/Gefäße auf dem Betriebsgelände bis zur Entsorgung (durch zugelassene Unternehmen in zugelassener Art und Weise) müssen ebenfalls einen CKW/AKW-beständigen und undurchlässigen Boden und eine Überdachung haben. Sammelplätze/Gefäße für gebrauchte Lösemittel in Werkstätten unterliegen den gleichen hohen Anforderungen wie bereits beschrieben – der Fachhandel bietet hierfür schon eine Vielzahl von Spezialbehältern an.

**Ungereinigte Leergefäße** enthalten immer noch Reste und dürfen deshalb ebenfalls nur auf besonderen Plätzen und keinesfalls im Freien und/oder auf unbefestigten Böden gelagert werden; sie sind wie Rückstände zu behandeln. Gebrauchtetes Putzmaterial soll wegen der Selbstentzündungsgefahr nur in den dafür vorgesehenen, nichtbrennbaren Behältern mit dichtschießendem Deckel aufbewahrt werden.

#### Auf keinen Fall dürfen CKW/AKW über das Abwasser entsorgt werden!

Die öffentliche Kanalisation (und meist auch die innerbetriebliche) ist nicht CKW/AKW-dicht, so daß diese Stoffe hierdurch sehr schnell Umweltschäden verursachen können. Herkömmliche Ölabscheider (Schwerstoffabscheider) sind für diese Art Lösemittel völlig ungeeignet – besser sind zusätzliche Lösemittelabscheider (Sicherheitsabscheider), um das Eindringen in die Kanalisation weitgehend zu verhindern.

Für abgeleitetes Abwasser, das mit Lösemitteln verunreinigt ist, gibt es sehr strenge Auflagen und enge Schwellenwerte. Nach den deutschen Anforderungen an Abwasser gelten z. B. für allgemeine, halogenierte Kohlenwasserstoffe als adsorbierbare, organisch gebundene Halogene (AOX) bis zu 0,2 mg/l je Einzelstoff der hier beschriebenen CKW (angestrebt werden 0,1 mg/l)!

Für die hier beschriebenen Stoffe und Zubereitungen sind hinsichtlich ihrer „Entsorgung“ in die Luft das Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG) und dessen Verordnungen zu beachten; insbesondere die 2. und 4. BImSchV sowie für genehmigungsbedürftige Anlagen auch die Störfall-Verordnung (12. BImSchV). Es werden darin besondere Anforderungen hinsichtlich der Emissions-Grenzwerte und ihrer Überwachung z. B. aus Absauganlagen gestellt.

#### Durchführung von Kontrollen, Wartung und Instandsetzung

Die Vielzahl der hier beschriebenen Maßnahmen zur Verhinderung von Umweltschäden oder zur Verminderung der Umweltbelastung durch CKW und AKW läßt erkennen, daß der einwandfreie Betrieb der Einrichtungen und die Einhaltung der gesetzlichen Auflagen nur durch regelmäßige, möglichst auch **dokumentierte** Kontrollen sichergestellt werden kann. Ebenso müssen dann für evtl. erforderliche Wartungs- oder Instandsetzungsarbeiten Mittel zur Verfügung stehen.

Ein Umweltschutzbeauftragter (Sicherheitsbeauftragter), der vom Betrieb ernannt und mit Kompetenzen ausgestattet wurde, kann diese Aufgaben am besten durchführen. Er ist auch in der Lage, durch ständige Aktualisierung sei-

nes Wissens, z. B. bei Änderungen der Vorschriften, die erforderlichen Schritte für den Betrieb zu unternehmen oder neue technische Maßnahmen einzuführen.

#### Maßnahmen bei Schäden/Unfällen

Für Schäden durch CKW, vor allem bei Boden und/oder (Grund-)Wasserverunreinigung, stehen inzwischen eine ganze Reihe von „Reparatur“-Maßnahmen zur Verfügung, um diese Stoffe wieder aus der Umwelt zu entfernen.

Wichtig ist vor allem die schnelle **Ermittlung** des gesamten Schadenausmaßes durch geeignete Probenentnahme und Meßmethoden. Hierfür gibt es eine Reihe von anerkannten Sachverständigen und Labors. Diese können im Zuge der Untersuchungen die **Abgrenzung** der Verunreinigungen gegen evtl. vorhandene, weitere Verunreinigungen aus der Nachbarschaft oder der weiteren Umgebung feststellen. Sie können dann die wirkungsvollsten und wirtschaftlichsten **Sanierungsmaßnahmen** vorschlagen. Diese Maßnahmen, die mit den zuständigen Behörden abgestimmt werden müssen, sind ebenfalls **sofort** einzuleiten und, je nach Höhe der Verunreinigung oder erforderlicher Dauer der Sanierung, auf ihren Erfolg hin zu untersuchen.

#### Hinweis:

Zur schnellen Aufnahme von ausgelaufenen Lösemitteln stehen geeignete **Bindemittel** wie Blähglimmer oder Kieselgur zur Verfügung. Sie sollten in Betrieben mit CKW/AKW immer in ausreichender Menge vorhanden sein. Nach ihrer Benutzung müssen sie aber als Sondermüll entsorgt werden.

Für das schnelle Verschließen von Kanalisationseinläufen (Gully) stehen ebenfalls geeignete, einfache Hilfsmittel wie aufblasbare „Absperrblasen“, magnetische Schnellabdichtungen und ähnliche Einrichtungen zur Verfügung.

#### Versicherungsschutz als Vorsorge gegen wirtschaftliche Folgen von Schäden

Im Rahmen einer Betriebshaftpflicht-Versicherung sind Gewässerschäden auf Grund der gesetzlichen Haftung (Wasserhaushaltsgesetz WHG) nur zu einem geringen Teil („Restrisiko“) gedeckt. Es besteht somit kein umfassender Versicherungsschutz für diese Schäden.

Dieser muß durch besondere Deckungserweiterungen wie

- Gewässerschaden-Anlagenrisiko
- Gewässerschaden-Abwasseranlagen und Einwirkungsrisiko
- Gewässerschaden-Regreßrisiko

je nach den Erfordernissen des Einzelfalls vereinbart werden.

Für Betriebe, die mit **CKW** umgehen, ist daher die Überprüfung ihrer Haftpflichtversicherung auf vorhandene und evtl. fehlende Deckungen für diesen Bereich sehr wichtig. Dabei muß auch geprüft werden, ob Versicherungsschutz in ausreichender Höhe besteht.

Bei der Überprüfung dieser Versicherung muß auch Klarheit hinsichtlich möglicher „Altlasten“ (Schaden zum Zeitpunkt des Versicherungsbeginns eines bestimmten Vertrages bereits verursacht, aber noch nicht bekannt) und ihrer Zuordnung bzw. Abgrenzung zu einzelnen Haftpflichtverträgen bestehen.

Bei Problemen mit Altlasten hilft u. a. auch die „Vermittlungsstelle der Wirtschaft für Altlasten-Sanierungs-Beratung e.V., Kirchstraße 2, 5000 Köln 50 (eine Einrichtung der deutschen Wirtschaft) durch kostenlose Vermittlung von Fachleuten und dergl.

# Warenhausfeuerwehr

## Theorie und Praxis

G. Dierschner

Die Verordnung über Waren- und Geschäftshäuser (Warenhausverordnung) des Landes Berlin vom 20. Dezember 1966 (GVBl. S. 1822) schreibt im § 19 vor, daß in Warenhäusern während des Betriebes eine Hausfeuerwehr, die aus Feuerwehrmännern und Hilfsfeuerwehrmännern besteht, anwesend sein muß; in Verkaufsstätten bis zu 15.000 qm Verkaufsfläche genügt eine Hausfeuerwehr, die nur aus Hilfsfeuerwehrmännern besteht. Diese „Feuerwehr“ ist mindestens halbjährlich einmal von der Berliner Feuerwehr durch Übungen und Unterweisungen zu schulen. Mindestens einmal im Jahr ist unter Beteiligung der Berliner Feuerwehr eine Feuerschutzübung durchzuführen.

Feuerwehrmänner müssen von der Berliner Feuerwehr als im Brandschutz ausgebildet anerkannt sein. Sie müssen als solche erkennbar sein. Feuerwehrmänner dürfen nur im Brandschutzdienst beschäftigt werden. Zu ihren Aufgaben gehört es, insbesondere die Feuermelde- und Feuerlöschrichtungen, die anderen Sicherheitseinrichtungen und die Freihaltung der Rettungswege zu überwachen.

Als Hilfsfeuerwehrmänner sind Betriebsangehörige einzuteilen, die für den Brandschutzdienst geeignet sind.

Die erforderliche Zahl der Feuerwehrmänner und der Hilfsfeuerwehrmänner wird von der Berliner Feuerwehr im Benehmen mit dem Betriebsinhaber festgelegt. Hierbei wird neben der Größe der Verkaufsfläche auch eine evtl. nicht vorhandene Sprinklerung berücksichtigt. Gegenüber dem nach der Warenhausverordnung definierten „Warenhaus“ sind

nach Art der Nutzung drei Unterschiede vorhanden:

1. das Warenhaus herkömmlicher Art mit Kundenbedienung
2. die Supermärkte mit Selbstbedienung
3. die Shop in Shop-Warenhäuser

#### Warenhaus herkömmlicher Art mit Kundenbedienung

Beim Inkrafttreten der o.g. Warenhausverordnung (WaVO) kannte man im allgemeinen nur die herkömmliche Art der Warenhäuser. Hierbei handelt es sich in der Regel um mehrgeschossige miteinander verbundene Verkaufsflächen mit einem großen Warenangebot.

Diese Warenhäuser haben eine einheitliche Geschäftsführung, und meistens ist der Hausinspektor die für den Brandschutz verantwortliche Person und gleichzeitig auch Leiter der Hausfeuerwehr. Von ihm werden geeignete

Günter Dierschner,  
Brandamtmann,  
Berliner Feuerwehr