

# Sicherer Umgang mit Gefahrstoffen

- Seminarmappe 2011

Zusammenstellung:  
OStR Peter Slaby  
Am Steinkopf 24  
34286 Spangenberg

*pslaby@chemikus.de*



# „Dafür sitzt einer jetzt hier“

Kinder säubern ihr Klassenzimmer. Plötzlich steht der Raum in Flammen: Niemand hatte bis dahin die Gefährlichkeit des Reinigungsmittels bedacht. Jetzt soll ein Lehrer schuld am Tod einer Schülerin sein. *Von Gisela Friedrichsen*



Opfer Gülden Altay, Rettungswagen vor der Gustav-Heinemann-Schule in Alsdorf: Zwei Wochen qualvollen Sterbens

Dass am Ende eines Schuljahres das Klassenzimmer saubergemacht wird, vor allem, wenn die Schüler nach den Ferien einen anderen Raum beziehen, ist Übung an vielen Schulen. Was ihr auf eure Tische geschmiert habt, sagen die Lehrer, ist nicht Sache der Putzkolonnen, ihr macht das selbst wieder weg. Kaugummireste, Aufkleber auf Stühlen, auf Schranktüren und Schließfächern - runter damit. Manche Schulen veranstalten einen Wettbewerb: Wer hat die schönste Klasse? An der Gustav-Heinemann-Gesamtschule in Alsdorf bei Aachen stand am Ende des Schuljahres 1996/97 eine solche Reinigungsaktion in den siebenten Klassen an. Die Klassen 7d und f, die Schüler waren zwischen 13 und 15 Jahre alt, hatten schon sämtliche Vorräte eines umweltfreundlichen Reinigungsmittels, das es beim Hausmeister gab, aufgebraucht. In der 7e wurden am 20. Juni 1997 einige Kinder zum Putzen eingeteilt, während der Klassenlehrer mit dem Rest der Schüler außerhalb fürs Schulfest probte. Der damals 14jährige Tobias wusste, dass es beim Hausmeister noch „so eine Art Spiritus“ gab, der besonders gut wirkt, hatte er doch schon einmal in der Turnhalle damit Schmierereien beseitigen müssen. Der Hausmeister war nicht da. Der Schulleiter: „Wir haben zur Unterstützung des Hausmeisters immer wieder Sozialhilfeempfänger an der Schule. Einer von denen muss das Mittel herausgeben haben.“ Der Gehilfe: „Die Jungens kamen, sie wollten was für Tische sauberzumachen. Mein Kollege sagte, ja das Mittel, wo se immer mit saubermachen können, wo die Kinder immer benutzen. Da bin ich mit dem Schiller in den Keller gegangen und hab' den Kanister rausgegeben.“ Tobias schleppte ein 20-Liter-Monstrum in die Klasse 7e. Der Klassenlehrer: „Meine Schüler haben geagst mit dem Zeug! Sie haben einfach das Waschbecken mit Papiertüchern verstopft, die Flüssigkeit draufgeschüttet und dann herumge-

wischt.“ Am selben Tag schickte der Klassenlehrer der 7c, Joachim Warnke (Name geändert), einen Schüler los, um das Reinigungsmittel aus einer der Parallelklassen zu holen, wenn es nicht mehr gebraucht werde. So kam der Kanister in die 70. Lehrer Warnke schärfte den Schülern ein, vorsichtig mit dem Mittel umzugehen, nicht zuviel zu nehmen, nichts zu verschütten und auch nicht mit Feuerzeugen herumzuspielen, da die Flüssigkeit brennbar sei. „Ich sagte, sie sollten langsam machen, immer der Reihe nach, und immer nur einige Tropfen auf ein Papiertuch träufeln. Denn ich weiß doch aus Erfahrung, dass es sonst eine Riesenplanscherei gibt.“ Problemlos wurden Tische und Bänke nach und nach gesäubert. Der Kanister stand danach tagelang auf einem ein Meter hohen Regal hinter der Tür zum Flur, kaum jemand nahm von ihm Notiz. Am Donnerstag, dem 26. Juni, es war der letzte Unterrichtstag, sammelte der Lehrer Bücher ein. Schüler machten sich an die letzten Übungsaufgaben. Wer fertig war, sollte sein Fach ausräumen, denn die Gustav-Heinemann-Schule ist eine Ganztagschule, und jeder Schüler hatte ein eigenes Schließfach. „Ihr wisst ja, wie es geht“, sagte der Lehrer, „wenn irgendwo noch Klebereste sind, nehmt den Kanister.“ Einige Schüler baten ihn nachzusehen, ob sie schön saubergemacht hätten. Warnke: „Da war plötzlich große Hitze. Eine Druckwelle. Eine Explosion, eine Detonation. Der ganze Klassenraum stand in Flammen. Der Fußboden. Schüler brannten an der Kleidung. Ein Mädchen rannte an mir vorbei, ich schrie noch, sie soll sich auf den Boden werfen. Ich wollte ihr noch meine Jacke überwerfen. Einige Schüler sprangen auf die Fensterbänke. Ich hatte Angst, sie springen runter, sieben Meter runter. Ich schrie ‚Fenster zu!‘ Es war absolute Panik! Ich rannte zum Waschbecken, es kamen nur Tropfen. Ich wollte die Kinder aus dem Raum schicken, sie trauten sich nicht,

weil die Tür brannte. Ich wollte Wasser organisieren - aber die Müllkörbe passten nicht unter den Hahn...“ Ein Biologielehrer, der sich im Schule Zimmer des Direktors zu einer Besprechung aufhielt: „Ich hörte schreiende Kinder, einen Knall. Ich rannte raus. Da kamen mir brennende Kinder entgegen, Ich riss den Feuerlöscher aus der Wand. Hatte nur einen Gedanken: Hoffentlich krieg' ich das Ding an. Ich wollte Decken aus dem Erste-Hilfe-Raum holen, aber die sind ja aus Kunststoff. Dann habe ich Ingo gelöscht. Und dann Engin, der nur an der Hose brannte. Dann hörte ich, dass oben noch mehr Kinder brennen. Dort kam mir Gülden entgegen. Sie brannte lichterloh. Sie schrie: ‚Helfen Sie mir! Ich habe ihr die glimmende Kleidung abgeschnitten. Ich habe mit ihr geredet. Es war ein ganz intensiver Augenkontakt. Sie fragte mich, ob sie sterben müsse. Ich sagte, sie soll mit ganzer Kraft glauben. Dann kam der Notarzt. Sie verlor das Bewusstsein. Ich stand auf und kontrollierte die Klassenräume. Eine Kollegin bekam eine Herzattacke. Ich legte sie in die Teestube. Ich schickte zwei türkische Schüler los, um die Schwester Guldens zu holen. Dann bin ich zusammengebrochen.“ Die 13jährige Gülden Altay starb nach unsäglichen Qualen zwei Wochen später an Lungenversagen. Drei Schüler haben lebensgefährliche Verletzungen erlitten, sie werden nie ein normales Leben führen können. Insgesamt kamen 20 Kinder mit mehr oder minder schlimmen Brandverletzungen davon. Der Lehrer Warnke steht vor Gericht: angeklagt, durch Fahrlässigkeit den Tod eines Kindes, Körperverletzung in 20 Fällen und eine Explosion herbeigeführt zu haben. Am ersten Verhandlungstag ist der Gerichtssaal gefüllt mit beklemmten Halbwüchsigen, Eltern und Lehrern. Nach Beginn der Sitzung treten die vom Leid verzehrten Eltern des verbrannten Kindes ein, die Mutter mit rotgeweinten Augen, der

Vater zitternd vor Erregung. Noch während der Angeklagte seinen Lebenslauf schildert, bricht der Mann zusammen. Dr. Wolfgang Bender, 50, der Vorsitzende Richter der 7. Großen Strafkammer des Landgerichts Aachen, ein hoher, schmaler, weißhaariger Herr, bittet die Mutter voller Mitgefühl immer dringlicher, sich nicht der Verhandlung auszusetzen, sondern ihrem Mann beizustehen. Es geht um den Ablauf der Katastrophe. „Gerade weil wir wissen, was Sie mitgemacht haben - tun Sie sich bitte das nicht an!“ „Mein Kind hatte noch viel mehr Schmerzen.“ Die Mutter rührt sich nicht von der Stelle. Der angeklagte Lehrer - er unterrichtete Gesellschaftslehre, Wirtschaftslehre, Mathematik, Technik und Physik -, ein zurückhaltender, selbstquälerischer Mann, vergräbt sein Gesicht in den Händen. Auch er weint. Das Schlimmste, was einem Lehrer passieren kann - warum ist es ausgerechnet ihm passiert? Er wurde in der Öffentlichkeit an den Pranger gestellt, er wurde von Reportern gejagt wie ein Schwerverbrecher. Warum brach ausgerechnet über seine ?c dieses Unglück herein? Noch am Unglückstag hieß es, drei Kinder hätten in der Nähe des Kanisters mit einem Feuerzeug gezündelt. Von einer „Mutprobe“ wird gesprochen. Ein Mädchen habe das Feuerzeug direkt an die Ausflussöffnung gehalten. Schon am Vortag hätten diese Schüler in einer Pause aus dem Kanister etwas Flüssigkeit entnommen und Tücher angezündet. Im Chemieunterricht war das Thema brennbare Flüssigkeiten gerade durchgenommen worden ...Keinem der Lehrer, die als Zeugen gehört wurden, war die Gefährlichkeit des Mittels bewusst. Die Ko-Klassenlehrerin Warnkes: „Ich habe den Kanister gar nicht als Gefahrenquelle identifiziert.“ Ein Kollege: „Das Ganze hätte mir Tage zuvor genauso passieren können. Ich wusste nicht, dass das Mittel so hochexplosiv ist.“ Ein anderer: „Es wird überall noch an Schulen benutzt. Man geht damit um, ohne daran zu denken, dass etwas passiert.“ Der Angeklagte: „Ich war treuen Glaubens. Das Mittel wurde schließlich schon in anderen Klassen verwendet. Es wurde von der Schule extra zur Reinigung ausgegeben.“ Bei der „Art Spiritus“, die sich der Schüler Tobias und andere beim Hausmeister besorgt hatten, handelte es sich um ein Lösungsmittel für „Spirit-Umdrucker“, bestehend aus 90prozentigem Ethanol. Es wurde, als es noch keine Fotokopierer in den Schulen gab, bei der Herstellung von Matrizenabzügen verwendet. Seitdem dient es an vielen Schulen nicht nur in Nordrhein- Westfalen vorwiegend zur Entfernung hartnäckiger Klebereste. Viele Lehrer wissen

um seine Wirksamkeit. Ein Biologielehrer der Gustav-Heinemann-Schule: „Ich habe damit mal Hakenkreuze von der Fassade beseitigen lassen.“ Ein anderer: „Wir haben nach einem Abi-Streich die Scheiben des pädagogischen Zentrums damit gereinigt.“ An manchen Schulen steht das Mittel nicht einmal im Keller, Schüler haben ungehindert Zugang, es bestehen keine besonderen Vorschriften für die Benutzung. In der Gustav-Heinemann-Gesamtschule wurden 1989 die ersten Fotokopierer angeschafft. 1997 standen noch immer 15 bis 20 Fünf-Liter- Kanister im Keller. Auch im Abstellraum neben dem Sekretariat soll es solche Kanister gegeben haben. Sie trugen Aufkleber wie viele handelsübliche Haushaltsreiniger: „leichtentzündlich“, „Behälter dicht geschlossen halten“, „von Zündquellen fernhalten“. Der Vorsitzende zitiert aus den Betriebsanweisungen für das Lehrpersonal: dass explosionsgefährliche Stoffe unter Verschluss gehalten werden müssen und nur von sachkundigen Lehrern verwendet werden dürfen. Sachkundig ist der Chemielehrer, vielleicht auch der Biologielehrer, aber gewiss nicht der Lehrer für Gesellschaftslehre. Die Verteidigerin Warnkes, die Aachener Rechtsanwältin Marita Birgelen, hält dem Schulleiter vor, nach der Gefahrstoffverordnung sei der Schulträger verantwortlich, dass für Reinigungszwecke nur gesundheitsverträgliche und nicht gefährliche Stoffe verwendet werden dürfen; der Schulträger sei auch für die Lagerung brennbarer Flüssigkeiten verantwortlich. Der Schulleiter: „Was im Unterricht benützt wird, ist alles erfasst. Aber was im Keller steht? Der ist voll mit altem Zeug.“ Die stellvertretende Schulleiterin: „Das Mittel ist halt in Vergessenheit geraten. Es schlummerte im Keller vor sich hin.“ Sie ist zuständig für die Koordination der Sicherheitsmaßnahmen. „Als ich 1992 das Amt übernahm, hat mir keiner gesagt, dass es dieses Mittel gab. Was sollte ich im Keller? Ich wusste nicht, dass da Gefahrstoffe stehen.“ Der Vorsitzende: „Gab es nicht regelmäßige Begehungen des Amts für Arbeitsschutz?“ Doch, die gab es. Man war auch im Keller. Der Hausmeister kann sich, anders als die Schulleitung, gut erinnern. Ein Chemieingenieur als Sachverständiger sah die Unglücksursache zunächst vor allem darin, dass die Umdruckflüssigkeit bei zu geringer Luftzufuhr offenbar großflächig ausgebracht worden sei. Der Vorsitzende hat eine andere These: „Ein Kind lässt kurzfristig viel Flüssigkeit austreten und zündelt. In der Nähe des Kanisters fängt es zu brennen an. Im Kanister baut sich Druck auf, bis er explodiert, eine Stichflamme

schießt zur Decke empor, alles brennbare Material fängt Feuer.“ „Ja“, sagt der Sachverständige, „das ist auch möglich.“ Das Unglück muss also nicht unmittelbar durch das Reinigen entstanden sein. Es führen offenbar auch geringste Energiemengen bereits zur Zündung. Der Sachverständige nennt Fälle: eine elektrische Türklingel, ein Lichtschalter, aufgeladene Textilien, Gummisohlen, die auf Kunststoff reiben. Der Vorsitzende: „Wir haben also eine Flüssigkeit, die wurde und wird an Schulen benutzt. Es ist fast ein Allerweltsmittel, nicht eine gottverbotene Flüssigkeit. Jetzt frage ich Sie: Und die entzündet sich schon bei einem Funken?“ Der Sachverständige nickt. „Wenn sie ausgeschüttet wird zum Beispiel und die Fenster nicht weit offen sind - ja, das kann passieren.“ Einem Lehrer, der sich zermartert, wird die ganze Schuld aufgebürdet. Hat man ihm beigegeben? Er ist verzweifelt, fühlt sich im Stich gelassen. Doch was ist das gegen den Schmerz derer, die ihr Liebstes verloren haben. Die nie mehr dieselben sein werden, die sie vor dem Unglück waren. Hat man sie in ihrem Leid begleitet? Auch das sind Fragen des Gerichts. Der Schulleiter: „Nein, es besteht kein Kontakt mehr. Das hätte sonst nach Zeugenbeeinflussung ausgesehen.“ Oder gab es etwa eine Anweisung der Schulbehörde? Der Staatsanwalt hat für Warnke eine Verwarnung mit Strafvorbehalt gefordert. Die Verteidigerin plädierte auf Freispruch, wobei sie nicht verkennt, dass dieser dem toten Mädchen, den verletzten Kindern und deren Angehörigen Genugtuung nicht geben kann. Wie auch? Es gibt keine Strafe, die zugleich den Geschädigten und einem Angeklagten wie Warnke gerecht wird. Hätte gerade er vorhersehen müssen, was niemand vorhersah? Hätte er den Kanister aus der Klasse entfernen sollen, wenn kein Hersteller ausdrücklich vor einer Zweckentfremdung des Teufelszeugs warnt, keine Behörde Anlass sieht, nicht mehr benötigte Umdruckflüssigkeiten aus Schulen zu verbannen? Wer sein Kind durch ein solches Unglück verliert, wer das Leid mitträgt, das über Kinder hereinbrach, der will meist nicht Rache und nicht Vergeltung. Doch er will wenigstens dazu beitragen, dass nicht noch einmal solches Leid entsteht. Der Vorsitzende zu einer Kollegin des Angeklagten, die sich heftige Vorwürfe macht: „Sie sehen es ja, den letzten beißen die Hunde - obwohl es vorher hätte schon zimal passieren können.“ Die Frau weint: „Dafür sitzt einer jetzt hier ...“ Der Vorsitzende sagt nur: „Eine Solidaritätsaktion hätte er ja wohl verdient.“ In dieser Woche wird das Urteil über den Lehrer Warnke verkündet.

## Leicht entzündlich

ist das Lösungsmittelgemisch, das bei der Vervielfältigung von Textvorlagen im sogenannten Umdruckverfahren benötigt wird. Es besteht zu 90 Prozent aus Ethanol, also Alkohol. Der Hersteller rät, es nur mit viel Wasser verdünnt ins Abwasser zu geben und umfangreichere Mengen als Sondermüll zu entsorgen. „Längeres Inhalieren der Dämpfe führt zu Benommenheit“, heißt es warnend auf dem DIN-Sicherheitsdatenblatt des Herstellers.



Umdruck-Lösungsmittel

# CHEMIE-UNFALL

## Reagenzglas zerbrochen, Schule geräumt

Ein ganz normaler Versuch im Chemieunterricht einer Coesfelder Realschule ging daneben: Die siebte Klasse hantierte mit Eisen und Schwefel, bis ein Schüler das Reagenzglas fallen ließ. Die Schule musste evakuiert werden, sechs Schüler kamen ins Krankenhaus.

Coesfeld - Nach einem fehlgeschlagenen Experiment im Chemieunterricht sind am Dienstag sechs Schüler der Theodor-Heuss-Realschule im münsterländischen Coesfeld ins Krankenhaus gebracht worden. Die Jungen und Mädchen hätten über Atemprobleme und Augenreizungen geklagt, teilte die Polizei in Coesfeld mit. Im Unterricht der siebten Klasse sei bei einem Versuch mit Schwefel und Eisen ein Reagenzglas zerbrochen oder heruntergefallen, dabei trat Schwefeldioxid aus.



DPA

Aufregung in Coesfeld: Die Realschule wurde geräumt

Die Gase hätten zu Atemwegsproblemen und Schleimhautreizungen geführt, erklärte die Sprecherin des Kreises Coesfeld, Sandra Wilde. Die Kinder wurden am Vormittag im Krankenhaus behandelt. Bei den Verletzungen handele es sich aber um "nichts Ernsthaftes".

Auch der Chemielehrer und die übrigen 19 Kinder der Klasse wurden nach und nach vorsorglich ärztlich untersucht. Ob auch bei ihnen gesundheitliche Schäden vorlägen, sei nicht bekannt, teilte die Polizei mit. Das Schulgebäude mit 700 Schülern wurde sicherheitshalber geräumt. Nach gut einer Stunde konnten die Jungen und Mädchen in die Klassenräume zurückgehen. Bei dem Einsatz waren unter anderem fünf Notärzte, vier Rettungswagen und 23 Feuerwehrleute angerückt.

**cpa/dpa**

## CHEMIEUNTERRICHT

### Lehrer durch Explosion schwer verletzt

Bei einem Chemie-Experiment flog heute an einer Essener Gesamtschule ein Glasgefäß mitsamt giftigem Bromgas in die Luft, die Splitter trafen einen Lehrer ins Auge. Nach der Explosion wurde die Schule mit einem Großeinsatz der Feuerwehr geräumt. Essen - Mit schweren Verletzungen musste der Essener Chemielehrer in eine Spezialklinik gebracht werden. Ein 14-jähriger Schüler erlitt einen Schock, 29 Schüler der betroffenen neunten Klasse wurde in einer Turnhalle vorsorglich unter ärztliche Beobachtung gestellt worden. Es habe jedoch keine weiteren Verletzten gegeben, sagte ein Polizeisprecher.

Nach Angaben der Feuerwehr hatte der Lehrer mit Natrium und Bromgas hantiert, sich beim Experiment verschätzt und ein Glasgefäß mit den Chemikalien zur Explosion gebracht. Dabei wurde er durch Splitter im Auge getroffen. Der Unterricht für die rund 1300 Schüler der Klassenstufen 5 bis 13 soll am Dienstag wieder aufgenommen werden.

Die Feuerwehr räumte die Gesamtschule nach dem Unfall. Experten in Schutzanzügen untersuchten den Raum, lüfteten und reinigten ihn von den Überresten der Chemikalie. Bei weiteren Ermittlungen soll nun die genaue Unglücksursache geklärt werden. Das unter anderem als Ausgangsprodukt für Medikamente genutzte Bromgas ruft durch seinen stechenden Geruch Unwohlsein und Übelkeit hervor.

*jol/dpa/ddp/Reuters*

## ÄTZENDE SOSSE

### Heißer Hintern im Chemieunterricht

Für eine Bremer Schülerin endete die Chiestunde im Krankenhaus. Die 15-Jährige zog sich Verätzungen am Gesäß zu, weil sich auf ihrem Stuhl Pulverreste befanden. Die Polizei forscht noch: Unfall oder Schülerstreich? Mit dem Rettungswagen musste die Schülerin in eine Bremer Klinik eingeliefert werden. Am Donnerstagmorgen hatten sich Neuntklässler der Privatschule im Chemieraum eingefunden. Nach Angaben der Polizei hatte die Schülerin sich hingesetzt und "plötzlich eine Hitzeentwicklung am Gesäß bemerkt". Auf ihrem Stuhl wurden Reste eines Pulvers gefunden, bei dem es sich um Natriumhydroxid handeln könnte.

Im Unterrichtsraum war am Vortag mit Natriumhydroxid experimentiert und jedem Tisch ein Reagenzglas mit dem Pulver zugeteilt worden. Bei direktem Kontakt ist die Chemikalie nicht ungefährlich: Sie entfaltet eine starke lokale Ätzwirkung auf Haut und Schleimhäute und kann zu schlecht heilenden Wunden führen; gerät sie in die Augen, droht sogar Erblindungsgefahr.

Laut Polizei gibt es noch keine plausible Erklärung dafür, wie das Pulver auf den Stuhl gelangte. Zurzeit werde geprüft, ob es sich um einen Unfall "oder doch um einen dann sehr 'ätzenden' Schülerstreich gehandelt hat".



## Vergiftungen durch Verschlucken

- \* Nach Verschlucken giftiger Stoffe den Verletzten möglichst mehrmals reichlich Wasser trinken lassen.

Erbrechen anregen. Diese Maßnahme jedoch nur dann anwenden, wenn der Verletzte bei Bewusstsein ist.

- \* Nach innerer Verätzung durch Verschlucken von Säuren und Laugen den Verunglückten viel Wasser (auf keinen Fall Milch) trinken lassen, jedoch nur, wenn der Verunglückte bei Bewusstsein ist.
- \* Kein Erbrechen auslösen bei Lösungsmitteln, Säuren und Laugen.

## Vergiftungen bei Aufnahme durch die Haut

- \* Durchtränkte oder bespritzte Kleidung und Unterkleidung sofort ausziehen.
- \* Benetzte Hautstellen sofort mit Wasser und Seife oder nur mit Wasser sorgfältig reinigen. Heißes Wasser und heftiges Reiben erhöhen die Aufnahme durch die Haut und sind daher zu vermeiden.
- \* Zum Entfernen von wenig wasserlöslichen Stoffen, wie z.B. Phenolen, aromatische Amino- und Nitroverbindungen, ist ein Abwischen mit Polyethylenglykol 400 zu empfehlen. Anschließend mit Wasser abspülen und die Reinigung wiederholen.

- \* Den Verletzten ruhig lagern, mit einer Decke vor Wärmeverlust schützen.
- \* Notarzt über Rettungsdienst rufen. Für sofortigen Transport ins Krankenhaus sorgen
- \* Dem Arzt Giftstoff mitteilen. Evtl. Informationen telefonisch bei Informations- und Behandlungszentren für Vergiftungen (Giftzentrale“) einholen.

**Telefon Giftzentrale:**

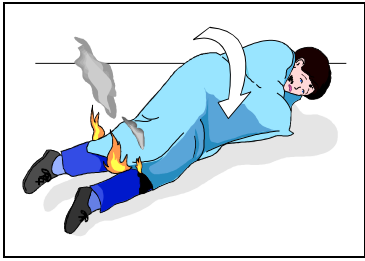
**Notarzt: 1 1 2**

## Vergiftungen durch Einatmen von Gasen, Dämpfen oder Stäuben

- \* Verletzten unter Selbstschutz aus dem Gefahrenbereich bringen (Bergung gegebenenfalls unter Verwendung eines Atemschutzgerätes und Schutzkleidung. Eventuell vorhandene explosionsfähige Gemische beachten: kein offenes Licht, keine elektrischen Leuchten und Geräte anschalten).
- \* Verletzten an die frische Luft bringen
- \* Mit Schadstoffen (auch Gase!) durchtränkte Kleidungsstücke entfernen.
- \* Notarzt über Rettungsdienst rufen oder für ärztliche Behandlung sorgen.
- \* Bewusstlosen niemals zu trinken geben.

- \* Den Verunglückten ruhig lagern und mit einer Decke vor Wärmeverlust schützen.
- \* Bei Atemstillstand sofort mit der Atemspende beginnen (siehe Abschnitt Wiederbelebung).
- \* Bei Herzstillstand äußere Herzmassage durch darin besonders ausgebildete Helfer durchführen.
- \* Atemspende und Herzmassage auch während des Transportes zum Arzt oder ins Krankenhaus fortsetzen.
- \* Nach Einatmen von reizenden, ätzenden Stoffen z.B. Ammoniak, Halogene, nitrose Gase, zusätzlich: Bei Atemnot Sauerstoff inhalieren lassen.

## Verbrennungen und Verbrühungen



- \* Brennende Kleider sofort mit Wasser oder durch rasches Umwickeln mit einer Löschdecke (notfalls mit Laborkitteln) oder

durch Rollen der verletzten Person auf dem Boden löschen.

- \* Kleidung im Bereich der Verbrennung entfernen, sofern sie nicht festklebt. Bei Verbrühungen müssen alle Kleider schnellstens entfernt werden, da sonst durch die heiße Kleidung weitere Schäden verursacht werden.
- \* Bei Verbrennungen der Gliedmaßen mit kaltem Wasser spülen bis der Schmerz nachlässt (kleinere Brandblasen, raschere Heilung).
- \* Verbrannte oder verbrühete Körperteile sofort in Verbandstücher für Brandwunden, wenn solche nicht vorhanden sind, in sauberes Leintuch einhüllen.
- \* Keine Öle, Salben oder Puder auf die Wunde auftragen; Blasen dürfen nicht geöffnet werden.
- \* Den Verunglückten durch Bedecken mit einer Wolledecke vor Wärmeverlust schützen, diese Wolledecke darf jedoch die Brandwun-

- \* Notarzt über Rettungsdienst rufen.

## Telefon Feuerwehr / Rettungsdienst: 1 1 2

### Unfälle durch elektrischen Strom

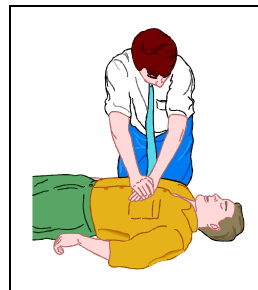
- \* Elektrische Energie sofort unterbrechen (Not-Aus-Schalter).
- \* Sich selbst isoliert aufstellen (trockene Kleidung, dicke Zeitung, u.ä. ).
- \* Bei Atemstillstand sofort mit der Atemspende beginnen (siehe Abschnitt Wiederbelebung).

den nicht berühren. Besser geeignet ist eine metallisierte Isolierdecke.

- \* Zur Stillung des Durstes kann dem Verunglückten schluckweise Flüssigkeit gegeben werden (z.B. Wasser, Tee, Fruchtsäfte). Keine alkoholischen Getränke! Keine Flüssigkeitszugabe bei Bewusstlosigkeit oder Verdacht auf Bauchverletzungen!
- \* Bei größeren Verbrennungen bzw. Verbrühungen Notarzt über Rettungsdienst rufen. Beruhigende oder schmerzstillende Mittel dürfen nur durch den Arzt gegeben werden.
- \* Verletzten bequem lagern und vor Kälte, Nässe oder übermäßiger Wärme bewahren.
- \* Bewusstlosen in stabile Seitenlage mit zurückgebeugtem Kopf bringen und so transportieren. Bei Bewusstlosigkeit keine Flüssigkeit einflößen.

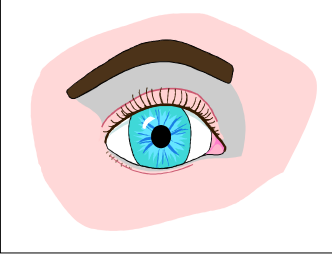
### Erfrierungen

- \* Bei Erfrierungen durch festes Kohlenstoffdioxid (Trockeneis), flüssige Luft oder verflüssigte Gase ebenso verfahren wie bei Verbrennungen. Wunden mit keimfreiem Verband bedecken und den Verunglückten unverzüglich zum Arzt bringen.
- \* Bei Verbrennungen der Gliedmaßen mit kaltem Wasser solange spülen, bis der Schmerz nachlässt (kleinere Blasen, raschere Heilung).



- \* Bei Herzstillstand äußere Herzmassage durch darin besonders ausgebildete Helfer durchführen.
- \* Atemspende und Herzmassage auch während des Transportes zum Arzt oder ins Krankenhaus fortsetzen.

## Verletzungen am Auge



- \* Bei Prellungen und Verletzungen des Auges einen trockenen keimfreien Verband anlegen.

- \* Beide Augen verbinden.
- \* Ins Auge eingedrungene Fremdkörper nicht entfernen.
- \* Die verletzte Person sofort in augenärztliche Behandlung bringen.

## Verätzungen

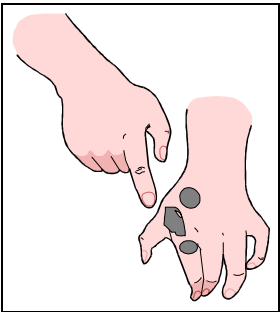
- \* Verätztes Auge ausgiebig und lang anhaltend (mindestens 10-15 min lang) mit Wasser spülen.
- \* Keinen scharfen Wasserstrahl verwenden, dabei das unverletzte Auge schützen (d.h. den Kopf so lagern, dass das unverletzte Auge oben ist).
- \* Augenlider weit spreizen, das Auge nach allen Seiten bewegen lassen.
- \* Am besten Handbrause oder „Augendusche“ verwenden (Augenwaschflaschen können bakteriell verseucht sein).
- \* Dem Notarzt oder Rettungsdienst ätzenden Stoff angeben!

- \* Notarzt über Rettungsdienst rufen.

**Rettungsdienst: 1 1 2**

**Augenarzt:**

## Verätzung der Haut



- \* Durchtränkte oder benetzte Kleidung und Unterkleidung sofort ausziehen.
- \* Verätzte Körperstellen sofort mindestens 10-15 Minuten mit viel Wasser spülen. Bei großflächigen Verätzungen am besten eine Handbrause verwenden.

chigen Verätzungen am besten eine Handbrause verwenden.

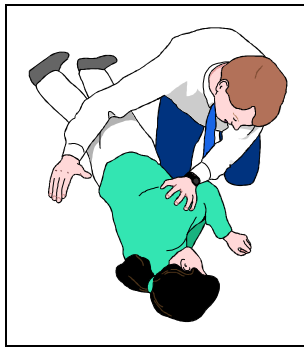
- \* Die verätzten Körperstellen keimfrei (z.B. mit Verbandstüchern für Brandwunden) verbinden, keine Watte verwenden.

- \* Keine Öle, Salben oder Puder auf die Wunde auftragen.
- \* Nach innerer Verätzung durch Verschlucken von Säuren und Laugen den Verunglückten viel Wasser ( auf keinen Fall Milch) trinken lassen, jedoch nur, wenn der Verunglückte bei Bewusstsein ist. Kein Erbrechen auslösen bei Lösungsmitteln, Säuren und Laugen.
- \* Bei schweren Verätzungen den Verunglückten liegend transportieren.
- \* Notarzt über Rettungsdienst rufen oder schnelle ärztliche Hilfe! Ätzende Stoffe angeben!

## Wiederbelebung

- \* Notarzt über Rettungsdienst rufen
- \* Bei Atemstillstand sofort mit Wiederbelebung beginnen. Verunreinigungen und Fremdkörper aus dem Mund entfernen.
- \* Zu Beginn 10 schnelle und kräftige Atemstöße, kurze Pause (etwa 10-15 Sekunden), dann ruhig 12- bis 15mal in der Minute Mund-zu-Nase-Beatmung oder Mund-zu-Mund-Beatmung!
- \* Wiederbelebung so lange durchführen, bis Erfolg eintritt oder bis zur ärztlichen Entscheidung.

## Lagerung und Transport



- \* Verletzten bequem lagern und vor Kälte, Nässe oder übermäßiger Wärme bewahren.
- \* Bewusstlosen in stabile Seitenlage mit zurückgebeugtem Kopf bringen und so transportieren. Bei Bewusstlosigkeit keine Flüssigkeit einflößen.
- \* Das Entkleiden eines Verunglückten ist nur in Sonderfällen (z.B. zum Auffinden und Verbinden von Wunden oder zum Entfernen von mit ätzenden oder giftigen Stoffen durchtränkte Kleidung und Unterkleidung) erforderlich. Auf jeden Fall Kleidungsstücke (Kragen, Hosenbund), die die Atmung behindern, öffnen oder lockern.

- \* Notarzt über Rettungsdienst rufen.

**Rettungsdienst: 1 1 2**

## Wunden

- \* Verletzten hinsetzen oder hinlegen.
- \* Wunden und ihre Umgebung nicht berühren und nicht auswaschen (auch die schmutzige Wunde nicht).
- \* Jede, auch die kleinste Wunde sofort keimfrei verbinden. Nur keimfreies Verbandsmaterial aus unbeschädigter Verpackung verwenden.
- \* Bei starker Blutung Druckverband anlegen. Wird der Verband weiter stark durchblutet, zuführende Schlagader oder im Wundgebiet direkt abdrücken. Nur im äußersten Notfall abbinden und die Zeit, zu der die Abbin-

dung erfolgte, schriftlich dem Arzt mitgeben. Das Abbinden soll mit einem zusammengedrehten Dreiecktuch erfolgen, notfalls können auch breite Gummischläuche, Hosenträger oder Krawatten zum Abbinden dienen. Niemals Schnur oder Draht verwenden!

- \* Bei Brustkorbverletzungen luftdichten Verband anlegen (z.B. Folie, Leukoplaststreifen, Verbandpäckchenhülle).
- \* Notarzt über Rettungsdienst rufen oder Verletzte mit Wunden von Kopf und Brust in halb sitzender Stellung, bei Verletzungen des Leibes mit angezogenen Knien transportieren.

Kennen lernen leichtflüchtiger Stoffe: Schnupperprobe bei Naphthalin, Campher, 1.2-Dichlorbenzol	Kristalle züchten: Alaun, Kupfervitriol, Chromalaun
Chromatographie mit Butanol/Eisessig/Wasser-Gemisch	Sublimieren und Resublimieren: Cof- fein aus Kaffeepulver
Löslichkeitsversuche mit Lösemitteln n-Octan, Spiritus, Ölsäuretriglycerid	Mischbarkeit von Alkanolen C1-C5 so- wie Glycerin und Glykol mit Wasser und Benzin
Herstellung eines stöchiom. Knallgas- es für Seifenschäumexplosionen	Neutralisation von 1N Salzsäure mit 1N Natronlauge
Elektrolyse einer 5%igen Kupfer(II)- chlorid-Lösung	Vernickeln einer Kupfermünze mit ei- ner Nickelsulfatlösung
Herstellen von Lötzinn aus 16 g Zinn und 9g Blei durch Zusammenschmel- zen im Tiegel	Reduktionsschmelzen von Bleioxid auf Holzkohle mit dem Lötrohr
Benzinproben von der Tankstelle mit- bringen lassen (Normal, Super, Diesel, 2-Takt-Gemisch)	Herstellen von Seife aus Plattenfett und konz. Natronlauge
Reduktion eines oxidierten Kupfer- stücks nach starkem Erhitzen durch Einwerfen in Spiritus	Fällungen von Halogeniden mit Silber- nitratlösung
Potentialmessungen mit galv.Halbzellen: Zink in Zinksalz-Lsg., Kupfer in Kupfersalz-Lsg. Blei in Blei- nitrat-Lsg.	Blitzlichtreaktion von Magnesium mit Kupferoxid in Pulverform
Addition von Brom an Cyclohexen (mit Bromwasser)	Herstellung eines Phenoplastes aus Resorcin und Formaldehyd-Lsg.

Suchen Sie mal die rechtlichen Grundlagen heraus . . .

**Wegschließen besonders gefährlicher Stoffe**

Finden Sie heraus, welche Stoffe / Stoffgruppen betroffen sind und welche Regelungen die diebstahlsichere Verwahrung beschreiben.

**Stromversorgung in einem Übungsraum**

Wodurch ist die besondere Sicherheit der Stromversorgung (Schutz vor unbefugtem Einschalten) gewährleistet?

**Lösemittel im Kunstunterricht**

Eine Kunstlehrkraft möchte aus einem 1-L-Vorratskanister Portionen von Terpentinersatz in kleine Fläschchen abfüllen. Was muss beachtet werden?

**Bereithalten und Lagern**

Für Bereithalten und Lagern (von Gefahrstoffen) gelten bisweilen unterschiedliche Vorgaben der Gesetzgeber.

Welcher Begriff trifft zu, wenn ein mit Gefahrstoffen bestückter Versuchsaufbau von der Dienstag- bis zur Freitagstunde im Vorbereitungsraum stehen bleibt?

**Gefahrstoffkataster**

Welche Angaben muss ein Gefahrstoffverzeichnis der Schule beinhalten?

**Holzstaub**

Was gilt als staubarmer Arbeitsbereich bei der maschinellen Bearbeitung von Holz in Schulen?

**Druckgasflaschen**

Was muss man mit Druckgasflaschen machen, deren Ventil sich nicht mehr von Hand öffnen lassen? Welche Werkzeuge darf man verwenden?

## Gefahrstoffe im Biologieunterricht - (k)ein Thema?

Arbeits- und Versuchsanleitungen im Unterrichtswerk des Klett-Verlags:

Umwelt: biologie 5/6 Länderausgabe A

### S.22 Pflanzen unter dem Mikroskop

3 Gib an die Deckglaskante einen Tropfen Lugolsche Lsg. oder **Methylenblau** ...

### S.213 Knochen und Gelenke

3a Halte den Oberschenkelknochen eines Hähnchens mit einer Tiegelzange unter dem Abzug in die Flamme eines Bunsenbrenners ...

### S.213 Knochen und Gelenke

3b Der Oberschenkelknochen eines Hähnchens wird vom Lehrer über Nacht in verdünnte Salzsäure gelegt ...

### S.236 Einfache Nährstoffnachweise

A Gib nun einen Tropfen der gelbbraunen Iod-Kaliumiodid-Lsg. zu...

B Fülle ein Reagenzglas 3 cm hoch mit blauer FEHLING-Lösung I. Gib nun gleich viel von der farblosen **FEHLING-Lösung II** dazu ...

ebd. Halte mit einer Zange einige Tierhaare oder abgeschnittene Nägel kurz in die Brennerflamme ...

### Methylenblau-Lösung nach LÖFFLER

R: 10

Entzündlich.

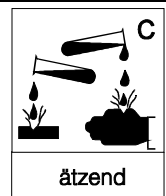
### FEHLING II - Lösung

Kaliumnatriumtartrat-Lsg., alkalisch

R: 35 S: 26-27-37/39

Verursacht schwere Verätzungen.

Bei Berührung mit den Augen gründlich mit Wasser abspülen und Arzt konsultieren. Beschmutzte, getränkte Kleider sofort ausziehen. Bei der Arbeit geeignete Schutzhandschuhe und Schutzbrille/ Gesichtsschutz tragen.



### Salzsäure

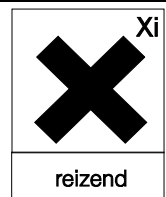
verdünnt, ca. 10 %ig

HCl in aqua

R: 36/37/38 S: 2-28 EINECS-Nr: 231-595-7

Reizt die Augen, Atmungsorgane und die Haut.

Darf nicht in die Hände von Kindern gelangen. Bei Berührung mit der Haut sofort mit viel Wasser abwaschen.



### weitere Aspekte im Umgang mit Gefahrstoffen:

Bei den Pyrolyseversuchen von organischem Material können sich eine Reihe verschiedener Gefahrstoffe, darunter auch krebserzeugende, bilden.

### weitere Chemikalien, nicht als Gefahrstoffe klassifiziert:

LUGOLsche Lösung (Iod-Kaliumiodid-Lösung)

FEHLING-Lösung I (verd. Kupfersulfat-Lösung)

Blumendünger (Mineralsalzlösung)

Gips

Paraffinöl