

# Fit mit Chemie

Chemiefragen  
für die Berufsfeuerwehr  
zur Schulung und Wiederholung

von  
Dr. Wolfgang Meiners  
Lehrbeauftragter an der Landesfeuerweherschule  
Bremen/Bremerhaven  
Mit Zeichnungen von Iga Braje

Januar 2000  
26969 Iffens Tel.: 04735-920020 , FAX: 04735-920024 ,  
e-mail: [umweltstation.iffens@t-online.de](mailto:umweltstation.iffens@t-online.de)

## **Vorwort**

Seit 18 Jahren unterrichte ich die Berufsfeuerwehr in der Landesfeuerweherschule Bremen / Bremerhaven. Ich hatte damals in der Nautik - Hochschule Bremerhaven Kapitäne in Chemie unterrichtet und Prof. Ebert hatte mir die nötigen Besonderheiten erklärt. Sein Buch „Chemie für nautische Berufe“ war für mich eine wichtige Hilfe, um den Schritt von der akademischen Analytischen Chemie zur Praxis zu schaffen.

Andere Personen, und besonderes die Teilnehmer des ersten Lehrgangs haben es mir leicht gemacht und immer wieder viele Beispiele aus der Feuerwehrpraxis eingebracht. So habe ich in den ersten Jahren sicherlich genauso viel von meinen „Schülern“ gelernt, wie sie von mir.

In dieser Zeit habe ich in der chemischen Industrie viele Aufträge bearbeitet, bei denen es auch um die Thematik der gefährlichen Reaktionen und gefährlichen Güter ging. Hier habe ich sehr detailliert mitbekommen, wie Unfälle entstehen und wie sie verhindert werden können. Die „Sicherheit technischer Systeme“ ist eines der verfahrenstechnischen Problemkreise, bei denen ich als Analytiker sehr viel helfen konnte.

Ausserdem konnte ich bei regionalen und bei EU- Behörden in die administrative Handhabung von Gefahrgutproblemen Einblick nehmen.

An der Hochschule Bremerhaven habe ich immer wieder bei der Ausbildung verschiedener Studiengänge geholfen. Bei den Transportingenieuren hat sich innerhalb weniger Jahre der Anspruch an eine gute chemische Kenntnis der Gefahrgüter erheblich erhöht.

Bei der Berufsfeuerwehr hat sich lange Zeit keine wesentliche Änderung in den Ausbildungszielen ergeben.

Etwa 1995 gab es jedoch eine Chance, die Leitlinien der bisherigen Ausbildung zu hinterfragen.

Die Ausbildungs- und Prüfungsordnung für den mittleren Dienst wurde neu gefasst.

Für den gehobenen Dienst wurde diese Neufassung 1996/97 möglich.

Damit können Grundkenntnisse der feuerwehrtechnischen Praxis sehr viel konkreter eingefordert werden.

Unterrichtsplanungen, Lernzielkataloge und auch dieser Fragenkatalog muß nicht mehr der schulischen Gestaltung folgen, wir können jetzt wesentlich alltagsnäher nach den chemischen Kenntnissen und dem chemischen Orientierungsvermögen fragen.

Damit werden die Fragen spontan, unerwartet und vielleicht auch irreführend. Aber das ist eben genau die Situation der Praxis, in der die Chemie nicht schön geordnet auf dem akademischen Tablett serviert wird.

Wenn ihr also zwischen den „schwierigen“ Fragen irgendeinen Quatsch findet, wundert euch nicht, das ist der Alltag!

Fragen leben von und mit den Antworten. Vielleicht sollte ich auch einige Stichworte zu den Antworten schreiben. Wo das dringend nötig ist, bitte ich um Rückmeldung.

Sonst sollen die Fragen etwas Spaß machen und das chemische Interesse unter Feuer halten.

Die Handhabung gefährlicher chemischer Stoffe ist immer ein Risiko. Wir wissen nicht, ob das Risiko bei einem als Gefahrgut deklarierten Container grösser ist als beim Brand in einer normalen Hobbywerkstatt. Aber wir hoffen, daß mit einer besseren chemischen Ausbildung die Auswirkungen für die Einsatzkräfte und für die Umwelt erträglicher werden.

Erste Auflage 1995

Die vierte Auflage dieser Fragen ist etwas erweitert und überarbeitet.

Januar 2000 Wolfgang Meiners

Mich selber nervt auch immer der Unterschied zwischen der „trockenen“ chemischen Theorie und der Praxis, die oft doch viel handfester ist.

Mit einigen lustigen und erklärenden  
*Zeichnungen und Karikaturen*  
Sollten wir den Frust an der Theorie mildern können.

Inga Braje hat schon mal angefangen, wer hat auch Lust zu zeichnen und wer hat noch mehr Ideen ?

Platz ist am Rand und zwischendrin.

Entwürfe und Zeichnungen bitte schicken an:

Umweltstation Iffens  
Labor Naturwissenschaften und Umwelt  
Dr. rer.nat. Wolfgang Meiners  
26969 IFFENS / Butjadingen  
Tel.: 04735-920020, FAX: 04735-920024  
e-mail: [umweltstation.iffens@t-online.de](mailto:umweltstation.iffens@t-online.de)  
<http://home.t-online.de/home/umweltstation.iffens>

Achtung!!

Diese Fragensammlung ersetzt kein Lehrbuch!  
Sie ist zur Wiederholung des Stoffes gemacht und an (m)einen Unterricht gebunden, der auf Querverbindung von Kenntnissen und Fertigkeiten aufbaut.

## **Inhalt, Themenliste**

1. Allgemeine Begriffe
2. Moleküle, Wärmebewegung und Zusammenhaltekräfte
3. Mole, Gase, Gasgesetz
4. Crackreaktionen
5. Mehrphasensysteme
6. Atombau
7. Periodensystem der Elemente
8. Säuren, Basen
9. Säuren, Laugen, Salze
  
10. Elektrochemie
11. Aktivierungsenergie
12. Verbrennung
13. Oxidationsmittel
14. Alltagserfahrungen
15. Messgeräte, Messverfahren
16. Redox - Stufen
17. Radikalreaktionen
18. Stoffe der organischen Chemie im Alltag
19. Aromaten und Aliphaten
  
20. Funktionelle Gruppen
21. organisch chemische Nomenklatur
22. Petrochemie
23. Gase unter Druck und LPG
24. Kunststoffe
25. Halogenkohlenwasserstoffe
- 28 Toxikologie
27. Naturstoffe
28. Farben/Lacke, Aromastoffe
29. Unfalltypen mit organisch chemischen Stoffen
  
30. Register, Karteien, EDV-Systeme
31. Chemiebücher, Presseberichte und internet
32. Werkstoffe und Hilfsmittel bei Gefahrguteinsätzen
33. Fehlersuche und falsche Informationen
34. Checkliste für Exkursionen

## Nr. 1 Allgemeines

1. Nennen Sie mindestens zwei Beispiele für Geräte oder Arbeitstechniken, bei denen das genannte Element von Bedeutung ist:

Aluminium

Wasserstoff

Chlor

Kohlenstoff

Blei

2. Unterstreiche die Abkürzungen, die chemische Elemente kennzeichnen:

Fe MI H Ar Au AG Lfs Pb Sb

So Na pB FR PVC C Si Jan U

HH B Ag Ni pH K Kr 2N Fo

S Pc D Aus nn \$ Po Zu F

3. Welches ist die chemische Verbindung?

HB - 263 HB BH<sub>3</sub> BH bH

4. Was bedeuten die Abkürzungen?

Mm

pm

ppm

Gm

mV

kV

ppb

%

$\mu$ V

5. Was ist organische Chemie?

Nennen Sie mindestens 12 Stoffe, die in den Bereich der organischen Chemie gehören.

6. Was unterscheidet Metalle von Nichtmetallen?

Nennen Sie mindestens vier Merkmale.

## Nr. 2 Moleküle, Wärmebewegung und Anziehungskräfte

1. Was ist ein Bimetallschalter?  
Wo ist er eingebaut?  
Kann Bimetall auch zur Messung geringer Temperaturunterschiede verwendet werden?  
Warum haben unterschiedliche Metalle verschiedene Ausdehnungskoeffizienten?
2. Baustahl und Beton haben denselben Ausdehnungskoeffizienten.  
Ist das bei Mauermörtel und Backstein ebenso ?  
Warum kann Beton trotzdem von einer Eisenarmierung „abplatzen“?
3. Was ist ein Tiefdruckgebiet in der Wetterkunde ?  
  
Warum bilden sich dabei Wolken ?
4. Was beschreibt die Viskosität ?  
Nenne drei Beispiele aus der Praxis, bei denen die Temperaturabhängigkeit der Viskosität Probleme macht.
5. Was ist der „absolute Nullpunkt“ in der Wärmelehre ?  
Mit welchen Temperaturwerten rechnen wir im Allgemeinen Gasgesetz?
6. Was ist „Dampf“ ?
7. Skizzieren Sie das Gerät, mit dem der Flammpunkt gemessen wird.



8. Gilt die Definition des Flammpunktes auch für Stoffe, die als Gas vorliegen, oder müssen sie zumindest bei Zimmertemperatur flüssig sein ?
9. Warum haben chemische Stoffe unterschiedliche typische Siede- und Schmelzpunkte, an denen sie erkannt werden können?
10. Ein Liter Wasser bildet beim Löschen eines Feuers 1700 Liter Gas („Dampf“). Erklären Sie diesen Merksatz.
11. Wie heißen die Übergänge zwischen den Phasen:  
(beide Richtungen benennen)
- s ----- l                    l ----- g
- g ----- s                    g ----- l
12. In welchem Aggregatzustand liegen folgende Stoffe vor?  
Kennzeichnen Sie mit s, l und g .

Stoff	bei 0 C , 1 bar	bei 100 C , 1 bar
Motorenöl		
Aluminium		
Messing		
Essig		
Ethanol		
Benzin		
Wasser		
Papier		
Kerzenwachs		
Kohlendioxid		
Quecksilber		
Chlor		
Jod		

### Nr. 3 Mole, Gase, Gasgesetz

1. Schwefelwasserstoff hat eine Geruchschwelle von 2 ppm. Welches Gasvolumen ist dies bei einem Raum von der Größe des Klassenzimmers. (Größe abschätzen)

Was ist in der Praxis ( z.B. „Stinkbombe“) anders als in dieser theoretischen Betrachtung?

2. Wie groß muß ein Wasserstoffballon sein, damit er eine Tragkraft von 100 kg (inclusive Eigengewicht) hat?  
Bei Normalbedingungen: 273 K und 1 bar

3. Was ist das Mol ?  
gibt es „dree mol“ ?

4. Gibt es Stoffe mit einer  
Zündtemperatur unter  
Zimmertemperatur ?

5. Erkläre, warum Kohlendioxid  
schwerer als Luft ist.  
Im Weinkeller oder in der  
„Hundsgrotte“ in Venedig bildet  
sich ein stabiler „See“ von  
Kohlendioxid am Boden.  
Warum sinkt der normale Anteil  
von Kohlendioxid in der  
Umgebungsluft nicht zu Boden ?

6. Erkläre die Begriffe Sublimation und Resublimation mit der Funktion des Kohlendioxid-Schnee-Löschers. (Zeichnung)

7. Nenne Beispiele für brennbare Gase.

8. Welche Atommasse haben die Elemente:

Fe	Al	Pb
Na	Ex	Zb
Au	Ag	Li
P	V	C
Do	Mg	Fr

9. Ein Zahnarzt nimmt zur Desinfektion eine wasserklare Lösung, die er „Wasserstoff“ nennt. Was nimmt er wirklich ?

## Nr. 4 Crackreaktionen

1. Was ist Holzkohle und wie entsteht sie?  
Warum kann Holzkohle zur Reinigung von Gasen eingesetzt werden, Graphit jedoch nicht?
2. Bei der Verschwelung von PVC entsteht Salzsäure. Welchen Massenanteil müssen wir theoretisch erwarten, warum ist er in der Praxis geringer?
3. In der Petrochemie gibt es die Technik der Crackreaktion. Was wird dabei mit welchem Ziel geckrackt?
4. Wenn Siedefett überhitzt wird, kann es sich entzünden. Beschreibe den Vorgang genau.  
  
Hat benutztes Siedefett einen anderen Flammpunkt als frisches?
5. Zeitungspapier wird verwendet, um bei einem heißen Brotbackofen die Temperatur zu testen, warum geht das?  
Um welchen Temperaturbereich geht es hier?
6. Was leuchtet in einer Kerze?

7. Was ist ein „Holzvergaser“?

Zeichnung:

8. Wird in einem PKW-Motor das Öl lange Zeit nicht gewechselt, können die Kanäle sich dicht setzen. Was geschieht dabei?

9. Durch welche Reaktionsmöglichkeit können bei der Verbrennung von PVC die Stoffklasse der PCDD /PCDF entstehen ?

10. Erklären Sie mit kurzen Worten, was eine Crackreaktion ist. Warum tritt in der Praxis dabei (fast) immer Ruß auf?

## Nr. 5 Mehrphasensysteme

1. Was ist „Rauch“. Ist der Begriff „rauchende Salzsäure“ sachlich richtig?
2. Nenne zwei Beispiele für eine flüssig / flüssig Emulsion
3. Was ist eine Destillation?  
Zeichne eine „Destille“:
4. Schaum ist ein Zweiphasensystem mit einer flüssigen und einer gasförmigen Phase.  
Nenne Beispiele aus Technik und Alltag:
  - a. für den Fall, daß der Schaum möglichst stabil sein soll und
  - b. für den Fall, daß Schaumbildung verhindert werden soll.
5. Welche Aggregatzustände sind bei den folgenden Mehrphasensystemen beteiligt?  
Nebel:  
Rauch:  
Schaum:  
CO Schnee:  
„Rauchende Schwefelsäure“ (das ist „Oleum“):  
Motorenöl im Löschwasser:  
Kuhmilch:

6. In den Bremischen Zeitungen wurde berichtet, daß die Feuerwehr einen „Hydroschild“ eingesetzt habe. Was ist damit gemeint?

7. Bei einem starken Gasaustritt unter Wasser kann ein Schiff plötzlich sinken. Auch Taucher fürchten solche Probleme. Warum ist das so?

8. Was ist „Erstarren“ und wie heißt der umgekehrte Vorgang?

9. Warum ist Nebel weiß und undurchsichtig ?

10. Was ist eine Suspension ?

11. Erfinden Sie ein Gerät, mit dem Sie ausgetretenes Maschinenöl in einem Hafenbecken vom Wasser trennen können.

Konstruktionszeichnung:

## Nr. 6 Atombau

1. Füllen Sie die folgende Tabelle aus:

Name	Abkü.	Ladung	Masse
Proton			
		- 1	
	n		

2. Was sind Isotope?

Radioaktive Isotope von dem Element Jod haben zum Beispiel die Massen 129 oder 131. Welches ist die Masse des Jodatoms, mit dem wir rechnen müssen ?

3. Warum hat Chlor eine Atommasse von 35,5 u wenn es bei den Atombausteinen nur ganzzahlige Massengrößen gibt (also keine Kommastellen) ?

4. Welche Atombausteine denken wir uns im Kern und welche in der Hülle des Atoms ?

5. Der griechische Philosoph Atomos (127 bis 53 v.Chr.) prägte das berühmte Wort „ich bin unteilbar“. Ist das ein Ausdruck für Managerprobleme oder für Liebeskummer?

6. Die Elektronenhülle hat eine Feinstruktur.  
Wie ist sie aufgebaut?



7. Wo kann die „Aussenansicht“ der Elektronenhülle eines bestimmten Atoms abgelesen werden ?  
Erklären Sie das an den Beispielen Al und Sb.

8. Nenne zwei typische „Elementfamilien“.

9. Welche Molmassen haben die Stoffe:

HCl	NaOH	KCN
H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	PbCO <sub>3</sub>	H <sub>3</sub> PO <sub>4</sub>
CaCO <sub>3</sub>	CH <sub>3</sub> COONa	NaHCO <sub>3</sub>

10. Stimmt es, daß in der Reihenfolge der Elemente im Periodensystem mit zunehmender Ordnungszahl auch die Anzahl der Neutronen immer grösser wird?

## Nr. 7 Periodensystem der Elemente

1. Was bedeutet „Edelgaskonfiguration“ ?

2. Welcher Edelgaskonfiguration entsprechen die folgenden Ionen?

Cl<sup>-</sup>

Na<sup>+</sup>

Ca<sup>++</sup>

S<sup>--</sup>

Al<sup>+++</sup>

Br<sup>-</sup>

3. Suche im Periodensystem nach Elementen, die besonders verbrennungsfördernd sind.

4. Gibt es tatsächlich nur zwei flüssige Elemente im PSE ?

5. Bei den Gasen Sauerstoff, Wasserstoff und Stickstoff geben wir die Formeln stets mit der molekularen Schreibweise an (O<sub>2</sub> , H<sub>2</sub> , N<sub>2</sub> ). Warum ist das bei den Gasen Argon und Krypton nicht sinnvoll ?

6. Ist ein Stoff der Gefahrgutklasse 7 im PSE zu erkennen ?
  
7. Strontium steht mit Calcium in derselben Elementfamilie. Warum können Calciumverbindungen für unsere Gesundheit so wichtig, Strontiumverbindungen jedoch starke Gifte sein (Klasse 6) ?
  
8. Warum kennen wir nur acht Elementfamilien aber neun Gefahrgutklassen (Kemler)?
  
9. Was besagt die Oktett - Regel ? Stimmt sie für alle Elemente?
  
10. Bei einem Chemikalienunfall ist eine „Potassiumverbindung“ beteiligt. Das Element Potassium finden Sie nicht im Periodensystem, was kann Ihnen helfen ?

## Nr. 8 Säuren, Basen

1. Im folgenden sind einige Merkmale von Säuren aufgelistet. Sie sind typisch für eine oder mehrere der folgenden Säuren: Schwefelsäure, Salzsäure, Salpetersäure, Essigsäure, Blausäure, Schwefelwasserstoffsäure, Kohlensäure, Phosphorsäure. Kreuze das Zutreffende an.

Der chemische Stoff:

ist bei Normalbedingungen ein Gas

ist als Getränk sehr beliebt

ist neutralisierbar

stinkt nach faulen Eiern

wird beim Verdünnen mit Wasser extrem heiß

ist ein starkes Oxidationsmittel

wird verdünnt für die Speisebereitung verwendet

ist als „Akkusäure“ bekannt

ist im menschlichen Magen vorhanden

bildet mit Natronlauge ein Natriumsalz

reagiert als konz. Säure gefährlich mit Kupfer

ist als konzentrierte Säure

brennbar

ist erst in wässriger Lösung  
eine Säure

hat einen MAK - Wert  
von 10 ppm

wird auch als  
„Lötwasser“ verwendet

das Anhydrid ist  
ein „Pentoxid“

riecht nach Bittermandel

entsteht bei PVC - Bränden

bewirkt den „sauren Regen“

wird zum Absäuern von  
Kalkresten verwendet

bildet leicht „nitrose Gase“

hat etwa doppelte Dichte  
von Wasser ( 1,9 g/ml)

wird über 83 % ig mit der  
Kemlerziffer 83 gekennzeichnet

ist in Abwasser- oder  
Güllekanälen zu erwarten

wird als „Rostlöser“ verwendet

wird seltener auch  
als „Oleum“ gehandelt

kann bei Kontakt mit brennbaren  
Verpackungsmitteln  
Selbstentzündung verursachen

riecht in hohen Konzentrationen  
süßlich

2. Im folgenden sind einige Merkmale von Laugen aufgelistet.  
Sie sind typisch für eine oder mehrere der folgenden Laugen:  
Natronlauge, Kalilauge, Calciumhydroxid,  
Ammoniumhydroxid.

Der chemische Stoff:

wirkt nur ätzend, wenn er  
feucht ist

wird zum Abbeizen von  
Farbanstrichen verwendet

dient zur Herstellung  
von Schmierseifen

wird in Riechampullen bei  
Bewusstlosigkeit verwendet

ist Grundstoff des Kalkmörtels

färbt als wässrige Lösung  
Lakmus blau

wird als „Abflußfrei“ angeboten

ist in reiner Form ein fester Stoff

bildet ein brennbares Gas

hat einen pH-Wert unter 5,5

3. Wie heißen die folgenden Säuren und Laugen auf englisch?

Salzsäure

Schwefelsäure

Kalilauge

Ammoniumhydroxid

Blausäure

Essigsäure

Natronlauge

4. Was ist Sodawasser, und wieso hat es diesen Namen?

5. Wie ist die Zuordnung der Bindungselektronen in der Strukturformel der Schwefelsäure?

## Nr. 9 Säuren, Laugen, Salze

Acht Beispiele aus dem Alltag zeigen die Anwendung von Säuren und Laugen. In jedem Beispiel hat die Säure/Lauge einen bestimmten Zweck. Nach Beendigung dieser Nutzung oder in Notfällen muß die Säure/Lauge neutralisiert werden. Dabei entstehen Salze.

Beantworte nun zu jedem der folgenden sieben Beispiele die vier Fragen:

1. in welchen Konzentrationsbereichen werden die Säuren/Laugen angewendet?
2. Welche bestimmungsgemäße Aufgabe hat die eingesetzte Säure/Lauge?
3. Könnte diese spezielle Aufgabe auch von anderen Säuren/Laugen erfüllt werden, ergeben sich dabei Probleme?
4. Warum wird das genannte Neutralisationsmittel gewählt, welche Probleme ergeben sich bei anderen Neutralisationsmitteln?

Die sieben Beispiele:

1. Bei einer Expedition in die Wüste wird das mitgenommene Trinkwasser mit Salzsäure konserviert und vor der Nutzung mit Natronlauge neutralisiert.
2. Zur Herstellung von Kunsthonig wird Zucker mit Schwefelsäure gekocht und anschliessend mit Calciumhydroxid neutralisiert.



3. Kartoffeln können mit Natronlauge geschält werden. Anschliessend werden sie mit Salzsäure gewaschen.

4. Nach einer durchzechten Nacht haben Sie starkes Sodbrennen und nehmen „Kaisers Natron“ dagegen.

5. Ein Möbelrestaurator benutzt Natronlauge zum Abbeizen alter Farbanstriche. Für das Abwasser seines Betriebes hat er eine automatische Dosierung von Salzsäure installiert.

6. Nach dem Absäuern einer Klinkerwand will ein Maurer die Salzsäure nicht einfach wegschütten, sondern gibt etwas Mauerkalk in die Lösung.

7. Nach einem Autounfall tropft Schwefelsäure aus dem defekten Akkumulator. Ein Feuerwehrmann schüttet eine Schaufel Löschpulver auf die entstandene Pfütze.

Welche chemischen Reaktionen passieren in folgendem Fall:

Der Abfluß der Küchenspüle ist verstopft. Ein Kilo Abflußfrei ist im Rohr verschwunden und es brodeln bedrohlich. Der chemisch gebildete Koch bekommt Angst und legt erst mal seine Zigarette vorsichtig an den Rand des Spülbeckens. Dann erinnert er sich, daß man die Wirkung der Lauge ganz gezielt mit einer starken Säure aufheben kann. Deswegen schüttet er kein Wasser in den Abfluß sondern nimmt einen Liter konzentrierte Essigsäure (kalten Eisessig), die er zu Reinigungszwecken im Vorrat hat.

## Nr. 10 Elektrochemie

1. Nenne je drei Materialien für einen elektrischen

Leiter erster Ordnung:

Leiter zweiter Ordnung:

Nichtleiter:

2. Nenne die vier Grundbedingungen, die erfüllt sein müssen, damit eine Korrosion möglich ist.

3. Was ist elektrischer Strom, was ist die Maßeinheit?

4. Warum gibt es in Ladestationen für Akkumulatoren gelegentlich Explosionen. Welche Vorkehrungen sollen das verhindern.

5. Kann ein Plastikfaß, in dem Salzsäure gelagert ist, durchkorrodieren?

6. Warum verrostet die Titanic nicht ?

7. Ein Zinkblock am eisernen Schiffsrumpf verlangsamt die Korrosion. Erkläre das mit einer Skizze.

8. In welchem Bereich liegen die Spannungen galvanischer Elemente. Welche Spannung hat eine Blei/Bleioxid - Zelle? Warum kann ein PKW-Akku 12 Volt Spannung haben?

9. Wozu verwendet ein galvanischer Betrieb Zyankali ?

10. Was ist der Elektrolyt im Bleiakкумуляtor?

## Nr.11 Aktivierungsenergie

1. Sind folgende Materialien leicht oder schwer entzündbar?

Magnesiumpulver

Streichholzkopf

Papier

Diesel

PVC

Leinöllappen

2. Bedeutet eine hohe Aktivierungsenergie auch eine hohe Zündtemperatur?

3. Zeichnen Sie das Energieschema für die Reaktion von Kohlenstoff mit Luftsauerstoff zu Kohlendioxid und benennen Sie die Aktivierungsenergie und die Nutzenergie. Welcher Energiewert ist größer?

4. Berücksichtigt die Systematik der Kemlerziffern die Zündung oder die Zündquellen?

5. Ein brennendes Streichholz wird auf ein flach liegendes Blatt Papier geworfen. Liegt das Papier auf einem Steintisch, wird es nicht wesentlich verbrannt.

Liegt dasselbe Papierblatt aber mit einer Halterung frei in der Luft, so wird es ganz verbrennen.

Warum ist das so?

6. Warum wird in den Gefahrstoff-Datenblättern kein „Zündpunkt“ angegeben?

7. Erklären Sie einem dem Energieschema die Wirkung von Katalysatoren und von Inhibitoren.

8. Welche Stoffe können die Zersetzung von Wasserstoffperoxid beschleunigen?

9. Welche Beziehung besteht zwischen dem Flammpunkt und der Zündtemperatur ?

10. Ändern sich die Zündbedingungen und die Zündtemperatur, wenn der Sauerstoffgehalt der Luft höher oder niedriger als 20% ist?

## Nr.12 Verbrennung

1. Welche drei Bedingungen müssen erfüllt sein, damit ein Feuer entsteht? Zeichnen Sie dazu das beliebte „Dreieck“.

2. Mit dem Dreieck ist auch der Löschvorgang zu erklären. Auf welche „Ecke(n)“ wirken die folgenden Löschmittel ein?

Wasser  
Kohlendioxid  
Löschsand  
Schaummittel

3. Die Mischungen von brennbaren mit verbrennungsfördernden Stoffen sind besonders gefährlich. Wie wird diese besondere Gefahr gekennzeichnet?

4. Nennen Sie Beispiele und technische Anwendungen für explosionsfähige Gemische von

- festen Stoffen
- Gasen
- Gemischen mit mehreren Aggregatzuständen

Wo wird ein explosionsfähiges Gemisch durch Versprühen einer brennbaren Flüssigkeit hergestellt?

5. Was ist ein „flash over“ ?

6. Diesel verbrennt mit einer sehr schwarzen Rauchwolke. Warum verbrennt der Kohlenstoff nicht vollständig ?

7. Von welchen physikalischen Grössen hängen die Explosionsgrenzen ab? (ankreuzen)

Druck

Uhrzeit

Temperatur

Luftfeuchtigkeit

Gasdichte

Alter der Mischung

Lichteinwirkung

Sauerstoffgehalt der Luft

Windgeschwindigkeit

8. Was ist das Besondere am „Sicherheits“-Zündholz?  
Wie wird dieses Prinzip in der Transportpraxis angewendet?

9. Warum entstehen bei Leichtmetallbränden so hohe Temperaturen?

10. Wie können Sie die Selbstentzündung von Heu erklären?

## Nr.13 Oxidationsmittel

1. Sauerstoff hat der Oxidation den Namen gegeben. Ist Sauerstoff das einzige Element, das im technischen Alltag brandfördernd sein kann ?
2. Das Element Sauerstoff kommt in einer zweiten Modifikation vor, welche ist das?
3. Wie wird flüssiger Sauerstoff hergestellt?  
Beschreibe das Kühlverfahren nach Linde.
4. Welcher Druck herrscht in einem Transportbehälter für flüssigen Sauerstoff bei der Siedetemperatur des flüssigen Sauerstoffes? Wie ist dieser Behälter nach Kemler gekennzeichnet?
5. Gibt es „flüssige Luft“ im Handel ? Begründung!  
Welche UM - Nummer hat verdichtete , welche flüssige Luft ?  
(im Gefahrgutschlüssel nachschlagen)



6. Ein Transportfahrzeug mit flüssigem Sauerstoff verunglückt auf einer Asphaltstrasse. Was ist zu bedenken?

7. Warum haben Sauerstoffdruckflaschen ein spezielles Gewinde zum Anschluß der Entnahmemarmatur?

8. Ein Schlaumeier füllt Luftballons für die Party mit Sauerstoffgas. Ist das gefährlich?

9. Warum wirkt Druckluft verbrennungsfördernd, obwohl sie keinen veränderten Sauerstoffgehalt gegenüber der normalen Luft hat ?

10. Was ist das „Saure“, das dem Sauerstoff den deutschen Namen gegeben hat?

## Nr.14 Alltagserfahrungen

Chemische Erfahrungen der TeilnehmerInnen  
in ihren Berufsfeldern und im Alltag

1. Wie entzünde ich ein Herdfeuer / Kaminfeuer?  
Was geschieht dabei chemisch?
  
2. Welche Fehler werden  
beim Entzünden von  
Grillkohle oft gemacht ?
  
3. Am Biertisch spielen Leute mit dem Gasfeuerzeug (Geist  
rauslassen), kann das zu Explosionen führen?
  
4. Wie riecht Chlorgas, wo begegnen wir diesem Geruch im  
Alltag?
  
5. In welchen Hausmitteln ist konzentrierte Natronlauge  
vorhanden?

6. Wie kann in einem Teestövchen eine Verpuffung entstehen?
  
7. Was ist Sodbrennen, was kann ich dagegen tun?
  
8. Nach Anwendung eines organisch chemischen Lösemittels zur Reinigung von fettigen Oberflächen wird mir leicht schwindelig, was habe ich falsch gemacht?
  
9. Beim Hantieren mit einem PKW-Bleiakkumulator verspritzt etwas Schwefelsäure auf meine Kleidung. Was geschieht ?
  
10. In einer Autogarage muß ein Hinweis auf Vergiftungsgefahr angebracht sein. Wie und wodurch kann die Vergiftung erfolgen? Ist die Gefahr für kleine Kinder anders als für lange Leute?

## Nr.15 Messgeräte, -verfahren

1. Welche Farben zeigt ein einfaches pH - Universalindikatorpapier (von der Rolle) bei Säuren, bei Laugen und im neutralen Bereich ?  
(Auf der Verpackung nachsehen)
2. Was ist die Maßeinheit für die Leitfähigkeit von Salzlösungen?  
Welchen Bereich hat die Leitfähigkeit von destilliertem Wasser?
3. Ist ein Exmeter geeignet, um die Explosionsgrenzen zu bestimmen?
4. Warum ist die Luftfeuchtigkeit „relativ“ ?
5. Der Geruch nach „faulen Eiern“ ist in einem Lagerraum deutlich wahrnehmbar. Das Gasspürgerät (Draeger/ Auer) zeigt aber keine  $H_2S$  - Konzentration an. Woran kann das liegen?

6. Wie unterscheidet sich die Ausbreitung einer Rauchgaswolke bei Hochdruckwetterlage von der Situation bei Tiefdruck ?

7. Das Manometer einer älteren technischen Anlage zeigt - 0,5 bar. Was ist damit gemeint?

8. Was ist Thermochromie ? Wo wird sie eingesetzt?

9. Skizziere ein Gerät zur Messung der Zündtemperatur. Ist der Messwert vom Luftdruck und/oder der Umgebungstemperatur abhängig?

10. Leichtmetallbrände sind sehr heiß. Wie sind Temperaturen über 2000 Grad Celsius zu messen ?

## Nr.16 Redoxreaktionen

1. Was ist bei der Reaktion von Eisenpulver mit Schwefel das Oxidationsmittel ?
2. Stickstoffoxide entstehen immer, wenn Luft bei sehr heißen Verbrennungen beteiligt ist. Welche Stickstoffoxide entstehen?
3. Kaliumchlorat als Stoff der Klasse 5 gibt den verbrennungsfördernden chemisch gebundenen Sauerstoff ab. Was ist hier das Oxidationsmittel ?
4. Wie ist die Oxidationsstufe des Sauerstoff in Peroxiden?  
Ist das bei Stoffen der Klasse 5.2 (organische Peroxide) anders?
5. Wird bei der fotografischen Entwicklung (klassische Schwarz-Weiß-Technik) das Silber reduziert oder oxidiert?
6. Ist die Reinigung einer Zinkoberfläche mit Lötwater eine Redoxreaktion ?

7. Bei besseren Marktchancen eines chemischen Produktes reduziert sich der Preis. Wie heißt die gegenteilige Reaktion?

8. Zeichne die Oxidationsstufe des Schwefelatoms im Sulfat mit der Elektronenverteilung in der Strukturformel, ebenso für das Stickstoffatom im Nitrat.

9. Welche Oxidationsstufe hat der Wasserstoff in den selbstentzündlichen Stoffen Lithiumaluminiumhydrid und Natriumborhydrid ?

10. Die Stickoxide werden in der Praxis mit  $\text{NO}_x$  bezeichnet, weil sie ihre Oxidationsstufe schnell wechseln können. Darauf beruht die Reaktionsfähigkeit und die Gefahr durch  $\text{NO}_x$ . Welche Werte kann das „x“ maximal und minimal annehmen?

## 17. Radikalreaktionen

1. Besonders in der Chemie der organischen Stoffe sind Bindungselektronen normalerweise gepaart. Wie wird das in der Schreibweise der Strukturformeln berücksichtigt?
2. Welche oft transportierten Gefahrstoffe werden zum Start der radikalischen Kunststoffpolymerisation verwendet?
3. Bei welcher beliebten (Hobby)-Technik werden durch Licht „stabile“ Radikale erzeugt?
4. Warum sind bei hohen Temperaturen (Brände) die Radikalreaktionen so häufig ?
5. Halone wurden als Löschmittel gelobt, weil sie als Löscheffekt auch eine Radikalfänger - Eigenschaft haben. Warum tun sie das?
6. Halone werden heute nicht mehr als Löschmittel verwendet. Welches Produkt einer Nebenreaktion ist dafür verantwortlich, wie entsteht es?



7. PCDD und PCDF sind durch die Presse heute zu „Signal“-substanzen geworden. Welche Ausgangsstoffe müssen bei Bränden beteiligt sein, damit diese Stoffe entstehen? Bei welchem Temperaturbereich bilden sich besonders viele PCDD und PCDF?

8. Bei einem Kurzschluß in einer elektrischen Umspannanlage bildet sich ein Lichtbogen, der einige Minuten anhält. Ein merkwürdiger Geruch entsteht. Was ist passiert? Wo gibt es diesen Geruch im Alltag?

9. Warum sind die einzelnen Elektronen eines metallischen Leiters erster Ordnung keine Radikale?

10. In den Klassen 4.2 und 5.2 sind auch radikalische Reaktionen für den Gefahrentyp verantwortlich. Welche Gefahren sind dies?

## 18. Stoffe der Organischen Chemie im Alltag

1. Welche Elemente sind bei den Stoffen der Organischen Chemie am Molekülaufbau beteiligt?

2. Man sagt, die Stoffe der Organischen Chemie sind zum Leben nötig. Ist dann auch Kochsalz ein organischer Stoff?

3. Welche Werkstoffe gehören in den Bereich der Organischen Chemie:

Sperrholz Baumwolle Pflasterstein Bakelit Autoreifen

Hanfseile Glas Wodka Korkplatten Bitumenteer Badesalz

Nylonseil Asbest Telfon Mineralwolle Schokolade

Polykarbonat Alufolie Kaugummi Soda Beton

4. Wie werden diese Nährstoffe auf Alltagsdeutsch benannt?

Proteine

Lipide

Kohlenhydrate

Alkaloide

5. Bei der oxidativen Zersetzung organischer Stoffe entsteht aus dem Kohlenstoff  $\text{CO}_2$ . So zum Beispiel bei der Verbrennung. Was entsteht bei der reduktiven Zersetzung organischer Stoffe, also unter Luftabschluß?

6. Man unterscheidet Naturstoffe und synthetische Stoffe.  
Welche sind giftiger?

7. Welche der genannten Stoffe sind nicht brennbar:

Butter Seife Acrylglas Olivenöl Schafwolle

Glycerin Rindfleisch Aluminiumtrioxid Terephthalate

Kieselgur Luftschlangen Wasserglas Flüssiggas

8. Organische Lösemittel sind oft nicht mit Wasser mischbar. Ist das immer so?

Nennen Sie Beispiele organischer Lösemittel aus dem Alltag.

9. In manchen organischen Stoffen ist das Element Schwefel als Molekülbaustein enthalten. Was entsteht aus diesen Stoffen bei der Verbrennung?

10. Was bedeutet es, wenn ein Betrieb schlecht organisiert ist?

## 19. Aromaten und Aliphaten

1. Welche Abkürzung ist mit dem Firmennamen ARAL gemeint?

2. Warum werden die Schmelz- und Siedepunkte in der homologen Reihe der Kohlenwasserstoffe immer höher, je grösser das Molekül ist?

3. Was sind Isomere?

4. Nennen Sie Stoffe aus dem technischen Alltag, deren Molekülstruktur eine (oder mehrere) Doppelbindungen enthalten.

Und nennen Sie einen Stoff aus dem technischen Alltag, dessen Molekülstruktur eine Dreifachbindung enthält.

5. Was ist der Grundbaustein einer aromatischen Verbindung?

6. Im Winterdiesel ist weniger Naphthalin enthalten als im Sommerdiesel. Was ist Naphthalin für eine Verbindung. Wo können wir Naphthalin im Alltag auch noch finden?

7. Welche der folgenden Stoffe sind Aromaten, welche Aliphaten:

Polystyrol Aceton Isopropanol Orthophenylphenol

Stearin Butan Benzol Methan Toluol Ethanol

Wo finden Sie diese Stoffe im Alltag?

8. Ist der „Daimler Benz“ nach Benzol oder nach Benzin benannt worden?

9. Beim Käsefondue ist im Stövchen plötzlich der Alkohol leer. Es ist nur noch Benzol im Schrank, kann damit das Stövchen weiter betrieben werden?

10. Die Oktanzahl bei Benzin ist auf die Werte für iso Oktan (Wert =100) und n Heptan (Wert= 0) bezogen. Ist „iso“ also besser als „n“ für den Ottomotor?  
Gibt es Oktanzahlen über 100?

## 20. Funktionelle Gruppen

1. Ergänze die Tabelle:

Amin	
Alkohol	
Aldehyd	
Nitroverbindung	

2. In einem Molekül sind mehrere funktionelle Gruppen enthalten. Wie ist das im Namen zu erkennen, wenn das

- gleiche Gruppen sind ?
- unterschiedliche Gruppen sind?

3. Der Name 4,5-Dichlorpropan ist chemisch nicht richtig. Ist der Fehler für die Vorgehensweise bei der BF maßgeblich?

4. Ergänze die Tabelle:

richtiger Name	technischer Alltagsname
Methylbenzol	
	Trinkalkohol
	Anilin
Hydroxybenzol	
Trihydroxypropan	
	Isopren
	Formalin

5. Sie vermuten, daß Essigsäureethylester und Ethylacetat derselbe Gefahrstoff ist. Wo finden Sie dazu Informationen?

6. Eine Flüssigkeit heißt „Perchlorethan“ . Bedeutet die Silbe „Per“ eine besondere Gefahr?

7. Wenn eine organische Verbindung das Halogen Chlor enthält, kann sie dann gleichzeitig die Halogene Brom oder Fluor enthalten?

8. Für die Position von zwei funktionellen Gruppen am Benzolring gibt es drei Varianten. Wie werden diese gekennzeichnet?

9. In Polyacrylnitril ist die funktionelle Gruppe -CN enthalten. (Nitrile) Bei thermischer Zersetzung kann diese Gruppe freigesetzt werden. Woher kennen Sie die Gefahr einer „-CN“ gruppe ?

## 21. organisch chemische Nomenklatur

1. welche Strukturformel haben:

Methylamin

Diethylether

Stearinsäurebutylester

Perchlorethan

Pentachlorphenol

Naphthalin

(in welchen Mischungen, Anwendungen oder in welchen Betrieben können diese Stoffe auftreten?)



2. Nenne den Namen der folgenden Verbindungen:

Welche dieser Stoffe kennen Sie aus dem Alltag?

## 22. Petrochemie

1. Warum müssen Rohöltanker ein rundes Deck und offene Schanzkleider haben?
2. Die fraktionierte Destillation wird in der Petrochemie mit einem Fachausdruck benannt. Welcher ist das?
3. Welches sind die nicht mehr flüchtigen Reste bei der Öldestillation und wofür werden sie verwendet?
4. Warum werden einige Fraktionen der Erdölprodukte gekrackt? Welche Fraktionen sind das?
5. Was ist Kerosin, Petroleum, Waschbenzin, ?
6. Ist ein Kesselwagen mit der Kemlerziffer 33 und der UN Nummer 1203 ungefährlich, wenn er leer transportiert wird?

7. Auf einer Dorfstrasse läuft aus einem Strassentankfahrzeug Benzin aus (ca 2 ltr/min). Welche Gefahren sind zu beachten?

8. Ist Petroleum nach dem Apostel Petrus oder nach St.Petra, der Schutzheiligen der Ölbohrer, benannt?

9. Sind die internationalen technischen Namen (Synonyme) für Diesel, Benzin und Petroleum so deutlich unterschiedlich, daß Verwechslungen ausgeschlossen sind?

	Benzin	Diesel	Petroleum
englisch			
französisch			
anderes			

10. Wieviel Liter Diesel bzw. Benzin darf in einem Personentaxi transportiert werden ?

## 23. Gase unter Druck und LPG

1. Was ist eine kritische Temperatur.

Wie sind die Wert bei Wasser, Kohlendioxid, Halon und LPG?

2. Ein Thermostankfahrzeug mit flüssigem Stickstoff kann 17 to laden. Wieviel Gasflaschen mit 50 ltr Volumen und 200 bar Druck würden für den Transport der gleichen Gasmenge nötig sein?

3. Was ist das Campinggas in den blauen Kartuschen?

4. Eine Campinggasflasche (ca 500 g) ist undicht, in dem Wohnwagen (10 qm) riecht es stark nach Gas.  
Die Nutzer fragen, ob sich eine Explosion ereignen kann.  
Beraten Sie!

5. Unter welchem Druck wird Acetylen gelagert?  
Berechnen Sie, wieviel Gas bei diesem Druck in einer 50 ltr Flasche transportiert werden kann. Warum kann trotzdem sehr viel mehr Gas in dieser Flasche enthalten sein?

6. Warum sollen gasgetriebene Kraftfahrzeuge nicht in Tiefgaragen parken?

7. In welchem Aggregatzustand befindet sich das CO<sub>2</sub> im Feuerlöscher?

8. Für eine Gartenparty wird Acetylen in Luftballons gefüllt (0,2 bar Überdruck). Kann das gefährlich werden?

9. Bei einem lange dauernden Einsatz ist stets deutlich ein Gasgeruch (LPG) wahrzunehmen, die Exgrenzen sind jedoch immer unterschritten. Welche Gefahr besteht trotzdem?

10. Der Prüfdruck von LPG-Behältern auf einem LKW ist mehr als doppelt so hoch als bei einem Standbehälter?  
Ist auch der aktuelle Druck eines gefüllten Behälters anders?

## 24. Kunststoffe

1. Welche Kunststoffe verbergen sich hinter den folgenden Abkürzungen?

PP  
PE  
PCV  
BF  
PMMA  
PU  
HB  
PS

2. Für welchen Kunststoff wird Desmodur (DD-Lack) verwendet? Welcher giftige Stoff ist im Brandfall bei diesen Stoffen im Rauchgas zu erwarten?

3. Was bedeutet es, wenn ein Kunststoff „altert“? Wodurch geschieht das besonders leicht?  
(Nennen Sie mindestens drei Ursachen!)

4. Welche Problemstoffe entstehen bei der Verschwelung von PVC?

5.  
Berechnen Sie den Massenanteil von HCN der maximal aus PAN (Polyacrylnitril) entstehen kann. Wieviel Gramm PAN müssen sich in einem Raum mit 100 qm Volumen zersetzen, damit sich eine stark toxische Atemluft ergibt? (Rechnen Sie mit 100 ppm).

6. Warum kann sich beim Zumischen von Härter in flüssiges Polyester der Ansatz entzünden? Welcher Stofftyp ist der Härter?

7. In der Ladeluke eines Küstenmotorschiffes ist ein Feuer. Die Hitze wirkt auf eine Ladung von leeren Bierkästen in der Nachbarluke. Es riecht deutlich nach „Plastik“. Was ist zu beachten?

8. Ist Naturkautschuk ein Polymer? Was heißt BUNA?

9. Ist Silikon ein Kunststoff oder ein Polymer?

10. Nennen Sie Anwendungsbeispiele, bei denen unbedingt ein Duroplast (zum Beispiel Polyester) erforderlich ist.

11. Was unterscheidet einen Thermoplast mit Weichmacher von einem Elastomer?

## 25. Halogenkohlenwasserstoffe

1. Aus einem alten Kühlschrank entweicht ein „Freon“. Welche UN Nummer hat dieser Stoff?

2. Ein Dachstuhl wurde mit PCP gegen Holzwurm behandelt. Im Brandrauch ist Dioxin zu erwarten. Ist dieser Stoff zu riechen?

3. Ein Bahntransport mit „Ascarel-42“-Fässern steht im Hafen, die Fässer sind stark beschädigt, der Boden der Stückgutwaggons ist deutlich verölt. Welche Informationen geben Sie dem Hafenspersonal.

Was bedeutet „42“?

4. Ist Thiabendazol ein Halogenkohlenwasserstoff?  
Wo wird dieser Stoff verwendet?

5. Was heißt PCDD/PCDF, warum gibt es dabei ein TE (Toxizitätsäquivalent)?

6. Wieviel Massenprozent Chlor sind im technischen PVC enthalten? Wieviel sollten es theoretisch sein? Warum besteht der Unterschied?



7. Sie finden in einem Lagerschuppen einer Schreibmaschinenhandlung mehrere 2,6 ltr Flaschen mit „TRI“ und mit „Tetra“. Ist es gefährlich wenn diese beiden Chemikalien Kontakt miteinander bekommen, weil einige Flaschen zerbrochen sind?

8. Im Lager einer Werkstatt sind einige PE - Säcke zerplatzt. Es tritt gekörnte Aktivkohle aus. Der Werkstattleiter erklärt, diese sei nicht brennbar, weil sie als Filterkohle verwendet wurde und mit Halogenkohlenwasserstoffen gesättigt sei. Was halten Sie davon?

9. Wie wurden Halone benannt? Was bedeuteten die Ziffern?

10. Aus einfachen aliphatischen Halogenkohlenwasserstoffen kann im Brandrauch Phosgen entstehen. Formulieren Sie die Reaktionsgleichung.

## 26. Toxikologie

1. Nenne vier Beispiele für hautresorptive Stoffe, die im Alltag oft verwendet werden, jedoch gesundheitsschädlich sind.
2. Manche Atemgifte ( Kohlenmonoxid, Schwefelwasserstoff) verändern die Farbe des Blutes. Erklären Sie das.
3. Was bedeutet Allergie? Sind kanzerogene Stoffe auch immer allergen?
4. Welche toxischen Stoffe sind im Rauchgas bei einem Wohnzimmerbrand zu erwarten?
5. Sind hautresorptive Stoffe immer auch giftig?
6. Wodurch können Lungenödeme verursacht werden?

7. Nahrung ohne Kochsalz ist ebenso gesundheitsschädlich wie zuviel Salz im Essen. Ist Kochsalz ein wichtiges Lebensmittel oder ein Gift?

8. Erklären Sie, warum Arzneimittel (fast) immer Nebenwirkungen haben.

9. Wie ist nach einem Einsatz die Kleidung von toxischen Stoffen zu reinigen?

10. Das Handschuhfach eines PKW wird während der Fahrt in der Sonne sehr heiß. Eine Sprühflasche mit CS - Gas liegt darin und wird undicht, das Gas strömt langsam aus. Wie bemerken Sie das Gas im Fahrgastraum des PKW?

## 27. Naturstoffe

1. Warum sind Waldbrände so problematisch? Welche Stoffe bzw. Stofftypen sind beim Brand beteiligt?
2. Wird Holz zB. durch eine Lampe ständig erwärmt, so kann es sich strukturell verändern und ein „Pyrophor“ werden. Wie geschieht das?
3. Butterfett, Stearinkerzen und Kernseifen sind chemisch sehr verwand. Schätzen Sie ihr Brandverhalten ab.
4. Wenn Fleisch verbrennt (anbrennt) gibt es einen typischen Geruch.  
Wie kann das chemisch erklärt werden?
5. Warum quillt Zucker auf, wenn er verbrennt?

6. In einem leeren Partykeller eines Ökohauses brennt die Holzverkleidung ( FiTa A-Sortierung). Können giftige Rauchgase entstehen?

7. Warum kann Heu sich selbst entzünden?  
Ist das derselbe Vorgang wie bei der Selbstentzündung von Sojaschrot oder Leinöl ?

8. Klassischer Fensterkitt ist aus Naturstoffen bereitet. Wie verhalten diese sich bei Erhitzung?

9. Gibt es Naturstoffe, die Eigenschaften der Klasse 8 haben?  
Nennen Sie Beispiele.

10. Mehrere Ballen Zigaretten tabak aus ökologischem Anbau sind in Brand geraten. Sind im Löschwasser oder im Brandrauch toxische Stoffe zu erwarten?

## 28. Farben/Lacke, Aromastoffe

1. Ein Arbeiter bringt Feuerschutzlack auf. Er raucht dabei eine Zigarette und nimmt an, daß Feuerschutzlack nicht brennbar ist. Irrt er sich?
2. Sind wasserlösliche Wandfarben auf Acrylbasis als frische Farbe oder an der Wand brennbar?
3. Was ist „Nitrolack“? Hat er ein besonderes Brandverhalten?
4. Warum wird statt Terpentin heute Terpentinersatz genommen?
5. In der Halle einer Farbenfabrik hat sich durch einen Motorbrand ein Mischkübel mit „Cadmiumrot“ auf helle Rotglut erhitzt. Was ist für den Einsatz zu beachten?
6. Muß eine Ladung mit Zimtaroma und Benzaldehyd (Marzipanaroma) als Gefahrstoff deklariert werden ?

7. Im Reisebus hat eine Person erheblich zuviel Duftstoffe als Parfum verwendet. Ist das möglicherweise gefährlich und ist es erlaubt?

8. Ein Farbabbeizer auf Natronlaugebasis enthält 2 % Xylol und Essigester. Kann dadurch eine Feuergefahr bedingt sein?

9. Farben für Metallanstriche sind oft auch gleichzeitig korrosionshemmend. Haben auch Kunststoff-Farben diese Eigenschaft?

10. In den Farbanstrichen von Schiffen kann TBT enthalten sein. Der Stoff ist für Organismen sehr giftig. Wie werden sich zinnorganische Verbindungen im Brandfall verhalten?

## 29. Unfalltypen mit organisch chemischen Stoffen

im Entwurf, Fragen um

Vergiftung

Selbstentzündung

Explosion Per ether

Zersetzung Acetylen

Diffusion Schutzkleidung

Färben Gestank haftet fest

Buttersäure

Ätzen mit Trichloressigsäure

Brandrauch neue Stoffe PAH

Organische Peroxide



## **30. Register, Karteien, EDV-Systeme**

in Vorbereitung

Römpp Lexicon  
MSDS  
WEKA - Gesundheit  
Eu - Stoffliste  
Abfallkatalog  
Arznei-Rote Liste

## **31. Chemiebücher, Presseberichte und internet**

in Vorbereitung

internet Begriffe: URL, Cash, Domain, link, location

wichtige links: ATSDR, Civs...

einige Presseberichte

## **32. Werkstoffe und Hilfsmittel bei Gefahrguteinsätzen**

in Vorbereitung:

Aluminium alkalisch  
Teraperl  
Chlorkalk  
Druckluft  
Schmierstoffe  
Dekontamination der Schutzanzüge  
Beständigkeit von Kunststoffen  
Schmieriger Ruß

### 33. Fehlersuche und falsche Informationen

1. Was bedeutet diese Zeichenfolge:

i m i d o f r s a s o m o d

2. Wenn jemand „heute so und morgen so“ ist, ist er dann konsequent oder inkonsequent?

3. Ist ein Junggeselle ein Mann dem zum Glück die Frau fehlt?

4. Übersetze:

mähn äbte heu, äbte mähn nie heu, äbte mähn gras.

5. Welche Namen stimmen nicht:

Hexachlormethan  
Natriumhydrogenoxid  
Schwafelwasserstoff  
Natriumcyanid  
Autophenylphenol  
Polyvinylchlorid  
2 - amino  
Perbenzol  
Alkohylsulfat  
Chloridgas

6. Darf ich wirklich nie Wasser in Schwefelsäure giessen?

7. Trinke ich mit „Selterswasser“

Kohlensäure  
Wasser  
Kohlendioxidgas

8. Hat Doppelkorn einen zweiwertiger Alkohol (Diol)?

9. Ist Borwasser eine Emulsion?

10. Ist ein Stoff, der in kosmetischen Mitteln verwendet wird, deswegen sicherlich kein Gefahrstoff?

11. Bei einem LKW-Unfall ist ein Tank mit 1000 Liter Korn (32 Vol%) Leck geschlagen. Der Korn läuft in der Nähe der Abgasanlage aus. Besteht Brandgefahr durch den Korn? Ist Korn ein Gefahrstoff?

### **34. Fragestellungen zur Vor- und Nachbereitung von Exkursionen**

1. Keine flatternde Kleidung und wasserfeste Schuhe anziehen.
2. An der Pforte anmelden und auch wieder abmelden!
3. Der Lehrgang stellt sich der Firma auch vor: Ziel und Art der Ausbildung etc.
4. Die Helme, Kittel Schutzbrille etc anlegen, anbehalten und vor verlassen des Werkes vollständig wieder abgeben.
5. Beim Durchgang durch die Firma den ganzen Produktionsablauf verfolgen. Vor dem Rundgang ein Übersichtsbild oder Schema genau anschauen und ggf. erklären lassen.
6. Während der Exkursion soll die Besuchergruppe eng, für den Firmen-Führer überschaubar, zusammenbleiben.
7. Die Anweisungen auch auf den Schildern befolgen!
8. Kennzeichnungen in den Räumen beachten: Sicherheit, vorbeugender Brandschutz, Fluchtwege, Stoffströme, Stoffkennzeichnungen, etc
9. Historische Entwicklung der Produktion und der Firma abfragen.
10. Personen im Betrieb beachten, wer tut was mit welchen Mitteln und mit welchem Effekt?
11. Bei Problemstellen (Korrosion, Licht, Lärm... ) ggf. nachfragen

12. Wo sind welche Unfälle passiert?
13. Sicherheitskonzept abfragen: Datenerfassung, Kontrolle, Funktionsprüfungen, Übungen im Brandfall etc.  
Wer ist im Notfall wann im Betrieb zu erreichen?
14. Kein besserwisserisches Auftreten.
15. Wie ist die Kompetenzverteilung in der Firmenhierarchie?
16. Der Aufwand der Firmen für einen Besuch der Feuerweherschule ist in der Regel sehr hoch, die Information sehr ausführlich und offen. Für solches Engagement sollte die Gruppe sich ausdrücklich bedanken, ggf. auch schriftlich.
17. Spielräume und Freiheitsgrade (Tochterfirma etc) in der Organisation nachfragen.
18. Wird im Betrieb ausgebildet, gibt es dazu Lehrmittel, die auch für die Feuerwehrausbildung geeignet sind? Gibt es Fortbildungen in Sicherheitsfragen?
19. Gibt es Materialien, Beschreibungen, Prospekte zur Firma oder zu den Produkten (Muster), die mitgenommen werden können.
20. Die Ansprechpartner nach ihren Erfahrungen mit der Feuerwehr fragen.
21. Die Exkursion nachbesprechen und eine Notiz für nachfolgende Lehrgänge verfassen.

**weitere Vorschläge und Wünsche:**

Die Fragen „leben“ mit dem Gesprächen und den Lösungen dazu.

Sie werden sich also mit jeder Neuauflage dieser Sammlung ein wenig ändern.

Viel Wissen ist beim Gedankenaustausch und Erfahrungsaustausch mit den KollegInnen auf der Wache zu bekommen und zu vertiefen. Es ist also besser, diese Fragen nicht privat in der stillen Ecke zu lösen, sondern mit den KollegInnen darüber zu sprechen.

### **Literaturhinweise:**

-sind natürlich sehr wichtig, jedoch für die Ausbildung und Fortbildung der Berufsfeuerwehr gibt es sehr wenig Literatur. Ein geschriebener Text hat eben nicht die erforderliche Spontanität und Kreativität bei der Lösung von Problemen des Feuerwehr-Alltags. Das gilt besonders für die chemischen Probleme.

Empfehlenswert sind:

1. normale Schulbücher
2. Die Nachrichten in den Feuerwehrzeitschriften
3. Meldungen in den Tageszeitungen
4. Lehrunterlagen aus verschiedenen Feuerweherschulen
5. Bücher wie z. B.  
Chemie für Nautiker von Ebert, oder  
Gefährliche Güter von Dorias ,  
ein Blick in die Bibliothek lohnt sich!!
6. Ein EDV-und Text Fragenkatalog von Reiner Heuschen und  
Bernhard Hölscher (NRW / Münster)
7. Offenen Augen und Ohren.

Dank und Hoffnung.....  
Dieses Kapitel sollten wir dem „Roten Hahn“ an der Hexenbrücke überlassen.

