

## Schwere Unfälle durch Flusssäure

Zwei Verätzungen durch Flusssäure mit tödlichem Ausgang waren Anlass, die Maßnahmen des Arbeitsschutzes vor Ort zu verbessern und das Merkblatt „Flusssäure“ zu überprüfen.

Das Merkblatt „Fluorwasserstoff, Flusssäure und anorganische Fluoride“ (M 005 bzw. BGI 576) gibt seit vielen Jahren Hinweise auf Stoffeigenschaften, Verwendung, Gesundheitsgefahren, Schutzmaßnahmen und Maßnahmen der Ersten Hilfe beim Umgang mit Flusssäure und deren anorganischen Verbindungen. Die angesichts der beiden tödlichen Unfälle durchgeführte Überprüfung des Merkblatts zeigte, dass die gegebenen Empfehlungen sachgerecht und nach wie vor aktuell sind.

Besonderes Augenmerk galt den Abschnitten „Gesundheitsgefahren“ und „Erste Hilfe“. Die von der BG Chemie gehörten arbeitsmedizinischen Sachverständigen kamen zu der Auffassung, dass die bisher empfohlenen Maßnahmen der Ersten Hilfe und die Hinweise für den Arzt im Grundsatz beibehalten werden können. Verstärkt wurden die Aussagen:

- zur Dringlichkeit sofortigen Handelns
- zur Notwendigkeit eines Notfallplans in Absprache zwischen Betrieb, Betriebsarzt, Krankenhaus oder Notdienst
- zur Substitution von Calcium und Magnesium auch schon bei Verdacht auf systemische Wirkung

### Schutzmaßnahmen konsequent einhalten!

Die beiden tödlichen Flusssäureverätzungen waren Anlass, nachdrücklich auf das sorgfältige Einhalten der im Merkblatt M 005 „Flusssäure“ genannten technischen, organisatorischen und persönlichen Schutzmaßnahmen hinzuweisen.



### Unfall 1 Tödliche Flusssäureverätzung im Laboratorium

In einem Betriebslabor wurde aus einem Gefäß aus Perfluoralkoxy polymer in einer Mikrowelle 70 %ige Flusssäure abdestilliert. Etwa 15 Minuten nach Beginn der Destillation zerplatzt das Destillationsgefäß, vermutlich wegen eines Siedeverzuges. Die Tür der Mikrowelle wird aufgerissen und etwa 60 °C heiße Flusssäure spritzt heraus. Der zufällig vorbeikommende Betriebsleiter erleidet eine etwa handflächengroße Verätzung am linken Oberarm sowie geringfügige Verätzungen an der linken Rückenseite und im Gesicht. Nach sofortigen Maßnahmen der Ersten Hilfe und einer ersten betriebsärztlichen Therapie erfolgt Transport mit einem Rettungshubschrauber ins Krankenhaus. Dort trifft der Patient 50 Minuten nach dem Unfall ein, und es wird sofort

unfallchirurgische Behandlung eingeleitet. Noch während der Operation tritt Kammerflimmern auf, und es muss mehrfach reanimiert werden. Zu den kardialen Komplikationen kommen im weiteren Verlauf eine schlechte respiratorische Situation, Entgleisung des Säure-Basen-Haushaltes, eine Gerinnungsstörung und akutes Nierenversagen hinzu. Die Reanimationsbemühungen werden etwa 5,5 Stunden nach dem Unfall aufgegeben. Das Geschehen war insbesondere mit Blick auf die nicht besonders große verätzte Fläche ungewöhnlich und gibt Anlass zu dem Hinweis, dass bei allen Verätzungen durch konzentrierte Flusssäure, die größer als ein Handteller sind, u.U. mit einem dramatischen Verlauf zu rechnen ist.

### Unfall 2 Tödliche Flusssäureverätzung beim Abfüllen von Kleingebinden

72 %ige Flusssäure wird mittels Zapfpistole in 30 kg-Polyethylen-Kanister abgefüllt. Der Arbeitsbereich ist eingehaust und mit Lichtschranken abgesichert. Er kann nur nach dem Befüllungsvorgang des einzelnen Kanisters betreten werden.

Der mit dem Befüllen beschäftigte Arbeiter versucht fälschlicherweise einen Kanister zweimal zu befüllen. Durch den hierdurch entstandenen Überdruck spritzt beim Herausziehen der Zapfpistole Flusssäure auf seinen Oberschenkel. Die Verätzungsfolgen

sind dadurch besonders schwer, weil der Betreffende am Unfalltag die vorgeschriebene Gummischürze nicht trug. Außerdem rannte er von Panik ergriffen, zunächst in den Hof, statt sich unter der 5 m entfernten Schwalldusche sofort abzuwaschen. Danach erfolgen die vorgeschriebenen Maßnahmen der Ersten Hilfe und ein sofortiger Transport in ein mit der Behandlung von Flusssäureverätzungen vertrautes Krankenhaus. Trotz der ergriffenen Maßnahmen verstirbt der Patient nach 5 Wochen.

## Schwere Unfälle durch Flusssäure (Fortsetzung)

### Es kommt auf Sekunden an!

Ist es zu einer Flusssäureverätzung gekommen, steht bei den Maßnahmen der Ersten Hilfe und Therapie das sofortige Handeln im Vordergrund. Beim Weg unter die Schwalldusche (Wasser-austritt mehr als 100 l/min) kommt es nicht auf Minuten, sondern auf Sekunden an!

### Beschäftigte unterweisen! Notfallplan erstellen!

Mitgliedsunternehmen, in denen mit Flusssäure gearbeitet wird, werden gebeten, die Neufassung 2/2000 des Merkblatts M 005 „Fluorwasserstoff, Flusssäure und anorganische Fluoride“ zu beachten und insbesondere den überarbeiteten Inhalt der Abschnitte 5 „Gesundheitsgefahren“ und 8 „Erste

Hilfe“ in geeigneter Form allen Ersthelfern und Mitarbeitern zur Kenntnis zu bringen. Ganz besondere Bedeutung kommt einem Notfallplan in Absprache zwischen Betrieb, Betriebsarzt, Krankenhaus oder Notdienst zu (siehe sechster Absatz des Abschnitts 8 „Erste Hilfe“).

### Flusssäure-Verätzungen

Flusssäure < 5 %	Relativ ungefährlich, konventionelle Behandlung
Flusssäure > 10 %	Bereits schwere Verätzungen möglich
Flusssäure > 20 %	Lebensgefährliche Verätzungen
Flusssäure > 40 %	Ab handtellergrößer Verätzung meist tödlicher Verlauf!

### Hinweise für den Arzt

Die bisher genannten von Lokalisation, Ausdehnung und Schweregrad abhängigen Therapiemethoden wurden beibehalten. Neu ist die Empfehlung zur Substitution von Calcium und Magnesium auch schon bei Verdacht auf systemische Wirkung.

### Literatur

- Berufsgenossenschaft der chemischen Industrie, Gefahrstoffe Fluorwasserstoff, Flusssäure und anorganische Fluoride, Merkblatt M 005, BGI 576.
- Zentrale Stoff- und Produktdatenbank, Fluorwasserstoffsäure, Internetadresse: <http://www.tivbg.de/d/bia/FAC/gas/gests.htm>
- Ullmanns Encyklopädie der technischen Chemie, Fluor und anorg. Fluor-Verbindungen, Wiley-VCH Verlag GmbH, Weinheim/Bergstraße.
- Ullmanns Encyklopädie der technischen Chemie, Halogene und ihre anorganischen Verbindungen, Wiley-VCH Verlag GmbH, Weinheim/Bergstraße.
- Scharizer E., Flusssäureverätzungen, Arbeitsmed. Sozialmed. Präventivmed. 19 (1984) H. 8, S. 199-201.
- Raftopoulou A., Die Flusssäure - Tödliche Gefahr oder kalkulierbares Risiko? Rettungsdienst 13 (1990) H. 3, S. 157-160.
- Christian Gloxhuber, Hg. Flusssäure, Toxikologie Wirth/Gloxhuber 5. neubearbeitete Auflage, Georg Thieme Verlag Stuttgart - New York 1994.
- Henning G., Klost W., Erste Hilfe und ärztliche Behandlung bei Flusssäure-Verätzungen, Zbl. Arbeitsmed. 23 (1973) H. 3, S. 72-74.
- Schmidt Ch. W., Metzke H., Flusssäureverätzungen der Haut - Übersicht über 68 Fälle, Dtsch. Gesundh.-Wesen 33 (1978) H. 16, S. 761-766.
- Uptal M., Doyle C., MEDICAL MANAGEMENT OF HYDROFLUORIC ACID EXPOSURE, J. Occup. Med. 32 (1980) H. 8, S. 726-731.
- Trevino Ma. A. et. al., TREATMENT OF SEVERE HYDROFLUORIC ACID EXPOSURES, J. Occup. Med. 25 (1983) H. 12, S. 861-863.
- Eberle B., Bork K., Verätzungen: Notfallmedizinische Versorgung, Notfallmedizin 18 (1992) H. 9, S. 408, 410-411, 414-416.
- Schell H. et. al., Akute, tödlich verlaufende gewerbliche Flusssäurevergiftung, Arbeitsmed. Sozialmed. Präventivmed. 8 (1973) H. 3, S. 57-60.
- Dahl H.D. et. al., Therapie bei Flusssäureverätzungen, Chirurg 57 (1968) S. 92-96.
- Unfallbericht BG Chemie 57/82 (10) Tödliche Verätzung durch Flusssäure
- Unfallbericht BG Chemie 3/89 (14) Tödliche Flusssäureverätzung
- Unfallbericht BG Chemie 38/82 (36) Tödliche Verätzungen der Atomwage durch Flusssäure - 18. 2. 1982.
- Unfallbericht BG Chemie 8/88 (26) Tod durch Flusssäureverätzung - 22. 12. 1987.