

GEFAHRGUT

GEFAHRGUT

DER  
GROSSE

GEFAHRGUT  
REPORT

GEFA  
REPORT

Umpumpen  
ätzender  
Substanzen  
durch  
Spezialkräfte  
der Feuerwehr.

BLAULICHT 09/2007

2



Unfall eines Gefahrgut-Transporters, wobei einige Tonnen Schwefelsäure frei wurden.



LFR UNIV.-LEKTOR DR. OTTO WIDETSCHKEK, Graz

# GEFAHRGUT 17 ÄTZENDE STOFFE UND IHRE BEKÄMPFUNG (2)

Tag für Tag müssen unsere Einsatzkräfte Brände und Unfälle mit gefährlichen Stoffen bekämpfen. Die ersten Kräfte vor Ort sind in der Regel keine Spezialisten für radioaktive Stoffe, chemische Substanzen und biologische Agenzien. Es sind Mitglieder von freiwilligen Feuerwehren, die zwar eine gute Basisausbildung besitzen, aber nicht viel über Flammpunkte, chemische Formeln und die Wirkung von Gammastrahlen wissen. Was können sie tun? Gibt es eine Art elementare Einsatztaktik, eine Strategie für jedermann?

## DIE VERDÜNNUNGSMETHODE

Eine Flüssigkeit verliert ihre ätzenden Eigenschaften, wenn sie auf einen neutralen pH-Wert gebracht wird. Dies kann – vor allem für Kleinstmengen – durch Verdünnen mit Wasser geschehen. Für größere Mengen ist diese Methode nicht zielführend. Denn zur Änderung um einen pH-Grad benötigt man die zehnfache Wassermenge. Wenn also 10 Liter Säure mit dem pH-Wert 1 auf einen pH-Wert von 4 verdünnt werden sollen, sind gigantische 10.000 Liter Wasser erforderlich!!!

Ein großes Gefahrenmoment in diesem Zusammenhang: Es kann beim Verdünnen – vor allem bei hochkonzentrierten Substanzen – zu einer Wärmefreisetzung und zum Verdampfen und Umherspritzen der gefährlichen Flüssigkeit kommen.

## NEUTRALISIEREN

Eine weitere Methode ist das Neutralisieren. Theoretisch könnte man zu einer Säure die äquivalente große Menge an Lauge (und umgekehrt) hinzufügen, um auf einen pH-Wert von 7 zu kommen. Der Neutralpunkt ist in der Praxis jedoch nur schwer zu treffen (siehe Titrationskurve auf Seite 20). Bei Säuren kann man jedoch einen Trick anwenden, indem man zur Neutralisation Salze der Kohlensäure (H<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>) verwendet. Die wichtigsten sind: Kalk (CaCO<sub>3</sub>), gelöschter Kalk (Ca(OH)<sub>2</sub>) oder Soda (Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>).

## ADSORPTION

Wir kennen das physikalische Phänomen der Adsorption bereits von unseren Atemfiltern her. Es ist die Eigenschaft von porösen festen Stoffen, an ihrer Oberfläche Flüssigkeiten oder Gase festzuhalten. Adsorptionsmittel sind daher Stoffe mit einer großen inneren Ober-

fläche, wie Tierkohle oder verschiedene Steinmehle. Diese Methode kann sowohl für Laugen als auch für Säuren angewendet werden. Allerdings muss dabei beachtet werden, dass organische Bindemittel (Tierkohle, Gummistaub, Sägespäne etc.) vor allem mit verschiedenen Säuren und brandfördernden Stoffen heftig reagieren können. Neben Bränden sind auch chemische Reaktionen möglich, bei welchen gefährliche Gase auftreten. Beispiel: Salpetersäure darf nie mit Sägespänen gebunden werden, weil dabei hochtoxische nitrose Gase entstehen können!

## ERSTE HILFE

Benetzte Kleidung ist sofort ausziehen, denn je länger ein ätzender Stoff einwirken kann, umso größer ist die Schädigung. Auf der Haut verklebte Kleidungsstücke dürfen nicht gewaltsam abgezogen werden, da noch größere Wunden entstehen würden.

## Neutralisation (1)

**GRUNDFORMEL:**

**Säure + Lauge → Salz + Wasser + Wärme**

- ▶ Die Neutralisation von Säuren mit Laugen und umgekehrt ist möglich. Der Neutralpunkt ist in der Praxis jedoch nur schwer zu treffen!
- ▶ Bei Säuren eignen sich besonders Carbonate (Kalk, Soda). Es entsteht dabei das Salz der Säure, Wasser und viel Wärme (Spritzgefahr!)

copyright by Dr. Otto Widetschek, Graz owid

Grundformel für die Neutralisation

## Neutralisation (2)

**Mit Natronlauge:**

**HCl + NaOH → NaCl + H<sub>2</sub>O + Energie**  
Salzsäure    Natronlauge    Kochsalz    Wasser    Reaktionswärme

**Mit Kalk:**

**2HCl + Ca(OH)<sub>2</sub> → CaCl<sub>2</sub> + 2H<sub>2</sub>O + Energie**  
Salzsäure    "gelöschter" Kalk    Calciumchlorid    Wasser    Reaktionswärme

Owid

Zwei Beispiele von Neutralisationsabläufen

# DER GROSSE

# GEFAHRGUT REPORT



**Umfangreiche Neutralisation** von Ammoniakwasser im Innsbrucker Olympiastadion im Jahre 1978. 8.300 Liter Schwefelsäure wurden verwendet.



**Organisator** von Seiten der BF Innsbruck war der spätere BD-Stv. Peter Pescoller.



**Umfassende Neutralisationsversuche** des Autors mit der FF Lebring-St. Margarethen im Jahre 1980. Man beachte die Bildung von nitrosen Gasen (Foto Widetschek).

Die verätzten Körperregionen sind sofort gründlich mit Wasser zu spülen (Achtung auf Kontamination anderer Körperbereiche oder des Helfers!). Neutralisationsversuche auf der Haut sind jedoch unbedingt zu unterlassen!

Bei Augenverätzungen ist, am besten unter Seitenlage des Kopfes, das betroffene Auge sofort reichlich mit Wasser zu spülen (bis zu 20 Minuten!). Die Verwendung von Augenspülflaschen ist unbedingt zu empfehlen!

**Wichtig:** Bei Verätzungen ist sofort eine fachärztliche Untersuchung einzuleiten!

### LAUGEN SIND GEFÄHRLICHER!

Verätzungen durch Laugen sind grundsätzlich gefährlicher als Verätzungen durch Säuren. Dies liegt daran, dass es bei Säuren auf der Haut zu einer Schorfbildung infolge des Entzuges von Gewebwasser und der Härtung der Eiweißstoffe kommt. Laugen weichen hingegen das Gewebe auf und können tiefer eindringen.

Eine Sonderstellung unter den ätzenden Substanzen nimmt die Flusssäure ein. Sie ist sehr aggressiv und durchdringt – im Gegensatz zu anderen Säuren – die Haut relativ rasch. So können tiefere Gewebeschichten zerstört werden, was mit sehr schmerzhaften Wunden verbunden ist.

### EINSATZGRUNDSÄTZE

Bei Unfällen und Bränden mit ätzenden Stoffen besteht für die Einsatzkräfte höchste Verätzungsge-



**Aufbringen von Säurebindemittel** unter Vollkörperschutz (Foto BF Graz).

fahr vor allem durch flüssige und auch feste ätzende Substanzen. Bei ätzenden Gasen oder Dämpfen werden in erster Linie die Atemwege gefährdet. Es ist daher stets eine Inkorporation bzw. eine Personenkontamination zu vermeiden! Der entsprechende Atem- und Körperschutz spielt dabei die wichtigste Rolle. Es ist in erster Linie schwerer Atemschutz und einwandfreie Einsatzbekleidung zu verwenden.

Der Hautkontakt mit freien Stoffen ist unbedingt zu vermeiden! Wenn die Gefahr der Kontamination durch feste und flüssige Stoffe besteht, ist nur unter Verwendung von Vollschutzkleidung vorzugehen. Bei Kontakt mit ätzenden Stoffen sind sofort behelfsmäßige Deko-Maßnahmen zu ergreifen. Dabei ist reichlich Wasser zu verwenden und sofort eine ärztliche Untersuchung einzuleiten! Augenverätzungen sind

## Ätzende Stoffe - Praxis

Verdünnen	Neutralisieren	Adsorbieren
<p><b>Merke:</b> Pro pH-Einheit 10-fache Verdünnung!</p>	<p>Chem. Reaktion: Säure + Lauge = Salz + H<sub>2</sub>O + E z. B. Kalk Wärme</p>	<p><b>Eigenschaft fester Stoffe z. B. Flüssigkeiten an der Oberfläche festzuhalten!</b> <b>Bindemittel!</b> owid</p>
<p><b>Für Kleinmengen!</b></p>	<p><b>Für Säuren!</b></p>	<p><b>Für Laugen!</b></p>

**Praktische Einsatzmethoden** bei Säuren und Laugen.

## THEMENKREIS GEFAHRGUT: WOLLEN SIE MITREDEN?

Das Taschenmerkbuch „Der kleine Gefahrgut-Helfer – richtiges Verhalten bei Gefahrgut-Unfällen“ ist das am meisten verwendete Nachschlagewerk im deutschsprachigen Raum. Diese Publikation gibt auf verblüffend einfache Weise wichtige Ratschläge für die Lagerung und den Transport gefährlicher Güter. Im Besonderen werden jedoch die notwendigen Erstmaßnahmen bei Gefahrgut-Unfällen behandelt.

„Diese Unterlage gehört in die Uniformjacke jedes Feuerwehrmannes und jeder Feuerwehrfrau“, das ist das überwältigende Ergebnis einer Umfrage, welche in diesem Zusammenhang vor kurzem durchgeführt wurde. Wenn Sie daher auf dem Sektor des nicht gerade einfachen The-

menkreises Gefährliche Güter mitreden wollen, dann beschaffen Sie sich diese Unterlage so rasch als möglich.

**Der kleine Gefahrgut-Helfer:** Taschenbuch im DIN-A6-Format, Vierfarbendruck, 126 Seiten.

### Bestellungen:

Über [www.brandschutzforum.at](http://www.brandschutzforum.at) bzw. Tel. 0316/71 92 11.

### Fachliche Rückfragen:

Dr. Otto Widetschek, Tel. 0664/21 22 000.

### Subskriptionspreis:

Euro 5,00 pro Exemplar zuzüglich Versandkosten.

Eine Abholung des Taschenmerkheftes ist auch direkt in der Geschäftsstelle des Brandschutzforums Austria, A-8051 Graz, Fischeraustraße 22 möglich!





**Gefährliche Verätzung** des Auges eines Gefahrguttenkers nach einem Unfall.

nach Möglichkeit unter Verwendung von Augenspülflaschen zu behandeln.

Die Ausbreitung ätzender Stoffe ist zu verhindern. Kanalisationen, Schächte, Keller und Gewässer sind zu sichern. Flüssigkeiten sind unter Beachtung der eigenen Sicherheit aufzufangen und das Leck ist abzudichten. Dämpfe und Gase können in der Regel gut mit Wassersprühstrahlen niedergeschlagen werden (Verwendung von B-Rohren und Hydroschildern).



**Augenverätzung**

Sofort Spülung mit Wasser (am besten mit Augenspülflasche) durchführen!

Copyright by Dr. Otto Pflanzschke, Graz

**Wichtig** ist bei Verätzungen eine sofortige Augenspülung.

Kleine Mengen ätzender Stoffe können mit Wasser verdünnt und so relativ ungefährlich gemacht werden. Achtung auf gefährliche Reaktionen bei konzentrierten Säuren und Laugen (Verdünnungswärme). Große Mengen müssen mit geeigneten Gerätschaften umgepumpt bzw. – im Beisein von Sachverständigen – neutralisiert werden. Spezialbindemittel (keine organischen Binder!) sind auf Vorrat zu halten.

Nach dem Einsatz sind auf jeden Fall verstärkte persönliche Hygienemaßnahmen (mehrmaliges Waschen des gesamten Körpers mit Seife) zu treffen.

**LITERATURHINWEISE**

Berufsfeuerwehr Wien: Säuren, Laugen und Salze, Unterrichtsbehef im Rahmen des Schadstoffdienstes, Wien.

BRENT R.: Die Wunder der Chemie, Delphin Verlag, 1969, Zürich-Stuttgart.

LICK R. und SCHLÄFER H.: Unfallrettung – Medizin und Technik, Schattauer Verlag, 1985, Stuttgart-New York.

MEISENBERGER O.: Ätzende Stoffe – Lehrunterlage im Rahmen des Offiziers-College 2, Grazer Brandschutz-Forum, 1994, Graz.

**Verdünnung frei gewordener Flusssäure** unter Vollkörperschutz am Bahnhof Leibnitz (Foto: Schauensteiner)

RODEWALD G. und HEUSCHEN R.: Gefährliche Stoffe und Güter, Verlag W. Kohlhammer, Stuttgart, 1994.

STOLZ W., TRYBUS R. und TWA-ROCH M.: ADR-Handbuch 2006, Porter Press, 1998, Wien.

WIDETSCHKE O.: Der kleine Gefahrgut-Helfer – Richtiges Verhalten bei Gefahrgut-Unfällen; Leopold Stocker-Verlag, 2005, Graz.

Gefahrklasse	Gefahrzettel Codes	Warntafel Gefahren	Besondere Maßnahmen	Zusätzliche Hinweise
<b>8</b> Ätzende Stoffe	<p><b>Weitere Gefahren möglich!</b>                      ▶ <b>Code</b>                      C1 bis C11, CF1, CF2, CS1, CS2, CW1, CW2, CO1, CO2, CT1, CT2, CFT und COT (siehe Seite 99).</p>	<p>C                      Ätzend</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶▶ Atem- und Körperschutz.</li> <li>▶▶ Ausbreitung verhindern, Stoff auffangen, Leck dichten.</li> <li>▶▶ Gas(Dampf)wolken mit Sprühstrahl niederschlagen.</li> <li>▶▶ Kanalisation, tiefer gelegene Räume und Gewässer sichern.</li> <li>▶▶ Kleinste Mengen: Verdünnung mit H<sub>2</sub>O.</li> <li>▶▶ Eventuell pH-Papier einsetzen.</li> </ul>	<p><b>Achtung!</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Hautkontakt mit freien Stoffen unbedingt vermeiden!</li> <li>▶ Bei Kontakt sofort Deko-Maßnahmen (Abwaschen) und ärztliche Untersuchung einleiten.</li> <li>▶ Nach dem Einsatz verstärkte Hygienemaßnahmen.</li> <li>▶ Spezialbindemittel auf Vorrat halten.</li> <li>▶ Im Beisein von Chemikern kann eine Neutralisation durchgeführt werden.</li> </ul>
		<p>Xi                      Reizend</p>		

**Merkblatt** für den Einsatz beim Freiwerden von ätzenden Stoffen (Quelle: „Der kleine Gefahrgut-Helfer – Richtiges Verhalten bei Unfällen“, Stocker-Verlag, Graz, 2005)

## AKADEMISCHER BRANDSCHUTZ NEU: BRANDSCHUTZVORLESUNG AN DER UNI GRAZ



*Seit Jahren fordern Brandschutzspezialisten und Feuerwehrverbände eine Brandschutzausbildung auf akademischem Boden. Dies konnte nun erstmals in Österreich realisiert werden. Das Brandchutzforum Austria hat in Kooperation mit der Karl-Franzens-Universität Graz ab dem Wintersemester 2006/2007 eine derart absolute Innovation geschaffen, welche nun im nächsten Studienjahr weitergeführt wird.*

### UMFASSENDE BRANDSCHUTZVORLESUNG

Noch einmal: Es ist uns also endlich gelungen, eine umfassende Vorlesung über alle Teile des Brandschutzes an einer österreichischen Hochschule zu installieren. Als Referent stand und steht in erster Linie der Präsident des Brandschutzforums Austria und Brandschutzexperte LFR Dr. Otto Widetschek zur Verfügung. Er hat mit Fachkompetenz und in seiner bekannt humorvollen Art diese über zwei Semester vorgesehene Veranstaltung erfolgreich gestaltet. Dabei wurden neben den interessant gestalteten Vorlesungen auch Fachexkursionen zur Berufsfeuerwehr Graz und in das Grazer Kunsthaus (als Brandschutz-Fallstudie) durchgeführt. Als Gastreferenten standen Ing. Alfred Pözl MSc, als Chef der Grazer Feuerpolizei, zum Thema „Brandschutzmanagement“ und Nachrichtentechniker Anton Sabetz, als Experte der BF Graz für Brandmeldeanlagen, zur Verfügung.

### REGER BESUCH

Die Vorlesung wird nach wie vor unter dem Titel „Ist der Brandschutz ein Stiefkind? – Über das Wesen des Feuers, seine Gefahren und die mögliche Brandbekämpfung“ angeboten und ist für Hörer aller Fakultäten der Grazer Universitäten sowie für fachlich interessierte Personen und Feuerwehrangehörige geeignet. Sie wird im jeweiligen Winter- und Sommersemester gelesen.

Im Wintersemester 2006 haben 132 Studenten und Studentinnen der verschiedenen Studienrichtungen die schriftliche Prüfung abgelegt. Rund 20 % der Kandidaten haben mit dem Notenkalkül „sehr gut“, 42 % mit

„gut“, 31 % mit „befriedigend“, 5 % mit „genügend“ und 2 % mit „nicht genügend“ abgeschlossen. Als hilfreicher Administrator war dabei OBM Eckhardt Sitter eine verlässliche Hilfe. Im Sommersemester 2007 hat eine ähnlich große Zahl von Studenten und Studentinnen die Vorlesung besucht.

### AUSBILDUNG ZUM BRANDSCHUTZBEAUFTRAGTEN

Ein besonderes Angebot des Brandschutzforums Austria: Durch die Ablegung der beiden Teilprüfungen und die Teilnahme an einer praktischen Löschübung, welche von HBI Ernst Ulz (Kommandant der BTF LSF) und



**Der Referent Univ.-Lektor LFR Dr. Otto Widetschek.**  
Foto: Furgler

LM Markus Malli (BF Graz) am 12. Juni 2007 am Gelände der Universität durchgeführt wurde, konnte von Interessenten der offizielle Österreichische Brandschutzpass erworben werden. Insgesamt haben schließlich 63 Personen diese Aus-



**Fachexkursion** in das Grazer Kunsthaus.

bildung zum Brandschutzbeauftragten absolviert und damit ihr besonderes Interesse am Brandschutz dokumentiert.

### DIE VORLESUNG GEHT WEITER!

Gestärkt durch den großen Erfolg, wird die Vorlesung „Ist der Brandschutz ein Stiefkind? – Über das Wesen des Feuers, seine Gefahren und die mögliche Brandbekämpfung“ auch in den nächsten Studiensemestern an der Karl-Franzens-Universität Graz, vorerst an jedem Mittwoch von 16.00 bis 18.00 Uhr, abgehalten. Der Beginn im Wintersemester 2007 ist mit Mittwoch, den 3. Oktober 2007 im Hörsaal 12.01 („Heizhaus“) der Universität Graz, Universitätsstr. 2–4, vorgesehen. Studenten und Studentinnen werden ersucht, die Vorlesung zu inskribieren. Es werden – bei Ablegung der schriftlichen Prüfung – pro Semester zwei Stunden als Wahlpflichtfach angerechnet.

### EXTERNE FORTBILDUNG

Gleichzeitig werden interessierte Feuerwehrmitglieder und Zivilpersonen, welche nicht studieren, ein-



**Praktische Löschübung** zum Erwerb des Brandschutzpasses.

geladen, diese Vorlesung zu besuchen. Die Teilnahme ist kostenlos und es gibt keine schulischen Voraussetzungen für den Besuch. Nähere Informationen zu den genaueren Zielen und Inhalten der Veranstaltung können der Homepage des Brandschutzforums Austria unter [www.brandschutzforum.at](http://www.brandschutzforum.at) entnommen werden. Dort sind auch die Skripten zu den einzelnen Vorlesungsterminen herunterzuladen. Nützen Sie diese einmalige Chance einer interessanten und umfassenden Fortbildung auf dem Bereich des Brandschutzwesens zum Nulltarif!



**Exkursion** zur BF Graz.