

# RESTAURIERUNG UND MUSEUMSTECHNIK

Herausgegeben vom Museum für Ur- und Frühgeschichte Thüringens  
durch Rudolf Feustel

---

3

Joachim Hucke - Rolf-Dieter Bleck

# CHEMIKALIEN UND REZEPTE

4. ergänzte Auflage

Erarbeitung und Zusammenstellung des Abschnittes 3.8. "Papier":

Helmut Eckardt, Chefrestaurator an den Kunstsammlungen zu Weimar

Bearbeitung und Ergänzung des Abschnittes 5.2. "Mikroskopische Untersuchungen organischer Objekte":

Dr. rer. nat. Helga Jacob, Jena

Druck: Druckerei Volkswacht Gera, Zweigbetrieb Greiz

© 1990 by Museum für Ur- und Frühgeschichte Thüringens, Weimar

Nachdruck oder fotomechanische Vervielfältigung, auch einzelner Teile, ist ohne ausdrückliche Genehmigung des Herausgebers nicht gestattet.

# Inhalt

	<u>Seite</u>
1. Vorwort zur 3. Auflage	5
2. Schreibweise chemischer Verbindungen	7
3. Konservierung und Restaurierung	8
3.1. Glas	8
3.2. Harze	9
3.3. Holz	10
3.4. Keramik	12
3.5. Knochen, Elfenbein	15
3.6. Leder	16
3.7. Metall	18
3.7.1. Blei	18
3.7.2. Eisen	19
3.7.3. Gold	21
3.7.4. Kupfer und Kupferlegierungen	22
3.7.5. Silber	23
3.7.6. Zinn	24
3.8. Papier	24
3.9. Stein	28
3.10. Textilien (archäologisches Material)	31
3.11. Wachse (Bienenwachs)	32
4. Reproduktionen und Ergänzungen	33
4.1. Formen und Gießen	33
4.2. Galvanotechnische Arbeiten	36
4.3. Metallfärben	41
5. Untersuchungen	45
5.1. Chemische Untersuchungen	45
5.2. Mikroskopische Untersuchungen organischer Objekte	48
6. Verzeichnis von Chemikalien, Substanzen und Begriffen	53
7. Anhang	100
7.1. Atomgewichtstabelle	100
7.2. Konzentration und Dichte der wichtigsten Säuren	102
7.3. Konzentration und Dichte der wichtigsten Laugen	104
7.4. Umrechnung der Dichteangaben von Flüssigkeiten	105
7.5. Herstellung von Säuren und Laugen mit bestimmtem Prozentgehalt	105
7.6. Menge Wasserdampf in $\text{g/m}^3$ in gesättigter Luft	106
7.7. Trockenmittel	106
7.8. Mischungskreuz	107
7.9. Mischbarkeit organischer Lösungsmittel	108
7.10. Bezugsquellen in der DDR	109
8. Verwendete Literatur	111
9. Ergänzungen zum Verzeichnis von Chemikalien, Substanzen und Begriffen	112



## 1. Vorwort

Die Konservierungs- und Restaurierungstätigkeit stellt einen Komplex aus physikalischen und chemischen Behandlungen dar. Die hier ausgewählten chemischen Methoden und Substanzen berühren daher nur ein Teilgebiet der gesamten Objektbehandlung. Das Studium spezieller Fachliteratur ist deshalb weiterhin notwendig. Eine bibliographische Übersicht zu diesem Themenkreis findet sich bei R.-D. Bleck: Pflege und Erhaltung von Kunst- und Kulturgut. - Weimar, 1984. - (Restaurierung und Museumstechnik; 5). Die erwähnten Rezepte sind in ihrer Auswahl nicht unkritisch auf jedes Objekt anwendbar. Es ist notwendig, die Brauchbarkeit der Methode an geeigneten Teilen der Objekte vorher zu erproben und eventuell vorgenommene Abänderungen der Rezepte im Buch selbst zu vermerken.

Die Rezepte sind in knapper Form gehalten, damit der Fachmann die quantitative Zusammensetzung schnell erfassen kann. Auf die besondere Erwähnung von Autoren und Literaturangaben mußte dabei hier verzichtet werden.

Vorangestellt haben wir die verbindliche moderne Schreibweise chemischer Elemente und Verbindungen, um die Orientierung zu erleichtern und veraltete Schreibweisen in Konservierungsbeschreibungen zu verdrängen.

Es folgen, nach Sachgruppen geordnet, Konservierungsvorschriften, danach Rezepte zur Reproduktion und Ergänzung der Objekte. Der Abschnitt "Untersuchungen" bringt einen Überblick über einfache chemische Nachweisreaktionen und stellt mikroskopische Untersuchungen an organischen Objekten vor.

Einen wesentlichen Teil der vorliegenden Publikation bildet das alphabetisch geordnete Verzeichnis, in dem die wichtigsten Eigenschaften der zur Verwendung kommenden Substanzen und ihre hauptsächlichsten Anwendungen im Konservierungsbereich aufgeführt sind. Am Ende jeder Stichworterklärung ist in Klammern auf die entsprechenden Abschnitte verwiesen, in denen in den Rezeptteilen eine Anwendung beschrieben wird.

Im Anhang haben wir eine Anzahl von Informationen als Übersichten, unter anderem in Tabellenform, beigelegt, die wir für die Arbeit des Restaurators als nützlich erachten.

Joachim Hucke  
Rolf-Dieter Bleck



## 2. Schreibweise chemischer Verbindungen

Eine exakte Namengebung (Nomenklatur) ist zur internationalen Verständigung unbedingt erforderlich, außerdem unterscheiden sich viele chemischen Verbindungen formelmäßig oft nur geringfügig voneinander und können dabei zu Irrtümern führen.

Manche Stoffe besitzen neben ihrer exakten wissenschaftlichen Bezeichnung fest eingebürgerte Trivialnamen, die nicht nach systematischen Gesichtspunkten gebildet worden sind. Dazu gehören zum Beispiel Kochsalz, Soda und Citronensäure. Die Bezeichnungen Kochsalz und Citronensäure lassen auch in chemischer Hinsicht eindeutig ihre Natur erkennen; bei Soda muß man sich schon mit Zusätzen wie "wasserfreie" oder "Kristallsoda" behelfen. Es ist daher häufig ratsamer, in Zweifelsfällen die chemische Formel oder die wissenschaftliche Bezeichnung anzugeben. Das trifft insbesondere für anorganische Substanzen zu.

Von der Internationalen Vereinigung für Reine und Angewandte Chemie (IUPAC) wurden Empfehlungen und Festlegungen zur Nomenklatur chemischer Elemente und Verbindungen erarbeitet, die auch für die DDR im wissenschaftlichen Schrifttum verbindlich sind. Seit einigen Jahren findet man daher eine Anzahl neuer Schreibweisen, auch in der archaischen Literatur, die von der für wissenschaftliche Zwecke irrelevanten Schreibweise des Duden abweichen. Wir haben uns hier bemüht, die wissenschaftlich verbindliche Schreibweise durchzusetzen, wobei erforderlichenfalls Hinweise von den früher gebräuchlichen Bezeichnungen auf die jetzt gültigen erfolgen.

- 1) Die k/z/c-Schreibung wird entsprechend den IUPAC-Regeln angewendet: Aceton, Cadmium, Calciumcarbonat, Cellulose, Cresol, Natriumacetat.
- 2) Als Affixe mit systematischer Bedeutung werden in den von der IUPAC erlaubten Trivialnamen verwendet:
  - "en" statt "ol" oder "in" in Namen für aromatische Kohlenwasserstoffe: Benzen, Naphthalen, Styren;
  - "ol" in Trivialnamen für Verbindungen mit -OH als charakteristischer Gruppe: Cholesterol, Glycerol.Einige Trivialnamen werden nicht geändert, zum Beispiel Acetylen.
- 3) Schreibweise von Restnamen, charakteristischen Gruppen bzw. funktionellen Klassennamen: Ethyl statt Aethyl (damit auch Ethan, Ethen usw.); Ether statt Aether.
- 4) Neue Schreibweisen von Elementnamen: Bismut - Bi; Caesium - Cs; Chromium - Cr; Cobalt - Co; Iod - I; Titanium - Ti; Uranium - U.

Isotopenbezeichnungen werden in Verbindung mit dem ausgeschriebenen Elementnamen nachgestellt. Es heißt also zum Beispiel Kohlenstoff-14. In Verbindung mit dem Elementsymbol befindet sich die Massenzahl oben links:  $^{14}\text{C}$ . Alle anderen Schreibweisen (häufig: C-14 oder 14-C, sogar  $\text{C}^{14}$ ) sollten unterbleiben.

Die Schreibung "Oxyd" (eigentlich Zusammenziehung aus Oxy-id) ist abgeschafft worden, um Vereinheitlichung mit der allgemeinen "id"-Schreibweise zu erreichen (Natriumchlorid NaCl, Silbersulfid  $\text{Na}_2\text{S}$ , Calciumcarbid  $\text{CaC}_2$ ). Es heißt also: Calciumhydroxid, Calciumoxid, Kohlendioxid, Natriumhydroxid. Der Vorgang der Vereinigung mit Sauerstoff kann weiterhin "Oxydation" geschrieben werden; es gibt aber bereits Empfehlungen, nun auch "Oxidation" zu schreiben.

Die Verbindung  $\text{H}_2\text{O}_2$  heißt Wasserstoffperoxid, nicht -superoxid.

Ist es notwendig, die Wertigkeit des Hauptatoms im Namen mit anzugeben, geschieht es durch Nachsetzen der römischen Zahl in Klammern:

$\text{FeCl}_2$	Eisen(II)-chlorid
$\text{FeCl}_3$	Eisen(III)-chlorid
$\text{K}_4 [\text{Fe}(\text{CN})_6]$	Kaliumhexacyanoferrat(II) (gelbes Blutlaugensalz)

Statt der Trivialbezeichnung "Rhodanid" ist die Formulierung "Thiocyanat" vorzuziehen. Hinsichtlich länger eingebürgerter Trivialnamen wird folgende Empfehlung gegeben: "Auch gewisse volkstümliche Namen, die frei von falschen wissenschaftlichen Deutungsversuchen sind, wie Soda, Chilesalpeter, Ätzkalk, können im technischen und volkstümlichen Schrifttum unbedenklich verwendet werden. Hingegen soll der Gebrauch veralteter wissenschaftlicher Bezeichnungen vermieden werden, die mit unseren heutigen Vorstellungen und Erkenntnissen im Widerspruch stehen, wie schwefelsaure Magnesia, kohlenaurer Kalk, salpetersaures Kali, essigsaurer Tonerde, Natriumsulphhydrat, Cyankali. Solche Namen sollten auch aus dem technischen Schrifttum und den Patentschriften verschwinden."

Abkürzungen: A Anwendung; AG Atomgewicht; D Dichte, spezifisches Gewicht; F Formel; Fp. Schmelzpunkt (Fusionspunkt); h Stunde(n); Kp. Siedepunkt (Kochpunkt); lösl. löslich; Lsg. Lösung; MG Molekulargewicht; R.F. Relative Feuchte, relative Luftfeuchtigkeit; S Atomsymbol; V Verwendung.

### 3. Konservierung und Restaurierung

#### 3.1. Glas

##### Hexafluorokieselsäure

V: Ablösen von Verwitterungs- und Sinterschichten.

A: 70 ml Wasser

350 ml 30 %ige Hexafluorokieselsäure

70 ml 38 - 40 %ige Fluorwasserstoffsäure

##### Komplexon III

V: Reinigen von Glasmalereien, farbigen Glasperlen.

A: Als 5 %ige wäßrige Lösung unter Zusatz von Natriumhydrogencarbonat.

##### Salpetersäure

V: Entfernen von Sinterauflagerungen. Neutralisation alkalischer Korrosionsprodukte.

A: Als 2 - 5 %ige Lösung.

##### Oberzugs-, Tränkungs- und Klebemittel

##### Celluloid

V: Überzüge.

A: Gelöst in Ether, Aceton oder Essigsäuremethylester.



Methacrylsäuremethylester (Kaloplast R)

V: Klebemittel für organisches Glas; Ergänzungsmittel.

A: 8 ml Pulver + 10 ml Flüssigkeit

3 - 4 min Anrührzeit; 20 - 30 min Verarbeitungszeit bei 18 °C.

Hinweis: Beschleunigung der Verarbeitungszeit: Pulverüberschuß, Temperaturerhöhung.

Verzögerung der Verarbeitungszeit: Flüssigkeitsüberschuß, Temperaturniedrigung.

Polymethacrylate (Piaflex)

V: Reversibler Überzug.

A: Lackharz, mit Toluol verdünnt.

Polyvinylacetat:

V: Kleben.

Polyvinylbutyral

V: Kleben.

A: Lsg. in Ethanol.

Siliconlack

V: Bedingt reversibler Überzug.

A: Lsg. in Toluol.

Zaponlack, Nitrocelluloselack

V: Reversibler Überzug.

A: Lsg. in Nitroverdünnung.

Hinweis: Nicht alterungsbeständig.

**Trockenmittel**

Kieselgel (Silicagel)

V: Zur Feuchtigkeitsregulierung in Magazinen und Ausstellungen. Günstigste Aufbewahrungsbedingungen 45 - 55 % R.F.

### **3.2. Harze**

Einer Konservierung bedürfen innerhalb dieser Gruppe fast ausschließlich Objekte aus Bernstein.

**Festigungs- und Klebemittel**

Abietinsäure

V: Festigen von Bernstein.

A: Wäßrige acetonische Lösungen.

Bernsteinöl

V: Festigen und Kleben von Bernstein.

A: Tränkungsmedium.

Hinweis: Trockenzeit 2 - 3 Wochen, daher Arbeiten staubgeschützt durchführen.

#### Kanadabalsam

V: Festigen und Kleben von Bernstein.

A: 10 g Kanadabalsam in 100 ml Toluol.

#### Mastix

V: Zum Tränken bei 72 °C in Thermostaten.

A: 10 g Mastix (Pistazienharz)

1,5 g Terpentinöl

30 g Polyethylenglycol 5000

6 Tropfen Glycerol

### 3.3. Holz

#### Feuchtholzkonservierungsmittel

##### Alkohol-Ether-Harz

A: Reinigen und Bleichen mit

1000 ml Wasser

4 ml konz. Ammoniaklsg.

4 ml 30 %igem Wasserstoffperoxid

Spülen mit Wasser. Entwässern mit Ethanol, Verdrängen des Ethanols durch Diethylether.

Konservieren durch Einlegen in Lsg. von

500 g Dammarharz

200 g Kolophonium

20 ml Cedernholzöl

3000 ml Diethylether

Hinweis: Vorsicht bei Verarbeitung, Explosionsgefahr!

##### Butylmethacrylat

A: Konservierung durch Tränken in Butylmethacrylat unter Zusatz von 0,3 - 1 % Benzoylperoxid.

Vorher Entwässern durch Acetonbäder im dreimaligen Wechsel.

Polymerisation im Thermostaten, 8 - 9 h bei 65 - 95 °C.

##### Desinfektion

V: Fungizid beim Feuchthalten ausgegrabener Naßhölzer.

A: 4 %ige wäßrige Lsg. von Borax/Borsäure (1:1) oder

5 %ige wäßrige Lsg. von Formaldehyd.

##### Entwässerungsmittel

Alkohole, Ether, Aceton; letzte Entwässerungsstufe Toluol oder Benzen.

##### Ethanol

V: Entwässern von Feuchtholz; Vorbehandlung zur Konservierung.

A: 95 %iger Alkohol.

Badvolumen ca. 5fache Menge des Holzvolumens, 2 - 3maliger Badwechsel.

### Isocyanate

V: Klebemittel. Vorbereitung von Klebeflächen der mit PEG behandelten Hölzer.  
Isocyanat verbindet sich mit PEG zu Urethanen.

### Melamin-Formaldehyd-Harz (Piazep ME/2, Arigal C)

V: Für kleinere Feuchtholzobjekte.

A: 200 g ME/2-Pulver

1 g Natriumcarbonat  
1000 ml dest. Wasser

Bei 80 °C in Lsg. bringen. Tränkung bis zum Untersinken der Objekte plus 3 - 5 Tage, insg. mindestens 6 Wochen.

Danach pro Liter Lsg. 20 g Glyceroldiacetat (Katalysator) zusetzen.

Einwirkungsdauer 10 - 15 h; Heißwasserspülung der Objekte; in Baumwolltücher gehüllt und in PE-Beutel verschlossen 5 Tage im Thermostaten bei 70 °C polymerisieren lassen. Langsames Trocknen der Hölzer an der Luft.

Hinweis: Bei ungenügender Konservierung ist Wiederholung des Verfahrens möglich.

### Methylmethacrylat

A: Austausch des Wassers im Objekt gegen Methanol.

Zugabe von monomerem Methylmethacrylat zur Lösung.

Polymerisation mittels Gammastrahlen (aus <sup>60</sup>Co-Quelle).

### Polyethylenglycol

V 1: Für größere Feuchthölzer.

A: 100 g PEG 4000

900 ml dest. Wasser

1 g Natrium-pentachlorphenolat (Desinfektionsmittel)

Badtemperatur ca. 30 °C. Verdunstetes Wasser wird ständig durch 10 %ige Lsg. ergänzt, bis wasserfreie Schmelze erreicht wird, dabei Temperaturerhöhung bis 70 °C. Einhalten des pH-Wertes über 7,5. Abpufferung durch 10 %ige Natriumcarbonatlösung. Nachbehandlung der Oberfläche möglich.

V 2: Für kleinere Feuchtholzobjekte.

A: Objekte nach Bergung in 2 - 3 %ige wäßrige Formaldehydlösung. Entwässern in reinem Ethanol.

50 Teile PEG 1000

50 Teile Ethanol bei 65 °C

Tränkungszeit 20 - 30 Tage.

V 3: Vorbehandlung zur nachfolgenden Gefriertrocknung.

A: Tränkung von Naßholz mit

10 - 15 %iger wäßriger Lsg. von PEG 400.

### Saccharose (Rohrzucker, Rübenzucker)

V: Konservierung größerer Feuchthölzer.

A: 50 g Saccharose

1000 ml Wasser

1 g Natrium-pentachlorphenolat (Desinfektionsmittel)

Badtemperatur während des Konservierungsvorganges ca. 20 °C. Einlegen der Feuchthölzer in obengenannten Ansatz. Alle 3 Tage wird die Konzentration um 50 g Saccharose / 1000 ml Badlösung bis auf 1000 g / 1000 ml gesteigert (Gesamtdauer ca. 70 Tage). Verweildauer anschließend ca. 150 Tage. Trocknen der Objekte unter Sand ca. 60 Tage.

## Trockenholzkonservierungsmittel

### Fungizide, Insektizide

Chlornaphthalen: Ölartiges Holzschutzmittel mit insektizider und fungizider Wirkung.

Hexachlorcyclohexan: In organischer Lsg. als Insektizid.

Natriumfluorid: In wäßriger Lsg. als Fungizid.

Pentachlorphenol: In organischer Lsg. als Insektizid.

Silicofluoride: In wäßriger Lsg. als Fungizid.

### Polymethylmethacrylat (Bedacryl 122 X)

V: Stabilisierung trockener und mürber Holzteile bei gleichzeitiger Schädlingsbekämpfung. Festigung von Rindenmalereien.

A: Als 10 - 20 %ige Lsg. in Toluol oder Xylen. Einbringen durch Injektion. Bedacryl 122 X (40 % in Xylen) mit 5 Teilen Toluol verdünnen.

## 3.4. Keramik

### Reinigungsmittel

#### Ameisensäure

V: Entfernen von Kalksinter auf empfindlichen Keramiken.

A: 10 %ige Lösung.

#### Ammoniaklösung

V: Allgemeines Reinigungsmittel.

A: Auftragen auf wasserempfindliche Scherben:

50 ml Ammoniaklsg. +

50 ml Methanol

#### Ammoniumsalzlösung

V: Entfernen von Gipsablagerungen.

A: Konzentrierte wäßrige Lösung.

#### Citronensäure

V: Entfernen von Kalksinter und Metallverbindungen.

A: 10 %ige Lösung.

#### Essigsäure

V: Entfernen von Sinter auf Keramik.

A: 10 %ige Lösung.

#### Kaliumkalate (Kleesalz)

V: Entfernen von Eisenverbindungen auf Keramiken.

A: 10 %ige Lösung, ggf. bis 50 °C erhitzen, 10 min baden und gründlich nachwässern.

Hinweis: Vorsicht, Gift!

#### Komplexon III, EDTA

V: 20% Entfernen von kalkunlösbl. Auflagerungen.

A: Keramik in dest. Wasser legen, danach in Bad mit

4 % Komplexon III

5 % Natriumhydroxid

2 % Triethanolamin

Bei 70 °C 5 - 10 min behandeln, zum Neutralisieren 24 h in 3 %ige Essigsäure und anschließend 2 Tage in dest. Wasser legen.

#### Netzmittel, neutrale

V: Zur Unterstützung bei neutralen Waschprozessen an Keramik.

A: 2 %ige Lösung.

#### Polyphosphate

V: Waschmittel für Keramik. Lösen besonders anorganische Schmutzteilchen gut ab.

#### Salzsäure

V: Zum Entsintern.

A: 2 - 10 %ige Lsg. auf wassergetränkten Scherben. Anschließend gründliche Wässerung.

#### Thioglycolsäure

V: Lösen von schwarzen Auflagerungen.

#### Trichlorethylen

V: Lösen von fettigen Auflagerungen.

#### **Bleichmittel**

#### Wasserstoffperoxid

V: Bleichen von verunreinigten Porzellanbruchstellen und Entfernen von dunklen Flecken auf Keramik.

A: In 30 %iger Lsg. oder verdünnt (3 %ig).

#### **Entsalzungsmittel**

#### Ethanol

V: Auslaugen nicht wasserfester Keramik.

A: 80 ml 96 %iges Ethanol  
20 ml Wasser

#### **Festigungsmittel**

#### Acryloide (Paraloid B 72, Piaflex LT 41, Plexigum P 24)

V: Festigen trockener Keramik.

A: Als Monomere mit Katalysator oder gelöste Polymere.

#### Celluloseester

V: Bei mürber, trockener Keramik.

A: In organischen Lösungsmitteln.

#### Kaliumsilicat

V: Zur irreversiblen Härtung.

A: 2 Teile Kaliumsilicat

1 Teil dest. Wasser

Behandlungszeit 10 - 30 min in Lösung. Vorher Tränken in Kalksinterwasser und Trocknen möglich.

#### Polyvinylacetat

V: Festigen von unglasierten Tonwaren.

A: Als Dispersion. Tränken bis zur Sättigung.

#### Vinylacetat-Copolymerisate (Mowilith)

V: Zum Festigen trockener bzw. feuchter, brüchiger Keramik.

A: In Lsg. oder als wäßrige Dispersion.

#### Klebstoffe

##### Acryloide

V: Zum lichtechten Verkleben mit guter Alterungsbeständigkeit.

A: Elastisch-harte Typen (z. B. Piaflex LT 41) in organischen Lösungsmitteln; reversibel.

##### Celluloseester

V: Universell einsetzbarer, reversibler Klebstoff. Versprödet; nicht lichtecht und nicht alterungsbeständig.

##### Cyanacrylsaureester

V: Vorzugsweise für Porzellan.

A: Einkomponentenkleber; irreversibel.

##### Epoxidharze

V: Vorzugsweise bei Objekten mit hoher mechanischer Belastung der Bruchstellen.

A: Zweikomponentenkleber; irreversibel.

##### Polychloropren (synth. Kautschuk)

V: Für alle Keramiken.

A: Kontaktkleber; reversibel.

##### Polyvinylacetat

V: Vorwiegend für mürbe Keramik.

#### Lösungsmittel für Klebstoffe; Entfernen alter Klebstoffe

Celluloseester: Aceton, Aceton/Essigester.

Epoxidharze: Methylenchlorid, heißes Dimethylformamid.

Kontaktkleber, Kautschuklösungen: Benzen, Toluol, Methylenchlorid, Terpentin.

Natriumsilicate: Mechanisch entfernen; Ultraschall dentalmeißel.

Schellack: Erweichen mit Ammoniak/Spiritus 1:1 oder Methylenchlorid.

Tierische Leime: Warmes Wasser oder geeignetes Enzympräparat.

#### Ergänzungsmittel

##### Gips

Siehe Abschnitt 4.1. Formen und Gießen.

#### Keramik

### Paraffin, mikrokristallines Wachs

V: Zum Imprägnieren, Verfüllen von Rissen und Poren bei trüb gewordenen Glasuren.

A: Geschmolzen auf vorgewärmten Scherben.

## 3.5. Knochen, Elfenbein

Vorbemerkung: Nach Tränkung mit Chemikalien sind naturwissenschaftliche Untersuchungen wie Blutgruppen- oder Geschlechtsbestimmung sowie <sup>14</sup>C-Datierungen nicht mehr möglich.

### **Reinigungsmittel**

#### Ameisensäure

V: Entfernen von Kalksinter.

A: 5 - 10 %ige Lösung.

#### Salzsäure

V: Entfernen von Kalksinter.

A: Kalksinterstellen mit 5 - 10 %iger Lsg. partiell betupfen; anschließend gründliche Neutralisation mit Ammoniaklösung.

### **Festigungsmittel**

#### Nylon, lösl.

A: Verdünnte Lsg. in Ethanol oder Methanol.

#### Polymethacrylat-Lackharz

A: Verdünnt mit Toluol in leichtflüssiger Konsistenz.

#### Polyvinylacetat-Dispersion

V: Zur Verfestigung mürber Materialien vor dem Entsalzen und zur Fixierung feuchter Bodenfunde.

### **Klebe- und Ergänzungsmittel**

#### Modellgips

V: Ergänzen größerer Teile.

#### Polymethacrylate

V: Für Klebungen und Ergänzungen.

A: Polymerisationskleber aus monomeren Acryloiden.

#### Polyvinylacetat-Dispersion

V: Als Klebemittel.

### Wachse

V: Verfüllen von kleineren Rissen oder Fehlstellen.

A: Rein oder mit farbig passenden Füllstoffen versetzt.

## 3.6. Leder

### Reinigungsmittel

#### Ethanol

V: Entwässern von nassem Leder durch Bindung des Wassers.

A: Aufeinanderfolgende Ethanolbäder.

#### Kaliumoleatseife

V: Reinigen von empfindlichen Lederoberflächen.

A: Als 2 %ige Lsg. in Petrolether; bei weniger empfindlichen Lederteilen als wäßrige Lösung.

#### Komplexon III

V: Zum Entfernen von Eisenflecken u. a. Metallverbindungen.

A: Als 25 %ige Lsg. oder als Brei mit Aluminiumoxid oder Kieselgur.

#### Oxalsaure

V: Wie Komplexon.

A: Wie Komplexon.

### Konservierungsmittel

#### Lanolin (British Museum Leather Dressing)

V: Konservierung von trockenem und feuchtem Leder.

A: Evtl. Entwässern mit Aceton

200 g wasserfreies Lanolin

15 g Bienenwachs

30 ml Cedernholzöl

350 ml Hexan

#### Lanolin-Klauenöl-Emulsion

V: Zur Lederkonservierung.

A: 2 %ige wäßrige Fettalkoholsulfonatlösung. Objekte 4 Tage bei täglichem Badwechsel tränken.

- Bei Braunfärbung des Bades und Schwellung der Lederfasern (fortgeschrittene Lederverleimung) Zwischenbehandlung notwendig: 1 % Ammoniumlactat und 2 % Buttersäure, bezogen auf das Ledergewicht, als wäßrige Lösung. Buttersäuremenge genau einhalten, sonst tritt gegenteilige Wirkung ein. Etwaigen Buttersäureüberschuß mit t-Butanol binden. Behandlung beenden, wenn typischer Buttersäuregeruch verschwunden. -

Bestreichen des getrockneten Leders mit Glycerol/Wasser (1:1). Tränken mit Emulsion aus



1000 ml Wasser (warm)  
250 g Lanolin  
150 g Fettalkoholsulfonat oder sulfoniertem Klauenöl  
100 g Klauenöl  
3 g Thymianöl  
Folgebehandlung bei glänzendem Leder mit Schmelze aus  
1 Teil Bienenwachs und  
2 Teilen Paraffin  
Zugabe von Lackbenzin bis zum Erreichen schmierfähiger Konsistenz.

#### Mikrokristallines Wachs

V: Reinigen und Polieren von gering verschmutztem Leder. Verdunkelt Farbe des Leders unwesentlich.

A: 250 g mikrokristallines Wachs  
700 ml Petrolether

#### Polyethylenglycol 600

V: Imprägnieren von Naßleder.

A: 50 %ige wäßrige Lsg. mit Pinsel auftragen.  
Zusatz von 1 % Sorbinsäure als Fungizid.  
Aufbewahren der Objekte in PE-Beuteln.

#### Polyethylenglycol 1500

V: Geschmeidigmachen von Naßleder.

A: Trockenes Leder in PEG-Schmelze bei 40 °C tauchen, bis erwünschter Zustand erreicht ist. Überschüssige Reste mit Xylen oder Hexan abwischen.  
Hinweis: Aufbewahrung nicht über 70 % R.F.

#### Propanol

V: Erste Konservierungsmaßnahme nach der Fundbergung von feuchtem Leder.

A: 60 % Propanol  
40 % Aceton  
Einwirkungszeit 24 h.

#### Türkischrotöl

A: Gereinigtes, noch feuchtes Leder mit 50 %iger Glycerollsg. bestreichen.

1000 ml warmes Wasser  
200 g Türkischrotöl  
170 g Klauenöl  
15 g Lanolin  
50 g PEG 1550

Nach Abkühlen der Mischung Objekt 10 - 30 min tränken. Dann in  
250 ml t-Butanol  
20 g Cetylalkohol

Hinweis: Derart konserviertes Leder läßt sich nicht kleben oder ergänzen!

#### Desinfektionsmittel

#### Acrylharz

V: Bei Rotfäule.

A: Als Lsg. in Trichlorethan.

### p-Dichlorbenzen

V: Insektizid.

### Kaliumlactat

V: Bei Rotfäule.

A: 5 %ige wäßrige Lösung.

### Kaliumpermanganat

V: Desinfektionsmittel.

A: Wäßrige Lösung.

### p-Nitrophenol

V: Fungizid.

### o-Phenylphenol

V: Fungizid.

A: 10 %ige wäßrige Lösung.

## Klebstoffe

### Celluloseester

V: Zum Verkleben stark fetthaltiger Leder.

A: Unter Zusatz von Terpentinöl oder Dekalin.

### Polychloropren (Chemikal)

V: U. a. für Leder, das mit t-Butanol behandelt wurde.

## Ergänzungsmittel

### Polyvinylacetat

V: Lederergänzung und -kitt.

A: PVAc-Dispersion mit Lederfasern und Pigmenten andicken. Schichtweiser Auftrag.

## 3.7. Metall

### 3.7.1. Blei

#### Korrosionsentfernungsmittel

### Ammoniumacetat

A: 10 %ige wäßrige Lösung.

### Natriumhydroxid

A: Nach Krefting in 5 %iger wäßriger Lösung. Objekt als Kathode geschaltet, 1-2 A/dm<sup>2</sup>.

### Salzsäure

A: 5 - 10 %ige Säure mit anschließendem gründlichen Neutralisieren.

### Stabilisierungsmittel

### Paraffin, Wachs

A: Auf vorgewärmten Gegenstand mit Bürste oder Pinsel auftragen und polieren.

## 3.7.2. Eisen

Vor mechanischer oder chemischer Behandlung ist eine Röntgenaufnahme erforderlich, um den ursprünglichen Befund zu sichern.

### Entsalzung

#### Ammoniumcarbamat

A: Gesättigte Lsg. von Hirschhornsalz in 25 %iger Ammoniaklösung. Nach der Umsetzung wird das gebildete Ammoniumchlorid bei 150 °C im Vakuum absublimiert.

#### Inhibitoren

V: Verhindern Rosten während des Auswaschprozesses in destilliertem Wasser.

A: 3 g Natriumhydroxid auf 10 l Wasser.

#### Komplexon III

A: 40 g Komplexon III  
1000 ml Wasser  
pH 5.

#### Natriumsulfit

A: Natronalkalische Lsg. von Natriumsulfit bei 70 °C. Mit dest. Wasser abwaschen und mit Aceton trocknen.

### Entrostungsmittel

#### Citronensäure

A: 3 %ige wäßrige Lsg. als Bad bei 80 °C. Steigt der pH-Wert über 4,5 an, Objekte herausnehmen und mit heißem Wasser abwaschen.

#### Komplexon III

A: Siehe Entsalzung.

#### Natriumgluconat

A: 250 g Natriumhydroxid  
100 g Natriumgluconat  
3 g nichtionisches Tensid

in 1000 ml Lösung  
Arbeitstemperatur 90 °C.

#### Natriumhydroxid

A: 3 - 5 %ige Lsg. zur elektrolytischen Entrostung. 1 A/dm<sup>2</sup>. Oder nach Krefting,  
Objekt in Zinkfolie oder -pulver gebettet.

#### Oxalsäure

A: 5 %ige Lösung.

#### Phosphorsäure

A: 10 - 20 %ige wäßrige Lsg. mit Inhibitorzusatz.  
Als Bad oder durch wiederholten Auftrag.

### **Entrostungspaste**

#### Carboxymethylcellulose

V: Zur lokalen, begrenzten Entrostung und zur Behandlung von großvolumigen oder  
sperrigen Objekten.

A: Zusatz wäßriger Lsg. von CMC zu Entrostungsmitteln auf alkalischer, neutraler und  
saurer Grundlage.

### **Korrosionsinhibitoren**

#### Für schwefel- oder phosphorsaure Entrostungsbäder

Chinolin  
Diethylamin  
Pyridin  
Thioharnstoff  
Triethylamin

#### Für salzsaure Entrostungsbäder

Aminharz-Ethylenoxid-Kondensat

### **Stabilisierungsmittel**

#### Aceton

V: Aufbewahrungsmedium gegen Flugrost bei der Zwischenbehandlung nach dem Entrosten.

#### Ceresin, Paraffin, mikrokristallines Wachs

A: 5 %ige Lsg. in Petrolether + Inhibitor (Triethylamin).  
Als Bad. Eintauchzeit 30 min, Vorwärmen der Objekte auf 35 °C.

#### Phosphorsäure

V: Zum Erzeugen von Phosphatschichten auf korrosionsfreien Untergründen.  
A: 2 - 5 %ige Lsg. als Bad oder Anstrich, oder höherprozentige Lösungen mit handels-

üblichen Zusätzen (Zn-, Mn-phosphate, Inhibitoren). Ohne Spülen aufrocknen lassen.

#### Tannin

V: Zur Erzeugung von Tannaten auf korrosionsfreien Untergründen. (- Färbemittel)

A: 200 g Tannin  
150 ml Ethanol  
1000 ml Wasser

Auf schwach verrostete Objekte bei Raumtemperatur mehrmals aufbürsten. Bei starkem Rost für den ersten Anstrich obiger Lsg. noch 100 ml konz. Phosphorsäure zufügen.

#### Thioglycolsäure

A: 3 - 30 %ige wäßrige Thioglycolsäure

Ammoniakzugabe, bis pH bei 6 - 9 liegt. Danach abbürsten und sorgfältig mit dest. Wasser waschen. 15 min in Aceton, um erneutes Rosten zu verhindern.

Im Trockenschrank auf 50 °C erwärmen und 15 - 20 min in Gemisch aus  
94 % Petrolether.

5 % Paraffin

1 % Triethanolamin tränken.

### 3.7.3. Gold

Da reines Gold keiner Korrosion unterliegt, sind keine besonderen Maßnahmen erforderlich. Die Beseitigung von Korrosionsprodukten aus den Legierungsbestandteilen Kupfer und Silber erfolgt nach den dort beschriebenen Methoden.

#### **Reinigungsmittel**

##### Ammoniak

V: Beseitigung von Trübungen auf Goldlegierungen.

A: 25 %ige wäßrige Lösung.

##### Komplexon III

V: Lösen von aufgelagerten Korrosionsprodukten.

A: Siehe Abschnitt 3.7.5. Silber.

##### Seifenlösung

V: Ablösen von Verunreinigungen.

##### Thioharnstoff

V: Entfernen von Silberkorrosionsprodukten auf Gold.

A: Siehe Abschnitt 3.7.5. Silber.

### 3.7.4. Kupfer und Kupferlegierungen

#### Reinigungsmittel

##### Calgon (Natriumhexametaphosphat)

V: Ablösen von Calcium- und Magnesiumcarbonaten.

A: 5 - 15 %ige wäßrige Lösung.

##### Citronensäure

V: Entfernen toniger, calciumhaltiger Schichten.

A: 10 %ige wäßrige Lösung.

##### Komplexon III

V: Freilegung der Originaloberfläche bis zur völligen Entfernung der Korrosionsschichten.

A: 5 - 10 %ige wäßrige Lösung.

Bei pH 10 arbeiten (Zugabe von Pufferlösung).

##### Natriumhydroxid

V: Ablosen von basischem Kupfercarbonat.

A: 50 g Natriumhydroxid

150 g Kaliumnatriumtartrat

950 ml dest. Wasser

100 ml 20 %iges Wasserstoffperoxid

##### Reinigungspaste für Bronze

A: 15 g Kaliumnatriumtartrat

5 g Komplexon III

2 g Natriumhydroxid

50 ml dest. Wasser

10 g Methylcellulose

Mehrfach anwenden, gelöste Korrosionsprodukte jeweils mit Wasser abspülen.

Nachbehandlung mit 5 %iger Citronensäurelösung.

#### Stabilisierungsmittel

##### Ammoniak

A: Objekte werden einem Ammoniak-Luftgemisch ausgesetzt. Der Prozeß wird bis zum Trockenbleiben der Objekte geführt.

Anschließend Zwischenspülungen in 3 %iger BTA-Lsg. mit Trocknung bei 60 °C unter Infrarot.

##### Benzotriazol

V: Stabilisierung blanker Metalloberflächen und von Patina; Passivierung von Bronzen.

A: 3 %ige alkoholische oder wäßrige Lösung. Vorzugsweise bei 60 °C, evtl. im Vakuum.

Anschließend Schutzüberzug.

##### Natriumsesquicarbonat

V: Entsalzung bzw. Umwandlung aktiver Salze in neutrale Substanzen unter Beibehaltung der Patinaschicht.

A: 25 g Natriumhydrogencarbonat  
25 g wasserfreies Natriumcarbonat  
900 ml dest. Wasser (oder 65 + 65 + 850)  
Hinweis: Sehr lange Behandlungsdauer erforderlich.

### 3.7.5. Silber

#### Reinigungsmittel

##### Ameisensäure

V: Entfernen von Silbersulfid.  
A: 20 %ige wäßrige Ameisensäure  
4 h, anschließend mit dest. Wasser spülen.

##### Ammoniak

V: Entfernen von Silberchloridinkrustationen.  
A: 25 %iges Ammoniakwasser, 6 h; anschließend  
20 %ige wäßrige Lsg. von Ammoniumthiosulfat mit 1 % Netzmittel.

##### Citronensäure

V: Entfernen von Sinterschichten.  
A: 10 %ige Lösung.

##### Komplexon III

V: Beseitigen von Korrosionsschichten. Freilegen der Originaloberfläche innerhalb einer Korrosionsschicht. Nicht für Silberchlorid.  
A: 40 g Komplexon III  
30 g Ammoniumchlorid  
200 ml Ammoniaklösung  
1500 ml dest. Wasser

##### Thioharnstoff

V: Zum Entfernen von Silbersulfid  
A 1: 80 g Thioharnstoff  
5 g Netzmittel  
870 ml Wasser  
Zugabe von konz. Salzsäure, bis pH 1 erreicht ist.  
A 2: 84 g Thioharnstoff  
4 ml Ameisensäure auf  
1000 ml Lösung.

#### Stabilisierungsmittel

##### Benzotriazol

A: Als 3 %ige alkoholische oder wäßrige Lsg. bei 60 °C. Die alkoholische Lsg. besitzt besseres Eindringvermögen; die wäßrige Lsg. benötigt längere Behandlungszeiten. Weiße Abscheidungen von BTA auf der Objektoberfläche lassen sich mit Alkohol abwaschen.

### 3.7.6. Zinn

#### Korrosionsentfernungsmittel

##### Natriumhydroxid

A: Nach Krefting in 5 %iger wäßriger Lsg.; Objekt als Kathode geschaltet, 1 - 2 A/dm<sup>2</sup>.

##### Salzsäure

A: 15 %ige Lsg. + 1 % Hexamethylentetramin (Urotropin).

#### Ergänzungsmittel

##### Epoxidharz

A: Epoxidharz mit hohem Anteil an reinem Zinnpulver.

##### Wachs

A: Wachs mit hohem Anteil an reinem Zinnpulver.

#### Abdeckmittel zum Löten

A: 200 g Gummi arabicum in 125 ml Wasser und 1000 g Schlammkreide in 1000 ml Wasser einweichen. Gummi arabicum auf dem Wasserbad bis zur dünnflüssigen Konsistenz erhitzen und die eingeweichte Kreide zufügen.

### 3.8. Papier

#### Bleichmittel

##### Chloramin B und T

V: Mild wirkendes Bleichmittel für Drucke.

A: Wäßrige Bäder, lauwarm.

##### Chlordioxid

V: Besonders zum Bleichen stark holzhaltiger Papiere (Abbau des Ligningehaltes).

A: In wäßrigem und gasförmigem Zustand.

Hinweis: Stark giftig und explosiv.

##### Kaliummetabisulfit

V: Siehe Kaliumpermanganat.

##### Kaliumpermanganat

V: Universelle Bleichmethode bei Stockflecken, Wasserrändern und Vergilbungen; bedingt auch für kolorierte Blätter. Gleichzeitig desinfizierende Wirkung.

A: 0,5 %ige wäßrige Lösung.

Einwirkungsdauer bis 15 min. Ausspülungsbad, danach Bad in 10 %iger wäßriger Kaliummetabisulfit-Lösung.



### Natriumhypochlorit

V: Entfernung von Stempelfarbe und Kopierstift.

A: Weißes Löschpapier oftmals mit Dimethylformamid tränken und auflegen.  
Bleichen mit Natriumhypochlorit.  
Antichlorbehandlung.

### Desinfektionsmittel

#### Formalin

V: Schimmelbefallenes Papier, Bucheinbände, Pergament.

A: 40 %ige wäßrige Lösung.

Wirkung durch Dämpfe in luftdichten Behältnissen.

### Festigungsmittel

#### Nylon, lösl.

V: Festigen von brüchigem Papier. Fixieren pulvriger Oberflächen.

A: 5 % N-Methoxymethylnylon +

1 % Bariumhydroxid

in Methanol.

#### Polyethylenfolie

V: Sicherung nicht altersbeständiger Archivalien durch Laminieren.

### Klebstoffe

#### Carboxymethylcellulose

V: Verklebung von Papier, Leinen, Pergament, Leder. Elastische, wasserlösl. Verbindung.

A: Aufquellen in kaltem Wasser.

#### Dextrin

V: Zum Verkleben von Fotos, Pappe, Papier u. ä.

A: Kaltkleber, meist in Pastenform.

#### Gelatine

V: Vielfältig als Bindemittel für Pigmente, Hilfsmittel beim Papierspaltverfahren,  
Schutzfilm in Verbindung mit Formalin bei Bleicharbeiten an kolorierten und  
tintenbeschriebenen Blättern, Fixativ für Pastelle.

A: 2 Teile weiße Gelatine

1 Teil heißes Wasser

1 Teil Spiritus

#### Knochenleim

V: Stabile Verleimungen von Pappe, Buchrücken, Überzüge. Unelastische Abbindung.

A: Handelsüblich in Perlen, seltener in Tafeln.

In kaltem Wasser aufquellen lassen.

Warmleim; wird im Wasserbad verwendungsfähig gehalten.

### Pergamentleim

V: Alle Verklebungen auf und mit Pergament.

A: Pergamentabfälle in kleine Schnitzel schneiden. 12 h in kaltem Wasser quellen lassen; 24 h im Wasserbad kochen.

Auf 3 Teile Leim 1 Teil 7 %igen Weinessig und 1 Teil Alkohol zugießen.

### Stärkekleister

V: Elastischer Langsamklebstoff aus Weizen- und Reiskörnern.

A: 20 g Stärke mit wenig kaltem Wasser anrühren, mit 1/4 l kochendem Wasser übergießen, steif rühren. Zusatz von Konservierungsmitteln.

### Konservierungsmittel

#### Alaun

V: Verhindert Gärung von Weizen- und Reisstärkekleister.

A: Als Zusatz.

#### Methylcellulose

V: Lichtschutzwirkung durch Aufstrich, besonders bei holzhaltigen Papieren. Verlangsamung von Vergilbungen.

A: Stark verdünnte wäßrige Lösung.

#### Nipagin

V: Langzeitfungizid. Beimischung für Kleister (CMC, MC).

A: 400 ml Hexan

1200 ml Cedernholzöl

1200 ml Alkohol

1200 ml in Alkohol 1:8 gelöstes Nipagin

2500 ml dest. Wasser

50 g Borax

150 ml in Alkohol 1:20 gelöstes Thymol.

#### Tetramethylthiuramdisulfid (TMTD)

V: Wie Nipagin.

A: 500 mg TMTD in 50 ml Aceton lösen. Lösungsprozeß durch mehrmaliges Aufkochen im Wasserbad vervollständigen.

Zusatz für 60 g Kleister.

### Lösungsmittel

#### Aceton

V: Ablosen verklebter und kaschierter Papiere auf Harz- und synthetischer Basis.

A: Trankung, Kompressen.

#### Amylacetat

V: Organisches Lösungsmittel für Fette, Öle und Harze.

### Benzen

V: Entfernung von Stempelfarbe.

A: Erwärmung auf 30 - 40 °C.

Hinweis: Vorsicht, giftig und feuergefährlich!

### Benzin

V: Partielle Anwendung bei Fettflecken.

A: Mit Magnesiumoxid zu Paste angerührt.

### Essigester (Ethylacetat)

V: Lösen aller Arten von Klebebändern (Tesa, Tixo usw.) so wie deren Kleberückständen.

A: Mit Wattebausch auftupfen, weißen Löschkarton auflegen, mit mittelstark erwärmtem Bügeleisen überfahren.

### Methanol

V: Lösungsmittel für Fett-, Öl- und Harzflecke auf Papier.

A: Bäder oder partielle Aufbringung.

### Oxalsäure

V: Rostfleckenentfernung aus Papier.

A: 5 %ige wäßrige Lösung.

Als Nachbehandlung gute Wässerung erforderlich.

### Tetrachlorkohlenstoff

V: Entfernung von gummiartigen Verklebungen.

### Toluen

V: Zum Ablösen von Beklebungen mit synthetischen Leimen und Harzen.

## **Neutralisationsmittel**

### Borax

V: Neutralisation von säurehaltigem Papier.

A: Als wäßrige Lsg. für Bäder.

Zusatz zu Methylcellulosekleister.

### Natriumthiosulfat

V: Als Antichlorbad.

A: Bäder mit 5 %iger wäßriger Lösung.

## **Reinigungsmittel**

### Ammoniak

V: Lösen von harzhaltigen Flecken, Obst- und Rotweinflecken, Firnis, Schmutz.

A: Mit Wasser oder Alkohol 1:10 verdünnt.

### Bleichsoda

V: Entfernen von Verschmutzungen.

A: Bäder aus 4 T. Soda und 1 T. Wasserglas.

### Ethanol

V: Entfernung fetthaltiger Flecke.

A: 60 - 80 %ige wäßrige Lsg. als Bad oder zum örtlichen Betupfen.

### Ether

V: Wie Ethanol.

A: Wie Ethanol.

### Seifenwurzel

V: Naßreinigung.

A: Wurzel des Seifenkrauts. Gibt ein stark schäumendes Waschmittel.

### Wofafix KLW

V: Reinigung von stark verschmutztem Papier; mit farbstofffixierender Eigenschaft.

A: Als Paste oder Schaumbad.

## **Regenerierungsmittel**

### Borax

V: Auffrischen von verblichene Aquarellen.

A: 1 T. Borax auf  
50 T. Wasser

### Gallussaure

V: Auffrischen von verblaßten Eisengallustinten.

A: 1 T. Gallussaure  
7 - 9 T. Wasser  
Schwenken im Bad.

### Pergamentleim

V: Verhärtetes und brüchiges Pergament wird geschmeidig und gefestigt.

A: Mit Pergamentleim (s. Klebstoffe) besprühen.  
Spannen als Nachbehandlung.

### Wasserstoffperoxid

V: Oxydationsmittel, um geschwärztes Bleiweiß in beständiges Bleisulfat umzusetzen.

A: 1 T. Wasserstoffperoxid  
1 T. Ether  
Bäder, örtliches Betupfen, Besprühen.

## **3.9. Stein**

### **Reinigungsmittel**

### Flußsaure

V: Reinigungsmittel; Vorbehandlung zur Steinfestigung.

A: 2 - 15 %ige Lösung.

Hinweis: Vorsicht, Hautkontakt vermeiden!

Latex (Naturkautschuk, Zentrifugenlatex, Revultex)

V: Filmbildendes Reinigungsmittel.

A: Auftrag unverdünnt mit Spritzpistole. Nach dem Trocknen gummiartige Haut abziehen. Evtl. wiederholen.

Methylenchlorid

V. Entfernen von Pflanzenflecken.

Reinigungspasten

Gemische aus Reaktionsmitteln, Füllstoffen (z. B. Kreide) und Bindemitteln (z. B. Methylcellulose).

V 1: Zum Entfernen von Schmieröl und Asphaltrückständen auf Stein.

A 1: Benzen mit Kalk angeteigt.

A 2: Komplexon III neutral + Aluminiumsilicate + Carboxymethylcellulose

A 3: Komplexon III alkalisch + Magnesiumsilicate + Carboxymethylcellulose.

A 4: 25 g Komplexon III

30 g Ammoniumhydrogencarbonat

30 g Natriumhydrogencarbonat

1000 ml Wasser

V 2: Entfernen von Fettflecken.

A : Tetrachlorkohlenstoff mit Kreidepulver.

V 3: Entfernen von Eisenflecken aus kalkhaltigen Steinen.

A : 1 g Natriumcitrat

6 ml Wasser

7 ml Glycerol

Das Gemisch wird mit Kalk angeteigt.

V 4: Entfernen von Eisenflecken.

A : 15 g Kaliumnatriumtartrat

35 ml Wasser

50 ml Glycerol

Das Gemisch wird mit Kalk 1:4 angeteigt. Einwirkungsdauer 3 - 4 Tage.

Salzsäure

V: Reinigungsmittel für dichtes, carbonatfreies Gestein.

A: 5 - 10 %ige. Anschließend Neutralisation.

Seife

V: Reinigen von Marmor.

A: 10 %ige Seifenlsg. + 1 % konz. Ammoniaklösung.

Wasserstoffperoxid

V: Bleichen von Flecken biologischen Ursprungs.

A: Wasserstoffperoxid + Ammoniaklösung.

Zellstoff

V: Als Kompressen zum Herauslösen von Salzen.

A: Als wäßriger Zellstoffbrei.

Festigungsmittel

Acrylharze, monomeres Methylmethacrylat

V: Festigung von Stein mit abspaltenden Schalen. Bei entsprechender Trockenlagerung oder freistehender Plastik.

A: Volltrankung.

#### Calciumhydroxid

V: Festigen bei geringen Zerfallerscheinungen von Kalkstein.

A: Gesättigte wäßrige Lsg. von gelöschtem Kalk.

#### Epoxidharze

V: Festigung von stark zerfallenen Steinen bei entsprechender Trockenlagerung.

#### Kieselsäureester, Methylpolysilicat

V: Für absandendes, mürbes Material.

A: 50 ml Methylpolysilicat

40 ml Aceton

11 ml Wasser

0,2 % Morpholin

#### Polytetraethylsilicat

V: Festigen von Sandstein und sandendem, mürbem Material.

A: Polytetraethylsilicat, in Ketonen gelöst.

### Hydrophobierende Mittel

#### Methylsiliconat

V: Zur Sperrung gegen aufsteigende Bodenfeuchtigkeit in Mauern u. dgl.

A: Methylsiliconat + Wasserglas. Als Injektion.

#### Siliconhydrophobiermittel (Contraquin)

V 1: Zur Hydrophobierung von Mauerwerk und Keramikoberflächen.

A: Contraquin NS 11

V 2: Zur Hydrophobierung von gips- und anhydritgebundenen Bauteilen.

A 1: Contraquin NS 14

A 2: Contraquin NH 31, 32. Silicon in organischem Lösungsmittel. Bei kühlem, wechselhaftem Wetter möglich. 20, 50 bzw. 58 % Wirkstoffgehalt.

### Chemische Umwandler

#### Bleihexafluorosilicat

V: Umwandlung lösl. Salze in schwerlösliche.

A: Einspritzen in Stein.

### Klebstoffe

Acrylate

Epoxidharze

Polyesterharze

Polyvinylacetat

## Klebe- und Ergänzungsmittel

Kleine Objekte: Gesteinsmehl + Polyvinylacetat- oder Acrylharzzusatz.  
Größere Objekte: Gesteinsmehl + Polyester- oder Epoxidharzzusatz.

## 3.10. Textilien (archäologisches Material)

### Reinigungsmittel

#### Allgemeine Reinigungsmittel

Handelsübliche Waschmittel dürfen wegen ihrer Zusammensetzung nicht verwendet werden.

Die selbstanzusetzenden Waschmittel enthalten:

- Netzmittel (maximal 1 - 2 g pro Liter)
- Carboxymethylcellulose (Schmutzträger)
- Enzyme (bei biologisch abbaufähigem Schmutz)

#### Allgemeines Waschmittel

- 1 - 2 g Tensid (Netzmittel)
- 1 - 2 g Natriumtripolyphosphat
- 0,05 g Carboxymethylcellulose
- 1000 ml dest. Wasser

#### Spezielles Wollwaschmittel

- 1 g Fettalkoholsulfat
  - 1 g Natriumtripolyphosphat
  - 0,1 g Carboxymethylcellulose
  - 1000 ml Wasser
- Das pH liegt bei 8; Waschtemperatur 30°C.

#### Ethanol

V: Mit Wasser mischbares organisches Lösungsmittel zur Reinigung.

Hinweis: Wegen Feuergefährlichkeit nur bei kleineren Objekten anzuwenden.

#### Komplexon III

V: Entfernen von Metallverbindungen auf Textilien bei gleichzeitigem Reinigen und Bleichen.

A: 10 %ige wäßrige Lösung.

Hinweis: Behandlung unter Kontrolle (Naturfasern können nach längerer Zeit stark quellen).

#### Natriumthiosulfat

V: Herauslösen von Silberverbindungen aus Geweben.

- A: 100 g Natriumthiosulfat  
10 g Kaliummetabisulfit  
Spuren von rotem Blutlaugensalz  
1000 ml Wasser

Hinweis: Vorsicht bei tierischen Fasern.

#### Trichlorethylen, Tetrachlorethylen

V: Wasserfreie organische Lösungsmittel zur Reinigung.

Hinweis: Wegen Vergiftungsgefahr unter dem Abzug arbeiten.

## **Festigungs- und Klebemittel**

### Polyacrylatdispersion

V: Fixierung von verkohltem und sonstigem in der Faserstruktur abgebauten Gewebe.

### Polybutylmethacrylat

V: Festigen von Textilresten.

A: 0,01 - 0,1 %ige Lsg. in Toluol.

### Polyvinylbutyral

V: Imprägnieren brüchiger Gewebe.

A: Als 1 %ige Lsg. aufgesprüht.

### Polyvinylpyrrolidon

V: Konservierungslsg. für Gewebe und Geflechte bei Gefrier Trocknung.

A: 5 ml Polyvinylpyrrolidon

1 ml Netzmittel

1 g Borax

1 ml Borsäure

100 ml Wasser

## **3.11. Wachse (Bienenwachs)**

### **Reinigungsmittel**

#### Bienenwachs

V: Reinigung von Siegeloberflächen aus Wachs, Siegelwachs oder Schellack. Vorbehandlung bei Reparaturen.

A: 30 g Bienenwachs

200 ml Terpentinöl

10 ml Petrolether, Kp. 60 - 80 °C

Nach 2 Tagen sanft polieren.

### **Klebe- und Ergänzungsmittel**

#### Bienenwachs

V: Verbinden von Wachsbruchstücken, Imprägnierungsmittel.

A<sub>1</sub>: Zusatz von Terpentinöl zu geschmolzenem Bienenwachs, bis flüssige Konsistenz bei Zimmertemperatur erreicht ist; oder Lsg. von 15 g Bienenwachs in 100 ml Benzin.

A<sub>2</sub>: 250 g Bienenwachs

30 ml Terpentinöl

50 g Kolophonium

### **Festigungsmittel**

#### Bienenwachs

A: Bei brockligen Wachssiegeln Vakuumtrankung bei 650 mm Hg mit

10 g Bienenwachs

100 ml Petrolether, Kp. 60 - 80 °C.



## 4. Reproduktionen und Ergänzungen

### 4.1. Formen und Gießen

#### Abformmaterialien

##### Alginat (Agar-Agar, Calzinat)

V: Flexibles Abformmaterial für schnelle Abformungen. Physiologisch unbedenklich. Für Abformungen an lebenden Objekten. Formbeständigkeit maximal 24 Stunden.

A: 10 - 50 g Calzinat in 100 ml Wasser. Erstarrungszeit 3 min.

##### Gelatine

V: Wiederverwendbarer flexibler Formträger.

A: 50 g gekörnte Handelsgelatine in 100 ml Wasser.

8 h quellen lassen, im Wasserbad bis zur Schmelze erwärmen; auf 38 °C abgekühlt verarbeitungsfertig.

##### Gips

Sorte	Versteifungszeit		Einstreumenge in 100 ml H <sub>2</sub> O	Verwendung
	Beginn	Ende		
Modellgips	7-15 min	20-40 min	130-170 g	Für alle Ab- und Ausformungen
Alabaster- Modellgips	7-13 min	25-40 min	130-160 g	Für alle Ab- und Ausformungen, reinweiße Abgüsse mit hoher Kantenschärfe
Alabaster- Modellgips medizin.	2-5 min	8-10 min	150-166 g	Für Ab- und Ausformungen mit kurzen Abbindezeiten
Hartgips medizin.	3-6 min	8-15 min	300 g	Für besonders beanspruchte Formteile und Ausformungen

##### Kautschukdispersionen, Latices (Bunalatex, Revultex, Zentrifugenlatex)

V: Abformen vor allem großflächiger Gegenstände mit starken Unterscheidungen.

A: Wird in mehreren Lagen aufgetragen. Kaschieren mit Mull erhöht Reißfestigkeit. Stützkappen sind notwendig.

Hinweis: Die Dispersionen reagieren meist alkalisch.

##### Paraffin

V: Für starre Formteile, als Abdruckplatte von ca. 10 - 20 mm Stärke.

A: 95 % Paraffin

5 % Bienenwachs

Herstellung der Paraffinplatte: Geschmolzene Masse auf heißes Wasser gießen, langsam abkühlen. Zum Abdruck Platte im Wärmeschrank oder Wasserbad auf ca. 50 °C erhitzen.

### Siliconkautschukpasten

V: Gummielastische Abformmasse, auf fast allen Untergründen anwendbar.

A: Kalthärtende Siliconkautschuktypen als Pasten mit unterschiedlichen Viskositäten im Handel.

2 - 4 Teile Vernetzer auf 100 Teile Kautschuk erforderlich.

Hinweis: Vorsicht bei Anwendung auf Wachs oder Harz: Anlösegefahr.

### Thioplaste (Dolacol, Naftoflex)

V: Flexibles Abformmaterial.

A: Vorgegebene Komponenten 10 min einmischen. Aushärtung nach 24 h.

Hinweis: Verursacht Verfärbungen auf empfindlichen Materialien.

### Ausformmaterialien

#### Epoxidharze (Epilox EGK 19, Epilox EKS 12)

V: 1. Harztypen niedriger Viskosität als Gießharzsystem.- 2. Harztypen hoher Viskosität als Laminiersystem. Einarbeiten von Glasgeweben in die aufgetragene Harzschicht.

A: Epilox EGK 13 (niedrige Viskosität) + 5 Gew.-% Härter 5.

Epilox EKS 12 (hohe Viskosität) + 5 Gew.-% Härter 3.

Hinweis: Verzögerung der Abbindezeit durch Abkühlen. Beschleunigung der Abbindezeit durch Erwärmen. Aushärtezeit 8 - 24 h.

### Gips

s. Abformmaterialien

#### Methacrylsaureester (Kalloplast R)

V: Komplizierte Ausgüsse vor allem kleinerem Ausmaßes mit transparentem Aussehen.

Durch Einfärben mit Künstlerölfarben oder Anilinfarben lassen sich originalähnliche Abgüsse herstellen.

A: 3 cm<sup>3</sup> Pulver + 10 ml Flüssigkeit.

Hinweis: Verzögerung der Abbindezeit durch Flüssigkeitsüberschuß, Abkühlen, Füllstoffe; Beschleunigung durch Pulverüberschuß, Erwärmen. Aushärtezeit 30 min.

#### Polyesterharze (Polyester G Schkopau)

V: 1. Gießharzsystem.

2. Laminiersystem. Schichtweiser Auftrag, mit Glasgewebe verstärkt.

A: 100 g Harz + 2 g Katalysator + 2 g Beschleuniger.

Hinweis: Oberflächenschichten mit Folien abdecken, da diese sonst klebrig bleiben.

Verzögerung der Abbindezeit durch Abkühlen, Beimengen von Füllstoffen. Beschleunigung der Abbindezeit durch Erwärmen, Katalysatorüberschuß. Aushärtezeit 24 h.

### Isoliermittel

#### Polymethacrylsäureester (Piaflex)

V: Als Lackharz zur Isolierung von Gelatine-Formschluppen gegen Gipsausgüsse. Verhindern Quellung der Gelatineoberfläche.

### RuB

V: Isolierung von Gipsformteilen gegen Metallausgüsse.

### Schellack

V: Zur Absperrung stark saugender Untergründe.

A: 20 - 30 %ige Lsg. in Spiritus.

### Seife

V: Isolierung empfindlicher Originale vor dem Abformen. Isolierung von Formteilen.

A: Kernseife zum Brei aufgekocht und mit etwas Rüböl versetzt.

### Siliconöle

V: Zur Isolierung von Kunststoffformen.

### Talkum

V: Isolierung von Siliconkautschukformen gegen Metallausgüsse.

### Stearin

V: Isolierung von Formteilen.

A: Petroleum zu erhitztem Paraffin zugeben, bis salbenartige Konsistenz erreicht ist.

### Vaseline

V: Universalisiermittel für Originale und Formteile.

## Zusätze und Verfestigungsmittel

### Alaun

V: Beschleunigung der Abbindezeit des Gipses.

A: Zusatz zum Anmachwasser.

### Bimsmehl, Kieselgur

V: Füllstoff.

### Carboxymethylcellulose (Zelleim)

V: Verzögerung der Abbindezeit.

A: Zusatz zum Anmachwasser.

### Melaminharz (Melamin-Formaldehydharz)

V: Herstellung wasserfester und abriebfester Gipsabgüsse; nachträgliche Härtung von Gipsabgüssen.

A: 200 g Melaminharz in 300 ml siedendem Wasser lösen.

Nach dem Abkühlen dem Gips als Anrührwasser zufügen bzw. den ausgehärteten Gips tränken. Objekte bei 80 °C aushärten.

### Metallpulver

V: Metallpulver mit Korngröße  $< 63 \mu\text{m}$  in gesprätzter oder kugelförmiger Form mit kalthärtenden Kunstharzkomponenten vermischt zur Herstellung von Metallguß-Imitationen.

A<sub>1</sub>: Bei schnellhärtenden Harzen (Abbindezeit  $< 5$  min, z.B. Methacrylsäuremethylester) Mischung gleicher Volumina.

A<sub>2</sub>: Bei langsam erhärtenden Harzen (Abbindezeiten  $> 5$  min, z.B. Epoxidharz) Eindicken der Harzgrundkomponente mit Metallpulver bis zur breiigen Konsistenz.

Nach dem Aushärten des Harzgemisches wird durch Polieren der Oberfläche mit Schwabbel und Polierwachs metallisches Aussehen erzielt.

### Modellhärter LAW

V: Nachträgliche Härtung von Gipsabgüssen.

A: Getrockneter Gipsgegenstand wird bei 150 °C in das geschmolzene Wachs-Kunstharz-Gemisch eingetaucht. Objekte vorher erwärmen.

#### Reinigen und Tönen (Gips)

##### Alginate (Agar-Agar)

V: Reinigung von verschmutzten Oberflächen.

##### Gelatine

V: Reinigen von verschmutzten Oberflächen.

A: Vgl. Abformmaterialien. Auftrag mit Pinsel. Film nach dem Erstarren abziehen.

##### Latex (Naturkautschuk, Zentrifugenlatex, Revultex)

V: Reinigen von verschmutzten Oberflächen.

A: Auftrag mit Spritzpistole. Film nach dem Glasigwerden abziehen.

##### Leinöl

V: Um Gipsabgüssen knochenähnliches Aussehen zu geben.

A: Auftrag mit Pinsel oder evtl. Tränkung im Bad.

##### Wachs

V: Wie oben.

A: Eintauchen der Abgüsse in erhitzte Wachsgemische.

## 4.2. Galvanotechnische Arbeiten

### Entfettungsmittel

#### Alkalicarbonate, Alkalihydroxide

V: Handentfettung, Nachentfetten.

A: In wässriger Lösung.

#### Benzin

V: Vorentfettung, Entfernen von Schleif- und Polierpastenrückständen.

A: Bei Raumtemperatur.

#### GTL-Entfettungssalz Cupronit

V: Elektrolytisches Entfetten bei gleichzeitigem Abscheiden eines dünnen Kupferüberzuges.

A: 10 g auf 100 ml Lösung.

1 - 2 min, 15 - 16°C, 4 - 6 A/dm<sup>2</sup>.

#### GTL-Entfettungspulver Fluxal

V: Handentfettung, Nachentfetten hochglanzpolierter Teile.

A: Mit Wasser zum Brei aufgeschlämmt.

#### Perchloräthylen

V: Vorentfettung, Entfernen von Schleif- und Polierpastenrückständen.

A: 2 - 10 min bei Raumtemperatur oder 110 - 120°C.

#### Toluol

V: Wie oben.

A: Bei Raumtemperatur.

### Trichlorethylen

V: Wie oben.

A: 2 - 10 min bei Raumtemperatur oder 80 - 90 °C.

### **Beiz- und Brennmittel**

#### Salpetersäure

V 1: Beizlsg. für Gußeisen.

A: 4 - 5 ml konz. Salpetersäure  
100 ml Wasser  
10 - 60 min bei Raumtemperatur.

V 2: Beizlsg. für Zinn und Blei.

A: 2 - 5 ml konz. Salpetersäure  
100 ml Wasser  
1 - 10 min bei Raumtemperatur

#### Salzsäure

V 1: Beizlsg. für Stahl.

A: 20 - 50 ml konz. Salzsäure auf 100 ml wäßrige Lösung.  
5 - 10 min bei Raumtemperatur.

Hinweis: Geringe Beizsprödigkeit.

V 2: Beizlsg. für Zink.

A: 5 ml konz. Salzsäure auf 100 ml wäßrige Lösung.  
1 - 10 min bei Raumtemperatur.

V 3: Beizlsg. für Zinn und Blei.

A: 2 - 5 ml konz. Salzsäure auf 100 ml wäßrige Lösung.  
1 - 15 min bei Raumtemperatur.

#### Schwefelsäure

V 1: Entfernen von Oxydationsprodukten, Anlauffarben, Rost und anderen Deckschichten nach Entfetten, vor Galvanisieren, Beizlsg. für Stahl.

A: 10 - 20 ml konz. Schwefelsäure auf 100 ml wäßrige Lösung. Bis 60 °C.

Hinweis: Beizsprödigkeit beachten.

V 2: Wie oben; Beizlsg. für Gußeisen.

A: 10 ml konz. Schwefelsäure auf 100 ml wäßrige Lösung.

V 3: Wie oben; Beizlsg. für Zink.

A: 5 ml konz. Schwefelsäure auf 100 ml wäßrige Lösung.

V 4: Brenne für Kupfer und Kupferlegierungen.

A: 30 ml konz. Schwefelsäure  
10 - 15 ml konz. Salpetersäure  
55 - 60 ml Wasser

Hinweis: Vorsicht, Augen schützen! Säure stets ins Wasser gießen, nie umgekehrt!

## Neutralisierungsmittel

### Essigsäure

V: Neutralisieren von Alkali- und Cyanidrückständen.

A: 1 - 5 ml konz. Essigsäure auf 100 ml wäßrige Lösung.

Hinweis: Vorsicht, unter dem Abzug arbeiten!

### Natriumcarbonat

V: Neutralisieren von in Säure gebeizten Objekten.

A: 5 - 10 g Natriumcarbonat auf 100 ml Lösung.

0,5 - 1 min bei 15 - 25 °C.

### Natronlauge

V: Wie oben.

A: 5 g Natriumhydroxid auf 100 ml wäßrige Lösung.

0,5 - 1 min bei 15 - 25 °C.

### Schwefelsäure

V: Wie bei Essigsäure.

A: 5 ml konz. Schwefelsäure auf 100 ml wäßrige Lösung.

0,5 - 1 min bei 20 °C.

## Dekapiermittel

### Salzsäure

V: Beseitigung dünner Oxid-, Hydroxid- oder Sulfidschichten zwischen den einzelnen Arbeitsgängen. Vorwiegend bei Stahl (5 - 10 %ig), Gußeisen (5 - 15 %ig) und Zinn (1 - 3 %ig).

A: 1 - 15 ml konz. Salzsäure auf 100 ml wäßrige Lösung.

0,5 - 2 min bei 15 - 25 °C.

### Natriumcyanid

V: Wie oben; vorwiegend bei Kupfer, Kupferlegierungen, Silber (3 - 10 %ig) und Zinn (1 - 3 %ig).

A: 3 - 30 g Natriumcyanid auf 100 ml wäßrige Lösung.

0,5 - 2 min bei 15 - 25 °C.

Hinweis: Vorsicht, stark giftig!

### Schwefelsäure

V: Wie oben; vorwiegend bei Zinn (1 - 3 %ig), Zinn (2 - 5 %ig) und Stahl (3 - 5 %ig).

A: 1 - 5 ml konz. Schwefelsäure auf 100 ml wäßrige Lösung.

0,5 - 2 min bei 15 - 25 °C.

## Elektrolyte

### Goldelektrolyt, cyanidisch

V: Direktvergoldung auf Kupfer und Kupferlegierungen; bedingt bei Eisen und Stahl.

Weichmetalle (Blei, Zinn, Zinn) werden vorverkupfert oder vorvermessingt.

A 1: Handelsübliches galvanisches Vergoldungssalz. In der entsprechenden Menge dest. Wasser lösen, danach sofort gebrauchsfertig, pH 3,5 - 4. Stromdichte 0,05 - 0,07 A/dm<sup>2</sup> bei 15 - 25 °C; bis 0,1 A/dm<sup>2</sup> über 25 °C. Schaltung der Objekte kathodisch. Anode: Feingold. Kathodenbewegung erwünscht. Abscheidungsgeschwindigkeit bei 0,5 A/dm<sup>2</sup> = 1 µm in 20 min. Oberflächenverhältnis Anode : Kathode = 1 : 1. Feingoldgehalt 1 g/l.

A 2: 20 g Natriumcyanid  
7 g Natriumgoldcyanid  
6 g Natriumhydrogensulfit  
2 g Natriumcarbonat  
0,5 g Natriumthiosulfat  
1000 ml Wasser  
15 - 20 °C; Badspannung 2,5 - 3,5 V.

#### Kupferelektrolyt, cyanidisch

V: Zur Erzielung einer guten Makrostreuung des Niederschlages. Als Zwischenschicht auf Blei, Eisen, Zink und Zinn.

A 1: 10,5 g GTL-Hochleistungssalz '66'  
1,5 g GTL-Spezialcyanidin auf 100 ml Lösung.  
D: 1,06. Stromdichte 0,3 - 0,5 A/dm<sup>2</sup>, Badspannung 8 - 12 V, 18 - 25 °C. Abscheidungsgeschwindigkeit bei 0,5 A/dm<sup>2</sup> = 1 µm in 6 min.  
Anode: Elektrolytwalzkupfer. Oberflächenverhältnis Anode : Kathode = 1 : 1.

A 2: 20 g Kupferacetat  
20 g krist. Natriumcarbonat  
20 g Natriumhydrogensulfit  
20 g Kaliumcyanid  
1000 ml Wasser  
15 - 20 °C; Stromdichte 0,3 A/dm<sup>2</sup>.

#### Kupferelektrolyt, sauer

V: Galvanoplastik, Verkupfern in starken Schichten über Zwischenschichten aus cyanidischen Kupferelektrolyten.

A 1: 22 g GTL-Kupfersalz 'G'  
5 g konz. Schwefelsäure auf 100 ml Lösung.  
D: 1,14 - 1,18. pH unter 1. Stromdichte 0,75 - 1,0 A/dm<sup>2</sup> im unbewegten Bad, 20 - 30 °C; 1 - 5 A/dm<sup>2</sup> im bewegten oder erwärmten Bad. Spannung 2 - 8 V. Kathodische Schaltung der Objekte. Abscheidungsgeschwindigkeit bei 1 A/dm<sup>2</sup> = 1 µm in 4,5 min. Anode: Elektrolytwalzkupfer. Gehalt an Kupfersulfat 210 - 225 g/l. Oberflächenverhältnis Anode : Kathode = 1,5 : 1.

A 2: 250 g krist. Kupfersulfat  
20 g konz. Schwefelsäure  
2 g Chromsäure  
1000 ml Wasser  
15 - 20 °C; Stromdichte 5 A/dm<sup>2</sup>.

#### Messingelektrolyt, cyanidisch

V: Vermessingen von Objekten bis zur Schichtdicke von 6 µm.

A: 20 g GTL-Messingdoppelsalz 'M 58' auf 100 ml Lösung.  
D: 1,14. pH 10 - 11. Stromdichte 0,2 - 0,5 A/dm<sup>2</sup>, 15 - 30 °C, Badspannung 2,8 - 3,5 V. Kathodische Schaltung der Objekte. Abscheidungsgeschwindigkeit bei 0,5 A/dm<sup>2</sup> = 1 µm in 6 min. Anode: Messingguß. Oberflächenverhältnis Anode : Kathode = 1 : 1. Gehalt an Kupfer 20 - 24 g/l, Zink 10 - 14 g/l, Natriumcyanid 7 - 11 g/l, Natriumcarbonat 80 - 90 g/l.

### Quickbeize

V: Vorbehandlung für Versilberung. Sichert Haftfestigkeit von Silber auf allen Metallen, mit denen sich Quecksilber legiert.

A: 9 g GTL-Quicksalz 'SU'  
11 g GTL-Spezialcyanidin auf 1000 ml Lösung.

### Silberelektrolyt

V: Versilbern von verquickten Metalloberflächen.

A: 30 g Versilberungssalz auf 1000 ml Lösung.  
pH 11 - 12. 15 - 25 °C, Stromdichte 0,2 - 0,8 A/dm<sup>2</sup>. Kathodische Schaltung der Objekte. Abscheidungs geschwindigkeit bei 1 A/dm<sup>2</sup> = 1 µm in 1,6 min. Anode: Elektrolyt-silber. Oberflächenverhältnis Anode:Kathode = 1:1.

### Leitschichten auf Nichtleitern

#### Graphit

V: Leitendmachen von Formen zur Herstellung galvanischer Metallabscheidungen.

A: Feinstes, sandfreies Graphitpulver auf Nichtleiter wie Siliconkautschuk, vorbehandelten Gips o. ä. aufstreuen und mit Haarpinsel kreisförmig in den Untergrund einreiben, bis homogen gefärbte Oberfläche entsteht.

#### Metallpulver (Kupferpulver, Kupferschliff, Bronzepulver, Silberpulver)

V: Wie Graphit.

A: In feinsten Form wie Graphit.

#### Silberabscheidung durch Reduktion

V: Leitendmachen von Nichtleitern zur Herstellung galvanischer Metallabscheidungen.

A: Objekte 1 min in Katalysatorlsg. tauchen, gründlich spülen. 20 Teile Silberlsg. und 1 Teil Reduktionslsg. unmittelbar vor Gebrauch mischen und Objekte 5 min eintauchen. Abgeschiedene Silberschichten in Wasser abspülen.

Katalysatorlsg.: 3 g Zinn(II)-chlorid in 1000 ml dest. Wasser.

Silberlsg.: 20 g Silbernitrat in 150 ml dest. Wasser. Tropfenweise Ammoniakwasser zugeben, bis Trübung verschwindet; dann Zugabe von 10 g Kaliumhydroxid in 50 ml dest. Wasser; anschließend tropfenweise Ammoniakzugabe, bis die erneute Trübung verschwindet. Gemisch auf 1000 ml auffüllen.

Reduktionslsg.: 20 ml 40 %ige Formalinlsg. auf 1000 ml auffüllen; danach Zugabe von 8 ml konz. Salpetersäure.

### Chemische Behandlung von Abwässern

#### Alkalische Abwässer

Im verdünnten Zustand mit Säuren (Schwefelsäure) auf pH 8 einstellen. Reaktionszeit 20 - 30 min. Anschließend Zuführung zur Schlußreinigung (Schlammabscheidung).

#### Cyanidhaltige alkalische Abwässer

Zur vollständigen Oxydation (= Entgiftung) von 1 g Cyanid werden 7,5 g Natriumhypochlorit benötigt. 0,5 - 1 h reagieren lassen. Entgiftung ist auch mit Eisen(II)-sulfatleg. möglich. Für 1 g Kaliumcyanid werden 0,4 g Eisensulfat benötigt. Es bildet sich unschädliches Blutlaugensalz.



Hinweis: Vorsicht! Anschließend Zuführung zur Schlußreinigung. Größere Mengen sind den Galvanobetrieben zur Vernichtung zu übergeben.

#### Saure Abwässer

Im verdünnten Zustand mit Alkalien (Natronlauge) auf pH 8 einstellen. Reaktionszeit 20 - 30 min. Anschließend Zuführung zur Schlußreinigung.

#### Schlammabscheidung

Zuführung neutralisierter Abwässer in ein Absetzbecken. Verweilzeit 2 - 4 h.

### 4.3. Metallfärben

Vorbehandlung

#### Blei:

V: Beize.

A: 2 - 5 %ige Salpetersäure.

#### Eisen:

V 1: Beize für Schmiedeeisen bzw. Stahl.

A 1: 10 %ige bzw. 20 %ige Schwefelsäure.

Hinweis: Beizsprödigkeit berücksichtigen.

A 2: 10 - 25 %ige Salzsäure.

Hinweis: Geringe Beizsprödigkeit.

V 2: Bei leichtem Rostanflug.

A : 3 %ige Phosphorsäure.

V 3: Bei starkem Rost.

A : 15 %ige Phosphorsäure.

V 4: Nachbeize.

A : 1 %ige Phosphorsäure; ohne Spülen antrocknen lassen.

#### Gold

V: Brenne.

A: 100 ml konz. Salpetersäure

100 ml konz. Schwefelsäure

Objekte in der Lösung kochen.

Hinweis: Auf chloridfreie Chemikalien achten! Vorsicht!

#### Kupfer und Kupferlegierungen

V 1: Beize.

A : 100 - 150 ml konz. Schwefelsäure

40 g Natriumdichromat

1000 ml Wasser

Einwirkungszeit 30 - 60 sec.

V 2: Vorbrenne.

A : 300 ml konz. Schwefelsäure

100 - 150 ml konz. Salpetersäure

1000 ml Wasser

Einwirkungszeit 5 - 20 sec.

Hinweis: Unter Abzug arbeiten! Schwefelsäure langsam in die Salpetersäure gießen.

V 3: Glanzbrenne.

A : 300 ml 62 %ige Salpetersäure  
400 ml konz. Schwefelsäure  
5 g Glanzruß (gepulverte Aktivkohle)  
5 g Natriumchlorid  
Einwirkungszeit 1 - 5 sec.

Hinweis: Vorsicht, nitrose Gase! Schwefelsäure langsam in die Salpetersäure gießen.

### Silber

V: Beize.

A: 5 %ige Kaliumcyanidlösung.

### Zink und Zinklegierungen

V: Beize und Brenne.

A 1: 50 ml konz. Schwefelsäure  
1000 ml Wasser  
A 2: 1000 ml konz. Schwefelsäure  
1000 ml 53 %ige Salpetersäure  
Einwirkungszeit 1 - 2 sec im erkalteten Gemisch.

Hinweis: Vorsicht! Schwefelsäure langsam in die Salpetersäure gießen.

### Zinn

V: Beize.

A: 20 - 50 ml konz. Salzsäure  
1000 ml Wasser

Metallfärbungen (chemisch und elektrolytisch)

### Blei

V: Schwarzfärbung.

A: Erwärmte wäßrige Lösung von Ammoniumpolysulfid.

### Eisen

V 1: Braunfärbung.

A : 15 g Eisenchlorid  
1000 ml Wasser  
Auftrag mehrmals wiederholen.

V 2: Blauschwarzfärbung.

A : 80 g Bleinitrat in 500 ml Wasser lösen; mit gleichem Volumen 25 %iger Natronlauge vermischen. Zu Beginn des Färbens 10 g Mangancarbonat einrühren.  
Elektrolyse bei anodischer Schaltung der Objekte.

V 3: Grauschwarzfärbung.

A : 7 g Eisen(III)-chlorid  
1 ml konz. Salpetersäure  
18 ml Alkohol  
200 ml Wasser  
Auftrag nach Zwischentrocknen mehrmals wiederholen; nach gleichmäßigem Rostansatz mit kochendem Wasser übergießen. Gesamtvorgang ggf. wiederholen, bis gleichmäßige Schwarze erreicht ist. Nach dem Trocknen mit Öl oder Schutzwachs einreiben.

V 4: Schwarzfärbung.

A : 2 g Gerbsäure (Tannin)  
2 g Weinsäure  
1000 ml Wasser.

Hinweis: Die durch Phosphatierung erzeugten Schichten bilden sehr gute Untergründe für das Färben mit ölhaltigen oder ähnlichen Farbmitteln.

#### Kupfer und Kupferlegierungen

✓ 1: Schwarzfärbung.

A : 300 g Kupfernitrat  
12,5 g Silbernitrat  
1000 ml Wasser  
Arbeitstemperatur 40 - 50°C. Nach 1 min im Trockenschrank langsam trocknen, dann über Flamme erwärmen.

V 2: Hellbraun- bis Dunkelbraunfärbung.

A : 5 - 25 g Schwefelleber  
1000 ml Wasser

V 3: Braunfärbung.

A : 50 g Natriumthioantimonat (V) (Schlippesches Salz)  
Arbeitstemperatur 20 - 80°C.

V 4: Dunkelbraunfärbung.

A : 20 g Natriumthioantimonat (V) (Schlippesches Salz)  
5 g Schwefelleber  
5 g Ammoniaklösung  
1000 ml Wasser

V 5: Grünlichgelb-grünlichbraun-Färbung auf Messing.

A : 3 g Kupferacetat  
4 g Kupfersulfat  
50 g Ammoniumacetat  
0,5 g Ammoniumchlorid  
1000 ml Wasser  
Arbeitstemperatur 100°C.

V 6: Blaugrünfärbung auf Kupfer.

A : 250 g Ammoniumchlorid  
250 g Ammoniumcarbonat  
1000 ml Wasser  
Auf vorgewärmte Teile aufstreichen.

V 7: Grünlichschwarzfärbung (elektrolytisch).

A : 50 g Natriumcarbonat  
50 g Natriumnitrit  
1000 ml Wasser  
Stromdichte 1 - 2 A/dm<sup>2</sup>. Objekt als Anode geschaltet.

V 8: Blaugrünfärbung.

A : 50 g Ammoniumchlorid  
50 g Kupfer(II)-acetat  
50 ml konz. Essigsäure  
1000 ml Wasser

V 9: Schwarzbraunfärbung.

A : 20 g Kupfersulfat  
5 g Kaliumpermanganat  
1000 ml Wasser  
Arbeitstemperatur 70 - 80°C, 1 - 2 min eintauchen.

V 10: Grünlichfärbung auf Messing.

A : 50 g Natriumthiosulfat  
12,5 g Eisennitrat  
1000 ml Wasser  
Arbeitstemperatur 85 - 90°C.

V 11: Malachitartige Blaugrünfärbung auf Kupfer.

A : 10 g Ammoniumchlorid  
30 g Kaliumtartrat  
40 g Natriumchlorid  
50 g Kupfernitrat  
250 ml Wasser

V 12: Bronzetönung.

A : 5 g Ammoniumpersulfat  
50 g Natriumhydroxid  
5 g Quecksilberchlorid  
950 ml Wasser  
Arbeitstemperatur 30°C.

Hinweis: Nachbehandlung mit mikrokristallinem Wachs ( 5 % in Xylen).

### Silber

V 1: Schwarzfärbung (Altsilberton)

A : 5 g Schwefelleber  
10 g Ammoniumcarbonat  
1000 ml Wasser  
Arbeitstemperatur 80°C.

Hinweis: Herstellung von Schwefelleber durch Zusammenschmelzen von 1 Teil Schwefel mit 2 Teilen Pottasche bei 250°C unter Luftabschluss.

V 2: Bräunliche Färbung.

A : 100 g Kupfersulfat  
50 g Ammoniumchlorid  
1000 ml Essig

V 3: Grau-violettbraune Färbung.

A : 20 g Kaliumbromid  
20 g konz. Schwefelsäure  
1000 ml Wasser  
Stromdichte 0,5 - 1,5 A/dm<sup>2</sup>, Objekt als Anode geschaltet.

V 4: Lila-rötlichbraune Färbung.

A : 100 g Kupferchlorid  
100 g Eisenchlorid  
400 ml Wasser  
Spannung 3 - 4 V, Platin- oder Graphitkathode.

### Zink

V 1: Schwarzfärbung.

A : 20 g Natriumhydroxid  
1000 ml Wasser  
15 min bei 5 A/dm<sup>2</sup>.

V 2: Braunfärbung.

A: 60 g Kupfersulfat  
1000 ml Wasser.

### Zinn

V: Graublaufärbung (Altzinnfärbung).

A: Wäßrige Lsg. von Antimon(III)-chlorid. Die entstandene Trübung wird durch tropfenweise Zugabe von Salzsäure wieder geklärt. Färbung durch Auftragen; mit Öl abreiben.

## Metallniederschläge ohne Stromquellen

### Verkupferung

V 1: Bad für Eisen.

A: 10 g Kupfervitriol  
5 ml Schwefelsäure  
1000 ml Wasser.

V 2: Zur Anreibeverkupferung auf Eisen.

A: Gesättigte Zinkchloridlsg. mit Kupfersulfatlsg. mischen.

V 3: Anreibeverkupferung auf Zink.

A: 60 g Kupfersulfat  
1000 ml Wasser  
Zugabe von 60 ml 25 %iger Ammoniaklsg., bis weißer Niederschlag wieder gelöst.  
Mit Schwamm aufreiben.

### Versilberung

V: Anreiberversilberung (mit Lappen).

A: 15 g Silbernitrat in 250 ml Wasser lösen.  
Zugabe von 7 g Natriumchlorid, bis Silberchlorid ausgeschieden ist.  
Nach dem Abfiltrieren des Niederschlages diesen mit  
20 g feingepulvertem Kaliumhydrogentartrat und  
30 g Natriumchlorid versetzen.

### Verzinnung

V: Auf Eisen, Kupfer und Messing.

A: 10 g gepulvertes Kaliumhydrogentartrat  
1 g Zinn(II)-chlorid  
100 ml Wasser.

## 5. Untersuchungen

### 5.1. Chemische Untersuchungen

Zahlreiche qualitative chemische Untersuchungen lassen sich ohne größeren Aufwand auch vom Restaurator durchführen und können ihm wichtige Aufschlüsse über Art und Verhalten der zu konservierenden Objekte geben.

Einige einfache Beispiele sind im folgenden aufgeführt.

## Metalle und Kationen

Um die Nachweisreaktionen für die einzelnen Metalle durchführen zu können, ist es erforderlich, sie vorher in geeigneter Weise in Lsg. zu bringen (s. auch im Teil 6 unter den entsprechenden Stichworten).

### Blei

Zur salzsauren oder neutralen Analysenlsg. gibt man einige Tropfen verdünnte Kaliumiodidlösung. In Anwesenheit von Blei fällt ein gelber Niederschlag von Bleiiodid  $PbI_2$ , der sich in siedendem Wasser löst und beim Erkalten in goldgelben, glänzenden Schuppen auskristallisiert.

Beachte: Wird zuviel Kaliumiodid zugefügt, löst sich der Niederschlag unter Komplexbildung wieder auf.

### Eisen

Man erhitzt die schwach saure Analysenlsg. mit 1 Tropfen konz. Salpetersäure im Reagenzglas zum Sieden, um das Eisen in die dreiwertige Form zu überführen. Nach dem Abkühlen fügt man etwas festes Ammoniumthiocyanat zu. Bei Vorliegen von Eisen entsteht blutrotes, lösl. Eisen(III)-thiocyanat  $[Fe(SCN)_3]^{2+}$ .

### Kupfer

Zum Kupfernachweis in Metallen und Korrosionsprodukten löst man eine kleine Probe in wenig Salpetersäure und gibt tropfenweise konz. Ammoniaklsg. bis zur alkalischen Reaktion zu. Es entsteht beim Vorliegen von Kupfer der tiefblaue lösl. Tetramminkupfer(II)-Komplex  $[Cu(NH_3)_4]^{2+}$ .

### Silber

I. Man versetzt die salpetersaure Analysenlsg. mit einigen Tropfen konz. Natriumchloridlösung. Ist Silber vorhanden, so entsteht ein weißer, käsiger Niederschlag oder - bei geringen Mengen - eine opaleszierende Trübung von Silberchlorid  $AgCl$ .

Silberchlorid ist in Ammoniakwasser lösl.; beim Stehen am Licht färbt es sich blau bis schwarz.

Man kann auch einen Tropfen konz. Salpetersäure auf das blanke Objekt aufbringen und einen Natriumchloridkristall hinzufügen. Beobachtung unter dem Mikroskop.

II. Nach Zugabe einiger Kaliumchromatkristalle zu der schwach salpetersauren Analysenlsg. bzw. in den Tropfen auf dem Objekt bilden sich sofort intensiv rote Kriställchen von Silberchromat  $Ag_2CrO_4$ . Beobachtung unter dem Mikroskop.

### Zinn

Bringt man auf ein Bronzeobjekt einen Tropfen konz. Salpetersäure, so bildet sich durch das in der Legierung vorhandene Zinn ein weißer Fleck bzw. eine weiße, flockige Trübung durch Zinn(IV)-oxid  $SnO_2, aq.$

Nachweis durch Flammenfärbung: Die feste oder flüssige Probe wird in einem kleinen Becherglas mit konz. Salzsäure und einigen Stückchen reinen Zinks gekocht. Dann taucht man ein mit kaltem Wasser gefülltes Reagenzglas in die reduzierte Lsg. und bringt den anhaftenden Tropfen in die entleuchtete Flamme eines Teclubrenners. Es bildet sich beim Vorliegen von Zinn ein charakteristischer blauer Flammensaum.

Man kann die Probe auch ohne Zink mit einem einzigen Analysentropfen auf einem Magnesiastabchen durchführen. Nach dem Eintrocknen neben der Flamme gibt man 1 Tropfen konz. Salzsäure zu und hält in den reduzierenden Teil der Gasflamme.

## Anionen

### Carbonat ( $\text{CO}_3^{2-}$ )

Man gibt die wäßrige oder feste Probe in ein enges Reagenzglas (Mikroreagenzglas) und fügt einige Tropfen verdünnte Salzsäure hinzu. Eine Gasentwicklung deutet auf das Vorhandensein von Carbonat. Der eindeutige Nachweis gelingt, wenn man an einem Glasstab einen Tropfen frisch bereitete Bariumhydroxidlsg. in den Gasraum über der Flüssigkeit hält. Das entwickelte Kohlendioxid trübt den Tropfen unter Bildung des weißen, schwerlöslichen Bariumcarbonates  $\text{BaCO}_3$ . Es ist darauf zu achten, daß keine Säurespritzer an den Tropfen gelangen, da der Niederschlag in Säuren löslich ist.

### Chlorid ( $\text{Cl}^-$ )

Man versetzt die wäßrige Lsg., in der auf Chlorid geprüft werden soll, mit einigen Tropfen 2n (chloridfreier) Salpetersäure bis zur sauren Reaktion. Nach Zugabe einiger Tropfen wäßriger 0,1 n-Silbernitratlsg. fällt bei Anwesenheit von Chloridionen ein weißer, käsiger Niederschlag von unlöslichem Silberchlorid aus. Bei nur geringen Mengen entsteht eine deutliche Trübung.

Das Silberchlorid  $\text{AgCl}$  wird beim Stehen am Licht blau bis schwarz. Auf Zugabe von überschüssiger Ammoniaklsg. geht der Niederschlag wieder in Lösung.

### Nitrat ( $\text{NO}_3^-$ )

Man versetzt einige ml der auf Nitrat zu prüfenden Lsg. mit einigen ml kaltgesättigter Eisen(II)-sulfatlösung. Danach unterschichtet man diese Lsg. im schräg gehaltenen Reagenzglas mit einigen ml konz. Schwefelsäure, die man vorsichtig an der Innenwand herablaufen läßt.

Bei Anwesenheit von Nitrat bildet sich an der Grenzfläche beider Flüssigkeiten ein violetter bis brauner Rand von  $[\text{Fe}(\text{NO})]\text{CO}_4$ , der zum Nachweis dient. Schutzbrille tragen!

### Phosphat ( $\text{PO}_4^{3-}$ )

Die auf Phosphat zu prüfende Substanz wird mit wenig verdünnter Salpetersäure gelöst. Zur Herstellung des Reagenzes Ammoniummolybdat wird eine Spatelspitze davon in einem Reagenzglas in der Wärme in wenig Wasser gelöst und nach dem Abkühlen mit Salpetersäure versetzt, bis der anfänglich gebildete weiße Niederschlag wieder in Lsg. gegangen ist.

Man setzt der Untersuchungslsg. einige ml Ammoniummolybdatreagenz zu und erhält beim Vorliegen von Phosphat eine starke Gelbfärbung; außerdem fällt bereits bei Raumtemperatur oder nach schwachem Erhitzen ein gelber Niederschlag von  $(\text{NH}_4)_6[\text{P}(\text{Mo}_3\text{O}_{10})_4]$  aus (besonders nach dem Reiben mit einem Glasstab an der Innenwandung des Reagenzglases). Silicate geben ebenfalls eine gelbe Färbung, aber im Gegensatz zum Phosphat keinen Niederschlag, auf dessen Bildung man daher achten muß.

### Sulfat ( $\text{SO}_4^{2-}$ )

Man versetzt die wäßrige Lsg., in der auf Sulfat geprüft werden soll, mit einigen Tropfen 2n-Salzsäure bis zur sauren Reaktion. Nach Zugabe von etwas verdünnter Bariumchloridlsg. fällt bei Anwesenheit von Sulfationen ein weißer, unlöslicher, feinkristalliner Niederschlag von Bariumsulfat  $\text{BaSO}_4$  aus, der sich infolge seiner Schwere rasch am Boden des Reagenzglases absetzt.

## 5.2. Mikroskopische Untersuchungen organischer Objekte

### Fixiermittel

#### Alkohol-Formalin

V: Botanisches und zoologisches Material.

A: 200 ml Alkohol 80 %ig

100 ml Formalin 40 %ig

Einwirkung 1 - 2 Tage. Auswaschen mit 80 %igem Alkohol.

#### Chromsäure

V: Pflanzliche Objekte; bedingt für tierische Objekte.

A: 70 ml 1 %ige Chromsäure

5 ml Eisessig

90 ml Wasser

Einwirkungszeit bis 24 h. Auswaschen mit Wasser.

#### Ethanol

V: Geeignet bei verholzten Pflanzenteilen unter 5 mm Dicke. Zieht Farbstoffe aus, löst Fette. Resttrocknung von Ethanol kann mit wasserfreiem Kupfersulfat erfolgen.

A: 30 - 96 %ige je nach Wassergehalt der Objekte. Verdünnung nur mit dest. Wasser.

Alkoholentwässerungsstufen 30, 60, 75 und 96 %.

Hinweis: Vorsicht, stark wasserhaltige Objekte schrumpfen!

#### Formalin

V: Universelles Fixiermittel. Wenig Schrumpfung. Für größere Objekte. Erhält Farben gut; behandelte Objekte lassen sich gut und haltbar färben.

A: 4 - 10 %ige Lsg. in destilliertem Wasser.

Behandlungszeit Minute bis Monate. Nachbehandlung: Abspülen mit Wasser, Auswaschen mit 96 %igem Ethanol.

#### Isopropylalkohol

V: Wie Ethanol; dringt langsamer ein.

A: Statt Ethanol.

#### Methanol

V: Für viele Fixiergemische.

A: Ersatz für Ethanol.

Hinweis: Giftigkeit beachten.

#### Methylgrün-Essigsäure

V: Fixierung und Färbung von Kernen.

A: 1 - 2 %ige Essigsäure

Methylgrün bis zur tief blaugrünen Färbung zusetzen.

#### Pikrinsäure

V: Gute Färbungen mit alkoholischen Hämatoxylin- und Karminfarbstoffen.

A: Gesättigte Lsg. in destilliertem Wasser oder Alkohol. Fixierdauer 24 h. Auswaschen mit 70 %igem Ethanol, bis dieses farblos bleibt. Zugabe von Lithiumcarbonat, beschleunigt auswaschen.



### Trichloressigsäure

A: 5 - 10 %ige wäßrige Lösung.

Fixierdauer je nach Größe 1 - 24 h. Auswaschen mit 70 - 96 %igem Alkohol.

### Universalfixierung

V: Entzieht u. a. Fette und Farbstoffe. Schrumpfung gering.

A: 60 ml Alkohol

40 ml Formalin

2 ml Eisessig

### **Aufhellungs- und Entfärbungsmittel**

#### Chloralhydrat

V: Zum Aufhellen verholzter Fasern.

A: 25 g Chloralhydrat

10 ml destilliertes Wasser

1 g Anilinsulfat

#### Chlorwasser

V: Entfärbungsmittel für stark gefärbte Fasern. Heiß zur Auflsg. von Eisenverbindungen an Holzresten.

#### Eau de Javelle, KOC1

V: Aufhellung pflanzlicher Teile; zerstört Protoplasma. Gut als Vorbereitung für Hämalaunfärbung.

A: Einwirkung auf Objekte, bis diese weiß werden; danach Auswaschen mit Wasser + Spur Essigsäure.

#### Glycerol

V: Zum Aufhellen und Einbetten von Fasern.

#### Kalilauge

A: 10 - 20 %ige Lösung.

Nach Behandlung gut auswaschen, evtl. Neutralisation mit Spur von Salzsäure.

#### Natronlauge

A: Wie Kalilauge.

#### Salzsäure

V: Zum Aufhellen von Holzkohle oder Holzteilchen bei Einlagerungen von Eisenverbindungen.

A: 24 %ige Lösung; oder heiß 5 - 10 %ig.

#### Wasserstoffperoxid

V: Zum Aufhellen dunkler Pflanzenteile.

A: 5 %ige wäßrige Lösung.

## **Färbungsmittel**

### Fuchsin-Methylgrün

- V: Für Doppelfärbung. Verholzte Membranen färben sich grün, unverholzte rot.  
A: Fuchsinlg. in 50 %igem Alkohol  
Methylgrünlg. in 50 %igem Alkohol  
Vermischen, bis violette Farbe erreicht wird.

### Methylenblau

- V: Kernfarbstoff. Nicht für Dauerpräparate geeignet.  
A: 15 g Methylenblau  
100 ml 96 %iger Alkohol  
1 ml Kalilauge  
99 ml Wasser  
Verdünnung 1 : 500 - 1 : 1000.

### Methylgrün-Essigsäure s. Fixiermittel

### Safranin

- V: Färbt Pollen und andere pflanzliche Zellgewebe rot.  
A: In alkoholischer Lsg. oder als Zusatz zum wäßrigen oder Glycerol-Präparat.

### Safranin-Lichtgrün

- V: Simultane Doppelfärbung für pflanzliche Objekte. Verholzte Membranen färben sich rot, unverholzte grün.  
A: Nur in 100 %igem Isopropylalkohol.  
Färbungsdauer 15 - 20 min, in Isopropylalkohol spülen bis zum Klarwerden des Spülmittels.

### Sudan III

- V: Fettfarbstoff; färbt Fette in pflanzlichen und tierischen Objekten rot bis orange.  
A: Gesättigte Lsg. in 70 %igem Alkohol.

## **Mazerationsmittel**

### Schulze'sches Gemisch (Salpetersäure + Kaliumchlorat)

- V: Löst pflanzliche Gewebe in ihre Bestandteile; gut geeignet für inkohltes Pflanzenmaterial.  
A: Kaliumchlorat mit Salpetersäure übergießen. Behandlung mit verdünnter Lsg. beginnen.

## **Einbettungs- und Einschlufmittel**

### Cedernholzöl

- V: Verdünnt zum Einbetten von Fasern.

### Cellulosenitratlack

V: Einbettung vollständig entwässerter Präparate aller Art. Für mittelfristige Aufbewahrung; Lack gilbt.

### Glycerol

V: Entwässerungs-, Zwischen- und Einbettungsmittel. Hellt Objekte stark auf; zieht Farbstoffe aus.

### Glycerol-Gelatine

V: Einschlußmittel für morsches Holz, Pollenpräparate.

A: Vorbereitung des Objektes 24 h in Alkohol oder steigende Konzentration von Glycerol/Wasser bis zum reinen Glycerol.

10 ml Wasser

40 ml Glycerol

6 g Gelatine

1 - 2 Tage bei 50 - 60 °C, danach erkalten lassen. 1 - 2 Tage in 90 %igem Alkohol oder 4 %iger Formalinlösung.

### Kanadabalsam

V: Einbetten von Dünnschnitten, Umranden von Dauerpräparaten. Reagiert empfindlich auf Wasser; nur bei völlig entwässerten Objekten anwenden. Zieht empfindliche Färbungen aus (reagiert schwach sauer); keine Faserquellung.

A: In Xylen gelöst.

### Methacrylate

A: Entwässerung in steigender Alkoholreihe.

Alkohol-Methacrylat-Mischung mit steigender Konzentration bis zum reinen Methacrylat. 3 Wochen Liegezeit. Nach völliger Durchtränkung wird das monomere Methacrylat bei 40 - 45 °C polymerisiert.

### Paraffin

V: Einbettung harter Objekte in Hartparaffin, Fp. 56 °C. Einbettung weicher Objekte in Weichparaffin, Fp. 44 °C.

A: Zum Einschluß nach Entwässerung in steigender Alkoholreihe. Tränkung mit Benzen-Paraffin 15 - 20 min bei 30 °C. Tränkung mit Paraffin mehrere Stunden bei 56 - 58 °C.

### Polyesterharz

V: Querschnittsuntersuchungen von tierischen und pflanzlichen Fasern.

A: Fasern in Polyesterharz gebettet, mit Benzoylperoxid gehärtet.

### **Aufbereitungsmittel für pollenhaltiges Material**

### Acetolysegemisch

V: Anreicherung von Pollen in organischem Material.

A: 9 ml Acetanhydrid

1 ml konz. Schwefelsäure

Arbeitshinweis: Organisches Material in 10 %iger Kalilauge kochen, in dest. Wasser auswaschen, mit Eisessig spülen, Acetolysebehandlung, zweimal mit dest. Wasser waschen, dabei einige Tropfen Glycerol zusetzen. Material anschließend zentrifugieren.

### Flußsaure

V: Zum Entfernen von Silicaten (Sand- oder Tonproben).

### Kalilauge

V: Zum Lösen der Huminsäuren und zum Aufquellen des organischen Materials.

### Salpetersäure

V: Zur Vorbehandlung sehr harten Materials wie Schieferkohlen, Braunkohlen u. a.

A: 10 %ige Lösung.

### Salzsaure

V: Zum Lösen von Calciumverbindungen.

A: 10 - 30 %ige Lösung.

### Wasserstoffperoxid

V: Zur Vorbehandlung organischer Substanz mit wenig Pollen.

A: Bis 8 %ig.

### Zinkchlorid

V: Zur Schwereretrennung mineralhaltiger Sedimente.

A: 70 %ige Lösung.

## **Nachweisreagenzien**

### Bastfasern

A 1: Laugen lösen Bastfasern langsam auf.

A 2: Säuren lösen Bastfasern schnell auf.

### Baumwolle

A 1: Laugen lösen Baumwolle nicht auf.

A 2: Konz. Schwefelsäure löst Baumwolle innerhalb 3 min vollständig auf.

### Cellulose

V: Bei reiner Cellulose Blaufärbung. Verholzte Fasern werden gelb.

A: Tränkung in Lsg. von

0,3 g Iod

1,3 g Kaliumiodid

98,4 ml Wasser.

Danach tropfenweise Gemisch aus 1 T. Wasser + 2 T. Schwefelsäure zugeben.

### Lignin

V: Rotfärbung verholzter Zellwände.

A: 1 - 5 %ige Lsg. von Phloroglucin in Wasser oder 70 %igem Alkohol, mit Salzsäure versetzt.

### Seide

A 1: Schweizers Reagenz (Kupferoxidammoniak) quillt Seide charakteristisch auf (Baumwolle wird sofort gelöst).

A 2: Nickeloxidammoniak löst echte Seide.

Herstellung des Reagenzes:

2,5 g Nickelsulfat in 50 ml Wasser lösen.

Durch Natronlaugezusatz Hydroxid ausfällen, abfiltrieren und auswaschen. Dann in 25 ml verd. Ammoniakwasser (1 : 1) in der Wärme lösen.

#### Tierische und pflanzliche Faserstoffe

V 1: Bei Stärke Blau- bis Schwarzviolettfröbung; Eiweiß gelbbraun; Cellulosefasern und Baumwolle blauschwarz bis schwarz.

A 1: Lugolsche Lösung:

0,5 - 1,0 g Iod in 1 %iger wäßriger Kaliumiodidlösung.

A 2: Juddtinktur:

1 g Iod

10 ml 96 %iges Ethanol.

V 2: Nachweis für tierische Objekte: Färbung bei Kutin gelb/braun. Nachweis für pflanzliche Objekte: Färbung bei Cellulose violett.

A: Chlorzinkiodlösung:

30 g Zinkchlorid

5 g Kaliumchlorid

1 g Iod

14 ml Wasser.

#### Neocarmin

V: Handelsprodukt zum Farbnachweis für

Wolle: gelb/oliv

wilde Seide: braun

echte und rohe Seide: grau bis schwarz

entbastete Seide: ocker bis grünlich

rohe Baumwolle: grau/violett

mazerierte Baumwolle: lavendelblau

Jute: braun

gebleichten Flachs: grau/blau.

## 6. Verzeichnis von Chemikalien, Substanzen und Begriffen

#### Abbeizmittel

Lösungsmittelabbeizer. Bestandteile: Lösungsmittelgemische (Chlorkohlenwasserstoffe, Toluol, Aceton) und Verdickungsmittel (Acetylcellulose oder Aluminiumpalmitat).

Letztere verzögern die Verdunstung. Laugenabbeizer. Bestandteile: Natriumhydroxid, Gemische stark ätzender Laugen (Soda, Natronlauge) und Verdickungsmittel (Cellulosekleister und Kieselgur).

VJ: Entfernen alter Anstriche, Verseifen von Öl- und Alkydharzfilmen; Anlösen, Quellen und Kräuseln des Anstrichs. Lösungsmittelabbeizer quellen nur an, Laugenabbeizer bewirken chemischen Abbau.

#### Abietinsäure

F:  $C_{20}H_{30}O_2$ . MG: 302,43. Fp. 163 - 164 °C.

Harzsäure, farblose Kristalle, Bestandteil des Kolophoniums. Lösl. in Alkohol, Ether; nicht lösl. in Wasser.

V: Lackbestandteil, Seifen. (- Harz).

#### Acetanhydrid

F:  $(H_3C-CO)_2O$ . MG: 102,09. D: 1,08. Fp. - 73 °C; Kp. 139 °C.

Farblose, stechend riechende Flüssigkeit. Lösl. in Alkohol und Ether; reagiert mit Wasser zu Essigsäure.

V: (→ Mikroskopie)

#### Aceton

F:  $\text{CH}_3\text{-CO-CH}_3$ . MG: 58,08. D: 0,79. Fp. - 95,6 °C; Kp. 56,3 °C.

Charakteristisch riechende, farblose, flüchtige Flüssigkeit. Mit Wasser, Alkohol und Ether mischbar. Flammpunkt - 17 °C. In dunklen Flaschen aufbewahren. Trocknung kann über Calciumchlorid erfolgen.

V: Lösungsmittel. Löst zahlreiche Kunststoffe, Harze, Fette und Fettsäuren. (→ Glas, → Harz, → Holz, → Keramik, → Leder, → Eisen, → Papier, → Stein).

#### Acryloide s. Polymethacrylsaureester, Vinylpolymere

#### Aether s. Ether

#### Aethylalkohol s. Ethylalkohol

#### Aethylendiamin s. Ethylendiamin

#### Agar-Agar

Selbsterdender Extrakt aus Rotalgen. Farb- und geschmacklos, unlösl. in kaltem, lösl. in heißem Wasser. Bildet noch in 1 %iger Lsg. festes Gel.

V: Reinigung von Gipsabgüssen, Abformmaterial. (→ Formen).

#### Akera

Handelsname für Polyester-Spachtelmassen und -kitte.

#### Aktivkohle

Absorptionskohle aus amorphem Kohlenstoff. Sehr porenreich und mit großer innerer Oberfläche.

V: Pulverförmig oder gekörnt als Adsorptionsmittel zum Entfernen von Geruchs-, Farb- oder Giftstoffen aus Flüssigkeiten, Dämpfen oder Gasen.

#### Alaun, Kaliumaluminiumsulfat

F:  $\text{KAl}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$ . MG: 474,39. D: 1,74. Fp. 91 °C.

Farblos, durchscheinende, harte Kristalle oder weißes Pulver. 100 g Wasser lösen bei 20 °C 8 g Alaun. wäßrige Lsg. reagiert stark sauer.

V: Gerbmittel (→ Holz, → Papier, → Formen).

#### Alginate

Salze und Ester der Alginsäure, aus Tangen und Meeresalgen gewonnen. Handelsnamen Solminst (rot eingefärbt) und Negocoll (Agar-Agar mit Füllstoffen; Verarbeitungstemperatur 35 - 50 °C).

V: vgl. Agar-Agar. (→ Formen).

#### Alkohole

Niedere Alkohole wie Methanol und Ethanol besitzen schlechtes Lösevermögen für nicht-polare Stoffe wie Fette, Ole, Bitumina, wenig polare Harze. Lösen dagegen stark polare Harze wie Schellack, Harnstoff-, Melamin- und Phenolformaldehydharze; sowie stark polare Polymericate wie PVAc.

### Aluminium

S: Al. AG: 26,98. D: 2,70. Fp. 659 °C; Kp. 2447 °C. Brinellhärte: 16. Silberweißes Leichtmetall, an Luft infolge Oxidbildung beständig; dehnbar. Lösl. in Alkalien, Salz- und Schwefelsäure; nicht lösl. in konz. Salpetersäure; quecksilberempfindlich.  
V: Folien bis 0,001 mm Stärke; Modell- und Gerätebau; als Folie oder Gieß zur elektrolytischen Entfernung von Korrosionsprodukten; als Pulver (Bronze) für Anstrichzwecke.

### Aluminiumsilicat

F:  $Al_2SiO_5$ . MG: 162,05. Mineral.  
Feindisperses Aluminiumsilicat besitzt eine sehr große Oberfläche mit hohem Adsorptionsvermögen.  
V: Aluminiumsilicat-Pigment als Füllstoff und Verdickungsmittel für waßrige Systeme. (→ Stein).

### Ameisensäure

F: H-COOH. MG: 46,03. D: 1,22. Fp. 8,4 °C; Kp. 100,8 °C.  
Farblose Flüssigkeit von stechendem Geruch. Mit Wasser, Alkohol, Glycerol und Ether mischbar.  
Hinweis: Giftklasse 2. Stark hautätzend. Dämpfe sind brennbar, mit Luft explosiv.  
V: Lösungsmittel für Kalksinter, Silber- und Kupferpatina, Rost. (→ Keramik, → Knochen, → Silber).

### Ammoniak, Ammoniakwasser, Salmiakgeist

F:  $NH_3$ . MG: 17,03.  
Farbloses, stechend riechendes und ätzendes Gas. Leicht in Wasser löslich. Die bei 20 °C gesättigte Lsg. ist ca. 25 %ig. Sie reagiert basisch ( $NH_4OH$ ).  
Hinweis: Giftklasse 2. Vorsicht, stark ätzend! Aufbewahrung in Glasstopfenflaschen; nicht in Nachbarschaft von Säureflaschen.  
V: Lösungsmittel zur Fleckenentfernung; Metallreinigung. (→ Holz → Keramik → Gold, → Kupfer, → Silber, → Papier → Stein, → Galvano, → Färben, → Analyse).

### Ammoniumacetat

F:  $CH_3COONH_4$ . MG: 77,08. D: 1,17. Fp. 113 °C unter Zersetzung. Hygroskopische Nadeln. Leicht lösl. in Wasser; lösl. in Alkohol. Lsg. gibt beim Eindampfen Ammoniak ab.  
V: (→ Blei → Silber → Färben)

### Ammoniumcarbamat s. Ammoniumcarbonat

#### Ammoniumcarbonat, Ammoniumhydrogencarbonat, Hirschhornsalz, Ammoniumcarbamat

Uneinheitlich zusammengesetzte Substanzen. Weißes Pulver. Lösl. in Wasser, Glycerol und Glycol, Methanol und Ethanol; unlösl. in Aceton. Zerfällt oberhalb 60 °C in Ammoniak, Kohlendioxid und Wasser.  
V: Eisenkonservierung, Reinigungsmittel, Metallputzpulver (mit Schlammkreidezusatz), Beizmittel. (→ Glas → Eisen, → Färben).

### Ammoniumchlorid

F:  $NH_4Cl$ . MG: 53,49. D: 1,53. Sublimiert bei 337,8 °C. Farblose Kristalle. 100 g Wasser lösen bei 20 °C 37,4 g  $NH_4Cl$ , dabei tritt starke Temperaturerniedrigung auf.  
V: Lötsalz. (→ Keramik → Silber → Färben).

### Ammoniumcitrat

F:  $(NH_4)_2HC_6H_5O_7$ . MG: 226,19. D: 1,48.  
Weißes Pulver. Leicht lösl. in Wasser.  
V: Steinreinigung.

Ammoniumhydrogencarbonat s. Ammoniumcarbonat

Ammoniumhydrogensulfid s. Ammoniumpolysulfid

Ammoniumlactat

F:  $\text{CH}_3\text{-CHOH-COONH}_4$ . MG: 107,11. Fp. 91 - 94 °C.

Farblose Kristalle. Leicht lösl. in Wasser; nicht lösl. in Alkohol.

Handelsüblich als 75 - 80 %ige Lösung.

V: (→ Leder)

Ammoniummolybdat

F:  $(\text{NH}_4)_{10}(\text{Mo}_{12}\text{O}_{41}) \cdot 7\text{H}_2\text{O}$  oder  $(\text{NH}_4)_6\text{Mo}_7\text{O}_{24} \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ .

Farblose Kristalle, an der Luft verwitternd.

V: Nachweisreagenz in der Analytik. (→ Analyse).

Ammoniumpersulfat, Ammoniumperoxodisulfat

F:  $(\text{NH}_4)_2\text{S}_2\text{O}_8$ . MG: 228,20. D: 1,98. Fp. 120 °C unter Zersetzung.

Farblose Kristalle. Leicht lösl. in Wasser.

V: Starkes Oxydationsmittel. (→ Färben).

Ammoniumpolysulfid, Ammoniumhydrogensulfid

F:  $(\text{NH}_4)_2\text{S}_x$ ,  $\text{NH}_4\text{HS}$ .

Gelbe bzw. farblose Substanzen, zerfallen in wäßriger Lsg. in Ammoniak und Schwefelwasserstoff. Reagiert alkalisch.

Hinweis: Giftklasse 2. Hautreizend.

V: Analytische Chemie, Metallfärbung. (→ Färben).

Ammoniumrhodanid s. Ammoniumthiocyanat

Ammoniumthiocyanat, Ammoniumrhodanid

F:  $\text{NH}_4\text{SCN}$ . MG: 78,12. D: 1,3. Fp. 149 °C.

In Wasser und Alkohol leicht lösl., zerfließliche, farblose Masse.

V: Korrosionsinhibitor und Stabilisator für fotografische Entwickler; Nachweisreagenz für Eisen(III)-Ionen, zur quantitativen Kupferbestimmung, Argentometrie. (→ Silber, → Analyse).

Ammoniumthiosulfat

F:  $(\text{NH}_4)_2\text{S}_2\text{O}_3$ . MG: 148,21. Fp. 150 °C unter Zersetzung.

Farblose Kristalle. Sehr gut lösl. in Wasser; unlösl. in Alkohol.

V: Schnellfixiersalz. (→ Silber).

Amylacetat s. Essigsäurepentylester

Anilinsulfat

F:  $2\text{C}_6\text{H}_7\text{N} \cdot \text{H}_2\text{SO}_4$ . MG: 284,32. D: 1,38.

Blättchen. Wenig lösl. in Wasser und Alkohol; unlösl. in Ether.

V: (→ Mikroskopie).

Antimon

S: Sb. AG: 121,75. D: 6,68. Fp. 630 °C; Kp. 1635 °C.

Silberglanzendes, sehr sprödes, leicht pulverisierbares Metall. Lösl. in Königswasser, Salpetersäure; nicht lösl. in Salzsäure, verdünnter Schwefelsäure, Alkalien.

V: Hauptsächlich als Legierungsbestandteil, z. B. für Lettermetall. Teilweise in alten Bronzen.



### Antimon(III)-chlorid

F:  $\text{SbCl}_3$ . MG: 228,13. D: 3,14. Fp. 73,3 °C; Kp. 187 °C.

Farblose, weiche Masse. Lösl. in wenig Wasser, in Ether und Schwefelkohlenstoff.

Hinweis: Giftklasse 2.

V: Korrosionsschutzmittel für Eisen. (→Färben).

### Antimon(V)-sulfid

F:  $\text{Sb}_2\text{S}_5$ . MG: 403,85. D: 4,12.

Orangefarbenes Pulver, in der Hitze zersetzlich. Nicht lösl. in Wasser; lösl. in Alkalien, Ammoniumhydrogensulfid.

V: (→Kupfer)

### Araldit s. Epoxidharz

### Arigal C s. Melaminharze

### Arsen(III)-oxid, Arsenik

F:  $\text{As}_2\text{O}_3$ . MG: 197,84. D: 3,86. Sublimiert bei 321 °C.

Weißes Pulver von geringer Wasserlöslichkeit.

Hinweis: Giftklasse 1. Sehr stark giftig!

### Ascorbinsäure, Vitamin C

F:  $\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_6$ . MG: 176,13.

Farbloses Kristallpulver. Leichtlösl. in Wasser, Alkohol; unlösl. in Petrolether.

Wirkt stark reduzierend.

### Bariumchlorid

F:  $\text{BaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ . MG: 244,31. D: 3,10. Fp. 960 °C.

Farblose Kristalle. Gut lösl. in Wasser; unlösl. in Alkohol.

Hinweis: Giftklasse 2.

V: Nachweisreagenz für Sulfat. (→Analyse).

### Bariumhydroxid

F:  $\text{Ba}(\text{OH})_2 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$ . MG: 315,50.

Weißes, kristalline Masse. Mäßig lösl. in Wasser; die Lsg. reagiert stark alkalisch.

Hinweis: Giftklasse 2.

V: Nachweisreagenz für Carbonat. (→Papier,→Analyse)

### Baumê-Grade s. Abschnitt 7.4.

### Beizen

V: Entfernung von Korrosionsschichten auf Metallen zur Erzeugung einer reinen, metallischen Oberfläche. - Eine spezielle Art des Beizens, besonders bei Kupfer- und Zinklegierungen, ist das Brennen durch Behandlung mit Salpetersäure. Man unterscheidet Glanz- und Mattbrennen.

### Benzen, Benzol

F:  $\text{C}_6\text{H}_6$ . MG: 78,11. D: 0,88. Fp. 5,5 °C; Kp. 80,2 °C.

Charakteristisch riechende Flüssigkeit, starkes Blutgift. Nahezu unlösl. in Wasser; mischbar mit Alkohol, Ether, Aceton und Toluol. Mit Wasser bildet sich ein bei 69,25 °C azeotrop siedendes Gemisch mit einem Gehalt von 91,17 % Benzen.

Hinweis: Giftklasse 2. Sehr stark giftig.

V: Lösungs- und Entfettungsmittel. (→Holz,→Keramik,→Papier,→Stein).

### Benzine (Hexan, Heptan)

Hohes Lösevermögen für Mineralöle, fette Öle mit Ausnahme von Ricinusöl, Wachse, Paraffin. Lösen Polyisobutylen, Polyethylen (geschmolzen), Acryloide; nicht lösl. sind Celluloseester und -ether und die meisten anderen Kunststoffe.

V: Lösungsmittel. (➔ Leder ➔ Papier ➔ Wachs, ➔ Galvano).

### Benzol s. Benzen

#### Benzoylperoxid

F:  $C_6H_5-CO-O_2-CO-C_6H_5$ . MG: 242,22. Fp. 108 °C. Explodiert beim Erhitzen.

Weiße Kristalle. Unlösl. in Wasser; wenig in kaltem Alkohol; lösl. in Ether, Benzen.

V: (➔ Holz ➔ Mikroskopie).

#### Benzotriazol, BTA

F:  $C_6H_5N_3$ . MG: 119,13. Fp. 98,5 °C; Kp. 204 °C.

Farblose Nadeln. Unlösl. in Wasser; lösl. in Alkohol und Benzen.

V: Korrosionsinhibitor für Kupfer und Kupferverbindungen, Silber.

Hinweis: Hautkontakt vermeiden!

(➔ Kupfer, ➔ Silber).

#### Bernsteinöl

Destillationsprodukt des Bernsteins; enthält Phenole und Terpene.

V: Trankungsmittel (➔ Harz).

#### Bienenwachs

Im Honigbienenkörper auf enzymatischem Wege aus Kohlenhydraten gebildet. 1000 Bienen erzeugen in 10 Tagen ca. 9 g Wachs, wofür 100 g Honig verbraucht werden.

Rohes Bienenwachs ist gelb bis dunkelbraun, erweicht in der Hand, hat feinkörnigen Bruch und aromatischen Geruch. Chemisch gebleichte Wachse sind hellgelb bis elfenbeinfarben, geruchlos und etwas härter. D: 0,95 bis 0,97. Fp. 63 - 64 °C.

In Wasser und kaltem Alkohol unlösl.; in den meisten organischen Lösungsmitteln löslich.

V: Klebstoff, Trankungs-, Dichtungs- und Überzugsmittel. (➔ Leder ➔ Wachse).

#### Bimsmehl, Bimsstein

Gemahlener Bimsstein.

V: Füllmittel beim Abformen; Schleif- und Poliermittel in verschiedenen Feinheitsgraden. (➔ Formen).

#### Blaugel s. Kieselgel

#### Blei

S: Pb. AG: 207,19. D: 11,34. Fp. 327,4 °C; Kp. 1751 °C. Brinellhärte: 3.

Blaulich-graues, weiches und dehnbares Schwermetall. Lösl. in Salpetersäure; beständig gegen Salz-, Schwefel- und Flußsäure. In organischen Säuren, besonders Essigsäure, löslich.

V: Elektroden und als Legierung zum Löten.

#### Bleichsoda

Gemisch aus Soda (s.d.) und Wasserglas (s.d.) 4:1.

V: Wasserenthärtungs- und -reinigungsmittel. (➔ Papier).

Bleihexafluorosilicat, Bleisilicofluorid

F:  $\text{Pb SiF}_6 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ . MG: 385,30.

Farblose, wasserunlösliche Kristalle.

Hinweis: Giftklasse 2.

V: Spezialfluat für Beton, Putz und Mauerwerk gegen Einwirkung von organischen Säuren oder kohlenstoffhaltigen Wässern. (- Stein).

Bleinitrat

F:  $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ . MG: 331,20. D: 4,54. Bei Temperaturen um  $200^\circ\text{C}$  zersetzlich.

Schwere, farblose bis milchweiße Kristalle. 100 g Wasser lösen bei  $20^\circ\text{C}$  52,2 g Bleinitrat; die Lsg. reagiert sauer.

Hinweis: Giftklasse 2.

V: Metallfärbung. (- Färben).

Blutlaugensalz, rot s. Kaliumhexacyanoferrat(III)

Borax s. Natriumtetraborat

Borsäure

F:  $\text{H}_3\text{BO}_3$ . MG: 61,83. D: 1,44. Beim Erhitzen unter Wasserabspaltung zersetzlich.

Farblose, glänzende Schuppen oder weißes Pulver. 100 ml Wasser lösen bei Raumtemperatur 4,9 g Borsäure. Löslich in Ethanol, Glycerol; wenig löslich in Ether. Die Schmelze löst Metalloxide auf.

V: Zusatz zu Textilfarben, Flammschutzmittel. (- Holz, - Textil).

Brennen s. Beizen

Brennspiritus

Durch bestimmte Zusätze (Vergällen) zum Genuß unbrauchbar gemachter Ethylalkohol.

Bronze

Kupfer-Zinn-Legierungen mit überwiegendem Kupfergehalt und geringen Zusätzen anderer Metalle; Färbung goldgelb bis graugelb.

Leichter schmelzbar und härter als Kupfer, aber von geringerer Dehnbarkeit. 75 - 95 % Kupfer, 2 - 25 % Zinn, 1 - 5,5 % Zink, 5 - 12 % Aluminium, Blei.

BTA s. Benzotriazol

Buttersäure

F:  $\text{C}_3\text{H}_7\text{COOH}$ . MG: 88,10. D: 0,96. Fp.  $-6^\circ\text{C}$ ; Kp.  $163,5^\circ\text{C}$ .

Olige, widerlich riechende Flüssigkeit.

V: (- Leder).

Butylmethacrylat s. Polymethacrylsäureester

Calaton s. Polyamide

Calciumcarbonat s. Kalk

Calciumchlorid

F:  $\text{CaCl}_2$ . MG: 110,99. D: 2,15. Fp.  $782^\circ\text{C}$ .

Farblose, poröse, sehr hygroskopische Massen.

V: Trockenmittel; für Ammoniak und Alkohole nicht geeignet.

Das Hydrat  $\text{CaCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$  bildet farblose, stark hygroskopische Kristalle.

V: Zur Erzeugung tiefer Temperaturen mischt man 2 Teile Eis oder Schnee mit 3 Teilen des Salzes ( $-49^\circ\text{C}$ ).

Calciumsulfat s. Gips

Calgon, Natriumhexametaphosphat

Mittel- bis hochpolymere Polyphosphate, z. B. Natriumhexametaphosphat ( $\text{NaPO}_3$ )<sub>6</sub>. Bilden mit Erdalkali- und Schwermetallionen wasserlösliche Komplexe; Schmutz wird dispergiert und peptisiert.

V: Entfernen von Kalksinter auf Bronze, Wasserenthärtung, Reinigungsmittel.  
(→ Kupfer, → Silber).

Calzinat s. Alginat

Carbowax s. Polyethylenglycol

Carboxymethylcellulose CMC s. Cellulose-Klebstoffe

Carnaubawachs

Ausscheidungsprodukt der Blätter der brasilianischen Carnaubapalme.

Fp. 82 - 87 °C. D: 0,99 - 1,00.

Sehr hart und spröde, von sehr feinkristalliner Struktur. Gemisch aus Estern, Carbonsäuren, Alkoholen, Harzen u. a. organischen Bestandteilen. Kaum löslich in Wasser oder Alkohol; in der Wärme in den meisten unpolaren organischen Lösungsmitteln löslich.

V: Schon ein Zusatz von 2,5 % Carnaubawachs erhöht den Tropfpunkt des Paraffins von 54,4 °C auf 76 °C. Erteilt einem Wachsfilm beim Polieren intensiven und dauerhaften Glanz; daher für Möbelwachs, Fußbodenglanzmittel, Doublierungsklebstoffe.

Cedernholzöl

Farbloses bis schwach gelbliches Gemisch etherischer Öle. D: 0,94 - 0,96. Besitzt etwa gleichen Brechungsindex wie Glas. Unlöslich in Wasser; löslich in 90 %igem Ethanol und Ether.

V: Konservierungs- und Einbettungsmittel. (→ Papier, → Mikroskopie).

Celloidin s. Abschnitt 5.2.

Celluloid, Kolloidium (s. a. Zaponlack)

Thermoplastische Kunststoffe auf Nitrocellulosebasis mit Weichmacherzusatz (meist Campher).

Hornartig fest, wird bei 30 - 90 °C weich und verformbar. Entzündet leicht, brennt mit gelber Flamme unter Entwicklung von Stickoxiden; saure Dämpfe. Unbeständig gegen starke Säuren und Laugen sowie viele organische Lösungsmittel; beständig gegen Wasser, Salzlösungen, verdünnte Säuren und Alkalien, Kohlenwasserstoffe.

V: Lösungs- und Klebungsmittel: Aceton, Ethanol, Acryloide, Dioxan, Essigsäure;

Kleblacke aus Cellulosenitrat oder PVAc oder Polyurethankleber.

Während des Abbindens von Kolloidumklebern Teile unter Druck halten (→ Keramik).

Celluloseklebstoffe, wasserlösliche; Carboxymethylcellulose, CMC

Furiose, kolloidale Cellulosederivate, hergestellt durch chemische Umwandlung von Holz- und Baumwollcellulose. Die erhaltenen Methyl- und Carboxymethylcellulosen sind in kaltem Wasser unter Gelbildung löslich. Besitzen gegenüber Stärkekleister Vorteil hoher Ergiebigkeit, leichter Verarbeitbarkeit, Beständigkeit gegen Mikroorganismen und Fehlen von Retrogradationserscheinungen (d. i. Alterung des Stärkekleisters unter Verlust der Klebkraft); die Lösungen sind koch- und gefrierbeständig und werden von Alkalien kaum angegriffen.

V: Verdickungsmittel, Suspendierhilfe, Tapetenleim, Waschmittelzusatz. Physiologisch unbedenklich. (➔Glas, ➔Keramik, ➔Knochen, ➔Eisen, ➔Kupfer, ➔Papier, ➔Formen).

Cellulosenitrat s. Celluloid

Ceresin

D: 0,91 - 0,92. Fp. 60 - 80 °C.

Weißes, geruchloses, geschmackfreies Wachs. Entsteht durch Raffination des Erdwachses (Ozokerit). Der Name bedeutet "ohne Bienenwachs". Im Handel mit den verschiedensten Zusätzen, meist Paraffin.

Unlös. in Wasser; lösl. in Petrolether, Chloroform, Benzen, heißen Ölen. Gegen Oxydationsmittel sehr beständig.

V: Korrosionsschutzmittel für Metalle, Modellierwachs, Vaselineersatz, Bestandteil von Doublierungsklebstoffen. (➔Eisen).

Cetylalkohol, Hexadecylalkohol

F:  $C_{16}H_{33}OH$ . MG: 242,43. D: 0,82. Fp. 49 °C; Kp. 344 °C.

Farblose, schuppenartige Kristalle. Unlös. in Wasser; wenig lösl. in Alkohol; lösl. in Ether.

V: (➔Leder).

Chelaplex s. Komplexon

Chemikal s. Polychloropren

Chinolin

F:  $C_9H_7N$ . MG: 129,15. D: 1,09. Fp. - 15 °C; Kp. 238,0 °C.

Charakteristisch riechende Flüssigkeit. Wenig lösl. in kaltem Wasser; leicht lösl. in heißem Wasser. Mischbar mit Alkohol, Ether, Aceton. Schwach alkalisch.

Hinweis: Giftig!

V: Zur Herstellung von Sparbeizen. (➔Eisen).

Chloralhydrat

F:  $CCl_3-CH(OH)_2$ . MG: 165,41. D: 1,91. Fp. 51,6 °C; Kp. 96 °C.

Farblose Kristalle. Leicht lösl. in Wasser, Alkohol und Ether.

V: (➔Mikroskopie).

Chloramin B s. Chloramin T

Chloramin T

F:  $H_3C-C_6H_4-SO_2-NClNa$  (N-Chlor-p-toluensulfonsäureamid-Natrium). MG: 227,67.

Weißes Pulver. In Wasser leicht lösl.; in organischen Lösungsmitteln unlös.; in Alkohol zersetzlich. Ungiftig.

Chloramin B ist das Benzenanalogue:  $C_6H_5-SO_2-NClNa$ .

V: Desinfektions- und Bleichmittel. (➔Papier).

1-Chlornaphthalen

F:  $C_{10}H_7Cl$ . MG: 162,61. D: 1,2. Kp. 259,3 °C.

Farblose Flüssigkeit. Unlös. in Wasser; lösl. in Alkohol, Ether.

V: Lösungsmittel für Öle, Fette, DDT. Wirkstoff gegen Insekten und Pilzschädlinge (Insektizid und Fungizid). (➔Holz).

### Chloroform

F:  $\text{CHCl}_3$ . MG: 119,38. D: 1,48. Fp. - 63,5 °C; Kp. 61,21 °C.

Klare, farblose, flüchtige Flüssigkeit von eigenartigem Geruch. Nicht brennbar. In Wasser nahezu unlösl.; gut lösl. in Alkohol und Ether.

Hinweis: Giftklasse 2. In dunklen Flaschen aufbewahren.

V: Lösungsmittel.

### Chlorwasser

0,4 - 0,5 %ige wäßrige Lsg. von Chlor in Wasser. Oxydationsmittel.

Hinweis: Aufbewahrung muß in braunen Flaschen unter Lichtabschluß erfolgen.

V: (→ Mikroskopie).

### Chlorwasserstoff (Salzsäure)

F: HCl. MG: 36,46.

Farbloses, stechend riechendes Gas, an feuchter Luft Nebel bildend. Die wäßrige Lsg. heißt Salzsäure. Handelsübliche konz. Salzsäure enthält 37 % Chlorwasserstoff (12-molar, D: 1,18). Bei der Destillation entsteht ein azeotropes Gemisch, welches bei 110 °C siedet und 20,24 % HCl enthält.

Hinweis: Giftklasse 2. Aufbewahrung erfolgt am besten in Glasstöpselflaschen mit Glas- kappe. Giftig und ätzend, stark korrosiv bei Eisen.

V: Entsinterung, Metallreinigung, -beizen, Auflsg. von Oxidschichten zum Löten.

(→ Keramik, → Knochen, → Blei, → Gold, → Silber, → Zinn, → Stein, → Galvano, → Färben, → Analyse, → Mikroskopie).

Chlorzinkiodlösung s. Abschnitt 5.2.

### Chromsäure, Chromiumtrioxid

F:  $\text{CrO}_3$ . MG: 100,00. D: 2,7. Fp. 197 °C.

Dunkelrote, hygroskopische Kristallnadeln. In wäßriger Lsg. bilden sich Chromiumsäuren.

Hinweis: Giftklasse 2. Vorsicht, stark giftig, starke Oxydationswirkung!

V: (→ Galvano, → Mikroskopie).

### Citronensäure

F:  $\text{HO-C}(\text{CH}_2\text{COOH})_2\text{-COOH}$ . MG: 192,13. D: 1,54. Fp. 155 °C.

weißes Pulver. Lösl. in Wasser und Alkohol; wenig lösl. in Ether; nicht lösl. in Benzen.

V: Entfernung von Tintenflecken und Wasserrändern auf Papier, Textilien; Entfernung von Patinaschichten durch Komplexbildung.

(→ Keramik, → Eisen, → Kupfer, → Silber).

### Contraquin

Handelsbezeichnung für Silicon-Hydrophobiermittel des VEB Chemiewerk Nünchritz.

### Copolymerisation, Mischpolymerisation

Gemeinsame Polymerisation mehrerer (meist zwei) polymerisationsfähiger Komponenten zu einer Makromolekül; die Anordnung kann statistisch, alternierend oder blockweise erfolgen. Die Eigenschaften solcher Mischpolymerisate sind im allgemeinen besser als bei Homopolymerisaten.

In der vorliegenden Zusammenstellung sind allerdings nur letztere (Ausnahme: Acryloide) aufgeführt.

Cosmolloid s. Mikrokristallines Wachs

Cyanacrylsäuremethylester, Cyanacrylate

F:  $\text{H}_2\text{C} = \text{C}(\text{CN})-\text{COOCH}_3$ . MG: 111,10. Kp. 47 - 48 °C (1,8 Torr).

Läßt sich leicht polymerisieren. Ungiftig.

V: Klebemittel für Metalle, Holz, Keramik, Glas, Elaste, Plaste (Celluloseester, Polyester, PVC und Plexiglas).

Polymerisation erfolgt nach Zusammendrücken der Klebeflächen unter Luftabschluß bei Raumtemperatur. (→Keramik).

Cuoxam s. Kupferoxidammoniak

Cyclohexan

F:  $(\text{CH}_2)_6$ . MG: 84,16. D: 0,78. Fp. 6,4 °C; Kp. 80,8 °C.

Farblose Flüssigkeit mit charakteristischem Geruch. Unlös. in Wasser; mit Alkohol und Ether mischbar.

Dammarharz

Natürliches Harz südostasiatischer Bäume. Gelb bis farblos, unterschiedliche Härte.

Fp. ca. 120 °C. D: 1,04 - 1,12.

In Alkohol und Ether nur teilweise lösl.; gut lösl. in aliphatischen und aromatischen Lösungsmitteln.

Dammarfirnis: Dammarharz mit Zumischung von Sikkativen (Verkürzung der Trockenzeiten).

V: Bestandteil von Nitrolacken, Zusatz zu Bindemitteln und Firnissen, Doublierungsklebstoffen, Lackrestaurierung, Bernsteinrestaurierung, Einschließen mikroskopischer Präparate. (→Holz).

Dampfphaseninhibitoren s. Inhibitoren

Dederon s. Polyamide

Dekalin, Dekahydronaphthalen

F:  $\text{C}_{10}\text{H}_{18}$ . MG: 138,24. D: 0,87 - 0,90. Kp. 185 - 195 °C.

Farblose Flüssigkeit. Unlös. in Wasser; lösl. in Alkohol, Ether.

V: (→Leder).

Detergenzien, Tenside, Netzmittel

Oberflächenaktive, synthetische organische Reinigungsmittel; häufig in Verbindung mit anderen Substanzen angewendet. Es gibt ionogene (ionenbildende) und nichtionogene Detergenzien.

Dextrin s. Stärke

Diacetin, Glycerol-d,d'-diacetat

F:  $\text{HO}-\text{CH}(\text{CH}_2-\text{OCOCH}_3)_2$ . MG: 176,16. Kp. 260 °C.

Farblose bis schwach gelbliche Flüssigkeit. Leichtlös. in Wasser, Alkohol; wenig lösl. in Benzen.

V: Katalysator bei der Melaminharzkonservierung von Naßholz, indem die Substanz in wäßriger Lsg. durch Hydrolyse Essigsäure abspaltet, die das pH der Konservierungslsg. in den sauren Bereich verschiebt, in dem Aushärtung des Melaminharzes erfolgt. (→Holz).

Diatomeenerde s. Kieselgur

### p-Dichlorbenzen

F:  $C_6H_4Cl_2$ . MG: 147,00. Fp. 54 °C.

Farblose Kristalle mit etherischem Geruch; sublimieren in der Wärme. Unlöslich in Wasser; leicht löslich in Ether, Benzen und heißem Alkohol.

V: Textilkonservierungsmittel. (→ Leder).

### Dichlorethan, Ethylenchlorid

F:  $ClCH_2-CH_2Cl$ . MG: 98,96. D: 1,25. Fp. - 35,5 °C; Kp. 84,1 °C.

Farblose, chloroformartig riechende, gesundheitsschädliche und feuergefährliche Flüssigkeit. Mischbar mit Alkohol und Ether; fast unlöslich in Wasser.

### Dicyclohexylammoniumnitrit, Leukorrosin

F:  $(C_6H_{11})_2NH_2NO_2$ .

Trockenes, weißes bis gelbliches Pulver. Löslichkeit in Methanol etwa 20 %, in Wasser etwa 5 %. Beim Erhitzen über 100 °C tritt Zersetzung ein.

V: Als Dampfphasen-Korrosionsinhibitor für Eisen. Anwendung in pulverisierter Form oder mittels damit getränkter Papiere. Wirkungsdauer ist vom Grad des Luftanschlusses abhängig.

### Diethylamin

F:  $(C_2H_5)_2NH$ . MG: 73,13. D: 0,71. Kp. 55,5 °C.

Farblose, stark alkalische Flüssigkeit. Brennbar. Mischbar mit Wasser und Alkohol.

### Diethylether s. Ether

### Dimethylformamid, DMF

F:  $H-CO-N(CH_3)_2$ . MG: 73,10. D: 0,94. Fp. - 51 °C; Kp. 153 - 154 °C.

Farblose, leicht bewegliche Flüssigkeit. Mit Wasser und fast allen organischen Lösungsmitteln außer Paraffinen mischbar. Die wässrige Lsg. ist zersetzlich.

V: Ausgezeichnetes Lösungsmittel für anorganische Salze, Polyacrylnitril, Polyamide, Polyurethane, PVC, Epoxidharze, Celluloseester, Harze. (→ Keramik, → Papier).

### Dioxan

F:  $(CH_2)_4O_2$ . MG: 88,11. D: 1,03. Fp. 11,8 °C; Kp. 101,3 °C.

Farblose, aromatisch riechende Flüssigkeit. Mischbar mit Wasser, Alkohol und Ether.

Hinweis: Bildet mit Luft explosive Gemische. Aufbewahrung über festem Kaliumhydroxid (Gefahr der Peroxidbildung!).

V: Vielseitiges Lösungsmittel, z. B. für Celluloid, viele Polymerisate, Chlorkautschuk, Harze.

### Dolacol s. Thioplaste

### Eau de Javelle

wässrige Leg. von Kaliumhypochlorit  $KOCl$ . Entsteht durch Einleiten von Chlorgas in Pottaschelösung. Starkes Oxydations- und Bleichmittel.

V: (→ Mikroskopie).

### EDTA s. Komplexon

### Eisen

S: Fe. AG: 55,85. D: 7,87. Fp. 1536 °C; Kp. 3070 °C. Brinellhärte: 45.

Silberweißes Schwermetall, an trockener Luft durch Ausbildung zusammenhängender Oxidschicht korrosionsbeständig; bis 768 °C magnetisierbar; dehnbar, geschmeidig und



polierfähig. Lösl. in nichtoxydierenden Säuren; nicht lösl. in konz. Schwefelsäure und konz. Salpetersäure.

#### Eisen(II)-chlorid

F:  $\text{FeCl}_2$ . MG: 126,76. D: 2,98. Fp.  $677^\circ\text{C}$ .

Blaugrüne, hygroskopische Kristalle. Lösl. in Wasser und Alkohol.

V: Reduktionsmittel. (→ Färben)

#### Eisen(III)-chlorid

F:  $\text{FeCl}_3$ . MG: 162,22. D: 2,80. Fp.  $304^\circ\text{C}$ .

Gelbbraune, zerfließliche Masse. Leicht lösl. in Wasser, Alkohol, Ether, Aceton.

Lösung reagiert stark sauer.

V: (→ Färben)

#### Eisen(III)-nitrat

F:  $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3 \cdot 9\text{H}_2\text{O}$ . MG: 404,01. D: 1,68. Fp.  $47,2^\circ\text{C}$ .

Farblose Substanz. In Wasser infolge Hydrolyse mit brauner Farbe löslich.

V: (→ Färben)

#### Eisen(II)-sulfat- Eisenvitriol

F:  $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ . MG: 278,03. D: 1,99.

Grüne Kristalle. Lösl. in Wasser.

V: (→ Galvano, → Analyse)

#### Eisessig s. Essigsäure

#### Enzyme

In den Zellen gebildete hochmolekulare Eiweißstoffe, die als sogenannte Biokatalysatoren den Ablauf organischer Reaktionen beschleunigen können.

V: Waschmittelzusatz. (→ Textil)

#### Eosin, Tetrabromfluorescein-Natrium

F:  $\text{C}_{20}\text{H}_6\text{Br}_4\text{Na}_2\text{O}_5$ . MG: 691,91. Fp.  $295 - 296^\circ\text{C}$ .

Rotes, kristallines Pulver. Lösl. in Wasser und Alkohol.

V: Anfärben von Präparaten.

#### Epilox s. Epoxidharze

#### Epoxidharze

Langkettige Polyether mit der Gruppierung  $-\text{CH}-\overset{\text{O}}{\text{---}}-\text{CH}-$ . Bilden harte und durchsichtige duroplastische Harze ohne Schrumpfung.

Im polymerisierten Zustand löslich in 93 % Methylenchlorid + 7 % Methanol; sonst gegen Lösungsmittel ziemlich beständig. Epoxidharze brennen unter Verkohlungsmit gelber, stark rußender Flamme.

V: Epoxidharze eignen sich hervorragend als Gießharze (Epilox, VEB Leuna-Werke), sowie als Klebemittel für Metalle und andere starre Materialien und für hochbeständige Überzüge. Härtungsmittel bei Raumtemperatur sind vorwiegend Polyamine. (→ Keramik, → Stein, → Formen)

#### Essigester s. Essigsäureethylester

### Essigsäure, Eisessig

F:  $\text{CH}_3\text{COOH}$ . MG: 60,05. D: 1,05. Fp.  $16,6^\circ\text{C}$ ; Kp.  $118,5^\circ\text{C}$ .

Wasserklare, stechend riechende und stark ätzende Flüssigkeit. Mit Wasser, Alkohol und Ether in jedem Verhältnis mischbar.

Hinweis: Giftklasse 2.

V: Lösungsmittel für Carbonatversinterungen, Fleckenentfernung, Metallreinigung.

(► Keramik, ► Papier, ► Galvano, ► Färben, ► Mikroskopie)

### Essigsäureethylester, Essigester

F:  $\text{CH}_3\text{COO}-\text{C}_2\text{H}_5$ . MG: 88,11. D: 0,90. Kp.  $77,1^\circ\text{C}$ .

Farblose, brennbare, angenehm riechende Flüssigkeit. Flammpunkt  $-4^\circ\text{C}$ . Wenig lösl. in Wasser; mischbar mit Alkohol, Ether und Kohlenwasserstoffen.

V: Großes Lösevermögen für Celluloseester, Nitrocelluloseklebstoffe; ferner Fette, Öle, PVAc, Acryloide, Polystyren, Chlorkautschuk, Mowilith. (► Holz, ► Keramik, ► Papier)

### Essigsäurepentylester, Amylacetat, Pentylacetat

F:  $\text{CH}_3-\text{COOC}_5\text{H}_{11}$ . MG: 130,19.

Handelsüblich Gemische verschiedener Isomeren. D: ca. 0,87. Kp. ca.  $125 - 150^\circ\text{C}$ .

Farblose, leichtbewegliche, brennbare Flüssigkeit; obstartiger Geruch. Wenig lösl. in Wasser; lösl. in Alkohol, Ether, Benzen, Chloroform, Eisessig.

V: Vielseitiges Lösungsmittel. (► Papier)

### Ethanol s. Ethylalkohol

### Ether, Diethylether

F:  $\text{C}_2\text{H}_5-\text{O}-\text{C}_2\text{H}_5$ . MG: 74,12. D: 0,71. Kp.  $34,6^\circ\text{C}$ .

Farblose, leichtbewegliche Flüssigkeit. 100 ml Wasser lösen bei  $16^\circ\text{C}$  7,5 g Ether; mit Alkohol und Chloroform mischbar. Ether löst bei  $15^\circ\text{C}$  1,2 % Wasser; Trocknung kann durch Stehen über Calciumchlorid erfolgen.

V: Gutes Lösevermögen für Fette, Öle, Harze. (► Glas, ► Papier)

### Ethylalkohol, Ethanol, Spiritus

F:  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ . MG: 46,07. D: 0,79. Kp.  $78,32^\circ\text{C}$ . Flammpunkt  $12 - 13^\circ\text{C}$ .

Klare, farblose, hygroskopische Flüssigkeit von brennendem Geschmack. Verbrennt mit blaßblauer, nichtleuchtender Flamme. Mit Wasser, Ether und Chloroform mischbar.

V: Löst Fette und Öle besser als Methanol. Gutes Lösevermögen für Schellack,

Kolophonium, Phenol-, Melamin-, Harnstoff-Formaldehydharze, PVAc. (► Holz, ► Keramik, ► Papier, ► Textil, ► Mikroskopie)

### Ethylenchlorid s. Dichlorethan

### Ethylendiamin

F:  $\text{H}_2\text{N}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{NH}_2$ . MG: 60,10. D: 0,90. Fp.  $8,5^\circ\text{C}$ ; Kp.  $116,5^\circ\text{C}$ .

Stark alkalisch, nach Ammoniak riechend. Leicht lösl. in Wasser; lösl. in Alkohol.

V: Korrosionsinhibitor; zur Säureneutralisation in Öl. (► Metall)

### Farbmittel

Anorganische Pigmente

a) natürl. (Erdpigmente): Kreide, Ocker, Umbra, Grünerde.

b) künstl. (Mineralpigmente): Chromgelb, Mennige, Eisenoxid, Kobaltblau, Pariser Blau, Ultramarin.

c) metallisch (Aluminium-, Bronzepulver, Kupferschliff, Silberpulver)

d) Kohlenstoff-Pigmente (Ruß, Graphit).

## Organische Pigmente

- a) natürl. (tier., pflanzl.): Sepia, Gummigutt, Kasseler Braun, Indigo.
- b) künstl.: Pigmentfarbstoffe, Farblacke.

## Lösl. organische Farbstoffe

- a) natürl. (tier., pflanzl.): Cochenille, Blauholz, Kreuzbeerenextrakt.
- b) künstl.: Farbstoffe, die in Wasser, Kohlenwasserstoffen und anderen organischen Lösungsmitteln lösl. sind.

## Fluorkieselsäure s. Hexafluorokieselsäure

### Flußsäure, Fluorwasserstoffsäure

F: HF. MG: 20,01. Ca. 40 %ige wäßrige Lsg. des Gases Fluorwasserstoff. D: ca. 1,13. Stechend riechende, farblose Flüssigkeit. Flußsäure löst die meisten Metalle (außer Blei, Gold, Platin, Silber); Quarz, Glas und andere Silicate werden ebenfalls angegriffen und gelöst.

Hinweis: Giftklasse 2. Vorsicht, stark ätzend und sehr giftig! Hautkontakt vermeiden! Die Aufbewahrung muß in Polyethylen- oder Polypropylenflaschen erfolgen.

V: Reinigung von Glas und Stein, Fleckentfernung, Blankätzen in der Glas- und Metallindustrie, zum Entemillieren, Entsanden von Metallgußstücken. (➔ Glas, ➔ Stein, ➔ Mikroskopie)

### Formaldehyd, Formalin

F: CH<sub>2</sub>O. MG: 30,03.

Farbloses Gas, leicht lösl. in Wasser zu einer stechend riechenden Flüssigkeit (Formalin). Handelsüblich 30 - 40 %ige Lösung. D<sub>40%</sub>: 1,12. Die Lsg. neigt zur Abscheidung von amorphem Paraformaldehyd.

Hinweis: Giftklasse 2. Sehr gesundheitsschädlich!

V: Desinfektionsmittel, Schimmelbekämpfung, Metallreinigung, Härtungsmittel für Gelatineschichten. (➔ Holz, ➔ Papier, ➔ Galvano, ➔ Mikroskopie)

### Fuchsin

Basischer Farbstoff. MG: 301,38.

Spröde, grüngelbe, metallglänzende Kristalle. In Wasser etwas, in Alkohol besser, in Ether nicht löslich.

V: Färbemittel zum Rotfärben von Wolle, Seide, Leder, Papier und Polyacrylnitrilfasern. (➔ Mikroskopie)

### Fungizid

Substanz, die Pilze und deren Sporen abtötet oder ihr Wachstum hemmt.

V: (➔ Holz)

### Gallussäure, 3.4.5-Trioxibenzoessäure

F: (HO)<sub>3</sub>C<sub>6</sub>H<sub>2</sub>COOH. MG: 170,12. D: 1,69. Fp. 239 °C unter Zersetzung.

Farblose, seidenglänzende Nadeln. Lösl. in heißem Wasser und Alkohol; wenig in kaltem Wasser und Ether; unlösl. in Chloroform und Benzen. (➔ Papier)

### Gammexan s. Hexachlorcyclohexan

### Gelatine

Sehr reiner Leim. Hydrolyseprodukt von Knochenbestandteilen (Kollagen).

V: (➔ Papier, ➔ Formen, ➔ Mikroskopie)

### Gerbsäure s. Tannin

### Gips, Calciumsulfat

F:  $\text{CaSO}_4 \cdot 0,5\text{H}_2\text{O}$ . MG: 145,15. D: 2,96.

Weißes Pulver. Handelsformen: Alabastergips, Modellgips, Stuckgips, Estrichgips.

V: Für Formteile, Abgüsse, Modelle, Staffagen, Ergänzungen, Einbettungen. (► Keramik, ► Formen)

### Glanzruß

Glanzkohlenstoff, in den Eigenschaften zwischen Graphit und feinkristallinen Kohlenstoffarten, entsteht durch thermische Zersetzung von Kohlenwasserstoffen an glatten Oberflächen. Aufgrund der Kristallstruktur hell glänzend.

V: (► Färben)

### Glycerol, Glycerin

F:  $\text{HOCH}_2\text{-CHOH-CH}_2\text{OH}$ . MG: 92,10. D: 1,26. Fp. 18 °C; Kp. 290 °C.

Farblose, klare, hygroskopische, sirupartige Flüssigkeit. In jedem Verhältnis mischbar mit Wasser und Alkohol; unlösl. in Ether, Benzen und Chloroform.

V: Begrädigung von Holztafeln. Bronzereinigung, Erweichen von Pergament, Leder, Bernsteinkonservierung, Modelliermassen, Gefrierschutzmittel; Lösungs-, Aufhellungs- und Konservierungsmittel bei mikroskopischen Präparaten. (► Harz, ► Leder, ► Stein, ► Mikroskopie)

### Glyceroldiacetat s. Diacetin

### Gold

S: Au. AG: 196,97. D: 19,29. Fp. 1063 °C; Kp. 2707 °C.

Gelbrotes, weiches Metall, bis zu 0,0001 mm Stärke auswalzbar. Lösl. in starken Oxydationsmitteln wie Chlorwasser und Königswasser; bei Luftzutritt in Kaliumcyanidlösung. Bildet mit Quecksilber ein Amalgam.

V: Salze und Amalgame zum Vergolden. Als Metall meist in legierter Form. (► Gold)

### Graphit

S: C. AG: 12,00. D: 2,25. Sublimiert bei 4350 °C.

Braue bis schwarze, metallisch glänzende Modifikation des Kohlenstoffs. Sehr weich (Härte 1); elektrisch leitend. Nur lösl. in geschmolzenem Eisen.

V: Elektrodenmaterial, Schmiermittel, Korrosionsschutzmittel, Labortiegel. (► Galvano)

### GTL-Bäder

Erzeugnisse des VEB Galvanotechnik Leipzig.

V: (► Galvano)

### Gummi arabicum

Farblose bis bräunliche, spröde, runde Kugeln mit muscheligen Bruch. Lösl. in der doppelten Menge warmen Wassers; unlösl. in Alkohol. Organischer Klebstoff, aus sudanesischen Akazien gewonnen.

V: Klebstoff, Farbbindemittel, Verdickungsmittel. (► Zinn)

### Hämatoxylinfarbstoffe

Organische Farbstoffe auf der Basis des Hämatoxylin (Hydroxybrasilins).

V: Zur Bereitung verschiedener Färbelösungen. (► Mikroskopie)

### Hahnfett, Schiiffett

Meist reine Vaseline, Gemische Vaseline/Paraffin oder für höhere Temperaturen Lanolin/wachs. Tierische und pflanzliche Fette sind ungeeignet. Siliconfette oder Paraffine

mit feinem Graphit für thermisch höher beanspruchte Teile.

V: Schmier- und Dichtungsmittel für eingeschliffene Glashähne und -stopfen, Exsikkatoren. Altes Hahnfett mit Benzen abwaschen, anschließend Schliffteile mit Filterpapier trockenreiben.

#### Harnstoff

F:  $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$ . MG 60,06. D: 1,32. Fp. 132,1 °C.

Farb- und geruchlose Kristalle. Bei Raumtemperatur in 1 Teil Wasser oder 5 Teilen Alkohol löslich.

V: (➔Stein)

#### n-Heptan

F:  $\text{C}_7\text{H}_{16}$ . D: 0,68. Kp. 98 °C.

Unlös. in Wasser; wenig in Alkohol, Ether, Chloroform. Vgl. Benzine.

#### Hexachlorcyclohexan, Gammexan, Lindan, HCH

F:  $\text{C}_6\text{H}_6\text{Cl}_6$ . MG: 290,85. Fp. 112,2 °C.

Weißer Kristalle. Unlös. in Wasser; lösl. in organischen Lösungsmitteln, Ölen und Fetten.

V Insektizid; wirkt auf Insekten tödlich; bei den zur Anwendung kommenden Konzentrationen für Warmblüter relativ ungiftig. (➔Holz)

#### Hexadecylalkohol s. Cetylalkohol

#### Hexafluorokieselsäure, Fluorkieselsäure

F:  $\text{H}_2[\text{SiF}_6]$  MG: 144,08.

In wäßriger Lsg. beständig.

Hinweis: Giftklasse 2.

V: Desinfektionsmittel; in Form der Salze zum Fluatieren. (➔Glas, ➔Holz)

#### Hexamethylentetramin, Urotropin

F:  $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{N}_4$ . MG: 140,19.

Farblose Kristalle. In der Hitze zersetzlich, im Vakuum sublimierend. In kaltem Wasser besser lösl. als in heißem; etwas lösl. in Alkohol und Chloroform; unlös. in Ether.

V: (➔Zinn)

#### n-Hexan

F:  $\text{C}_6\text{H}_{14}$ . D: 0,66. Kp. 69 °C.

Farblose, leichtbewegliche Flüssigkeit mit Benzingeruch. Unlös. in Wasser; mischbar mit Alkohol, Ether. Vgl. Benzine.

V: (➔Leder, ➔Papier)

#### Hirschhornsalz s. Ammoniumcarbonat

#### Inhibitoren

(Von lat. inhibere - anhalten). Substanzen, die als negative Katalysatoren wirken, d. h. chemische Reaktionen hemmen oder unterbinden. Handelt es sich um Korrosionsvorgänge, spricht man von Korrosionsinhibitoren. Dampfphaseninhibitoren entfalten ihre Wirksamkeit durch langsames Verdampfen bei Raumtemperatur.

V: Für die Magazinierung und den Transport von Kulturgut. Beispiele: Benzotriazol, Leukorrosin (Dicyclohexylammoniumnitrit).

Sparbeizen sind anorganische Säuren mit organischen Inhibitorzusätzen (z. B. Urotropin,

Leim, Celluloseether, Thioharnstoffderivate), die Korrosionsschichten auflösen, ohne das Grundmetall anzugreifen.

#### Insektizid

Substanz, die Insekten vernichtet oder ihre Ausbreitung hemmt.

V: (► Holz)

#### Iod

S: I. AG: 126,90. D: 4,93. Fp. 113,6 °C; Kp. 182,8 °C.

Grauschwarze, metallisch glänzende Schuppen von merklicher Flüchtigkeit; bei langsamem Erhitzen Sublimation.

Lösl. mit brauner Farbe in KI-Lsg., Alkohol, Ether oder Aceton; in sauerstofffreien Lösungsmitteln wie Tetra, Chloroform mit violetter Farbe.

V: Stärkenachweis. (► Mikroskopie)

#### Isopropylalkohol

F:  $\text{CH}_3\text{-CHOH-CH}_3$ . MG: 60,09. D: 0,79. Fp. - 89 °C; Kp. 82 °C.

Farblose, brennbare Flüssigkeit. Mischbar mit Alkohol, Ether und Wasser. Mit Wasser bildet sich ein bei 80,4 °C azeotrop siedendes Gemisch mit 87,9 % Isopropylalkohol.

V: Lösungsmittel. (► Mikroskopie)

#### Kaliumaluminiumsulfat s. Alaun

#### Kaliumbromid

F: KBr. MG: 119,01. D: 2,75. Fp. 732 °C.

Farblose, würfelförmige Kristalle. In Wasser gut lösl.; in Alkohol wenig löslich.

V: (► Färben)

#### Kaliumcarbonat, Pottasche

F:  $\text{K}_2\text{CO}_3$ . MG: 138,20. D: 2,43. Fp. 897 °C.

Weißes, ungiftiges Pulver. In Wasser gut lösl. mit stark alkalischer Reaktion.

V: Seifen- und Glasherstellung. (► Färben)

#### Kaliumchlorat

F:  $\text{KClO}_3$ . MG: 122,55. D: 2,34. Fp. 370 °C.

Farblose Kristalle. Maßig lösl. in Wasser.

Hinweis: Vorsicht, neigt zu Explosionen!

V: (► Mikroskopie)

#### Kaliumchlorid

F: KCl. MG: 74,55. D: 1,98. Fp. 776 °C. Sublimiert um 1500 °C.

Farblose Kristalle. Gut lösl. in Wasser; unlösl. in Aceton und Ether.

V: (► Färben, ► Mikroskopie)

#### Kaliumchromat

F:  $\text{K}_2\text{CrO}_4$ . MG: 194,20. D: 2,74. Fp. 975 °C.

Zitronengelbe Kristalle. 100 ml Wasser lösen 63,0 g Kaliumchromat; unlösl. in Alkohol.

Hinweis: Giftklasse 2.

V: Argentometrie, Nachweisreagenz für Blei. (► Analyse)

#### Kaliumcyanid

F: KCN. MG: 65,11. D: 1,52. Fp. 634 °C.

Farblose Kristalle. In Wasser sehr leicht lösl. mit alkalischer Reaktion; in Alkohol

nur wenig löslich.

Hinweis: Giftklasse 1. Vorsicht, sehr stark giftig! Bittermandelartiger Geruch nach Blausäure.

V: (← Galvano, → Färben)

#### Kaliumdichromat, Kaliumbichromat

F:  $K_2Cr_2O_7$ . MG: 294,21. D: 2,69.

Orangerote Kristalle. 100 ml Wasser lösen 12,3 g Kaliumdichromat; unlösl. in Alkohol. Starkes Oxydationsmittel.

Hinweis: Giftklasse 2.

V: Zum Bleinachweis, Fotografie, Holzschutz, Ledergerbung.

#### Kaliumdisulfit s. Kaliummetabisulfit

#### Kaliumhexacyanoferrat(III), rotes Blutlaugensalz

F:  $K_3[Fe(CN)_6]$ . MG: 329,25. D: 1,89.

Rubinrote Kristalle. In Wasser gut lösl.; in Alkohol mäßig.

V: (→ Textil)

#### Kaliumhydrogentartrat, Weinstein

F:  $KHC_4H_4O_6$ . MG: 188,18. D: 1,97.

Weißes, kristallines Pulver. Wenig lösl. in Wasser; nicht lösl. in Alkohol.

V: (← Färben)

#### Kaliumhydroxid

F: KOH. MG: 56,11. D: 2,04. Fp.  $410\text{ }^{\circ}\text{C}$ ; Kp.  $1327\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

Weißes Substanz. Gut lösl. in Wasser; lösl. in Alkohol. Zieht an der Luft Wasser und Kohlendioxid an.

Hinweis: Giftklasse 2. Vorsicht, stark alkalisch und ätzend!

V: (← Galvano, ← Mikroskopie)

#### Kaliumiodid

F: KI. MG: 166,02. D: 3,12. Fp.  $723\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

Farblose Würfel. 100 ml Wasser lösen bei  $20\text{ }^{\circ}\text{C}$  144 g Kaliumiodid. Die wäßrige Lsg. reagiert neutral; beim Stehen unter Iodabscheidung zersetzlich.

V: Lösungsmittel für Iod. (→ Analyse, → Mikroskopie)

#### Kaliumlactat

F:  $CH_3\text{-CHOH-COOK}$ . MG: 128,17.

Kaliumsalz der Milchsäure. Farblose, sirupartige, mit Wasser mischbare Flüssigkeit.

V: Glycerolersatz. (→ Leder)

#### Kaliummetabisulfit, Kaliumdisulfit

F:  $K_2S_2O_5$ . MG: 222,31. D: 2,34. Fp.  $190\text{ }^{\circ}\text{C}$  unter Zersetzung.

Weißes Kristallpulver. In Wasser lösl.; unlösl. in Alkohol. Bei Säurezugabe entsteht u. a. Schwefeldioxid.

V: Fotografie. (← Papier, → Textil)

#### Kaliumnatriumtartrat, Seignettesalz

F:  $KOOC\text{-CHOH-CHOH-COONa}\cdot 4H_2O$ . MG: 282,23. D: 1,77.

Farblose Kristalle. In Wasser leicht lösl.; unlösl. in Alkohol. Wäßrige Lsg. reagiert schwach alkalisch.

V: Metallrestaurierung, Fehlingsche Lsg. zum Zuckernachweis. (→ Kupfer, → Stein)

### Kaliumoleat

F:  $C_{17}H_{33}COOK$ . MG: 320,56.

Kaliumsalz der Ölsäure. Weiche, gelbliche Masse. Seifenartige Lösungen in Wasser und Alkohol.

V: (➔Leder)

### Kaliumoxalate

Gruppe organischer Kaliumverbindungen:

a) Kaliumoxalat  $KOOC-COOK.H_2O$

b) Kaliumhydrogenoxalat  $KOOC-COOH$

c) Kaliumtetraoxalat, Sauerkleesalz  $KHC_2O_4.H_2C_2O_4.2H_2O$

d) Kleesalz (Gemisch aus b und c)

Alle Kaliumoxalate sind farblos und wasserlöslich.

Hinweis: Giftklasse 2. Vorsicht, giftig! Gegenmittel Kreide.

V: Entfernung von Tinten- und Eisenflecken durch Komplexbildung, Reinigen von Holz und Stroh. (➔Keramik)

### Kaliumpermanganat

F:  $KMnO_4$ . MG: 158,03. D: 2,70.

Tiefpurpurrote, violett bis blau glänzende Kristalle. 100 ml Wasser lösen bei 20 °C 6,38 g Kaliumpermanganat.

V: Reinigungs-, Desinfektions- und Bleichmittel. Starkes Oxydationsmittel, zerstört Geruchsstoffe, vernichtet oder behindert Bakterienwachstum. (➔Leder, ➔Papier)

### Kaliumsilicat s. Wasserglas

### Kaliumtartrat

F:  $K_2C_4H_4O_6.2H_2O$ . MG: 262,31. D: 1,98.

Dikaliumsalz der Weinsäure. Farblose, luftbeständige Kristalle. Löslich in Wasser; unlöslich in Alkohol.

V: (➔Färben)

### Kalk

Im engeren Sinn ist Kalk Calciumcarbonat  $CaCO_3$  (kohlen-saurer Kalk).

F:  $CaCO_3$ . MG: 100,09.

Achtung! Nicht verwechseln mit den aggressiven Substanzen gebrannter Kalk  $CaO$ ; gelöschter Kalk  $Ca(OH)_2$ .

In kohlen-säurefreiem Wasser und organischen Lösungsmitteln unlöslich. In Säuren unter  $CO_2$ -Entwicklung löslich; Neutralisationsmittel. Kalkmineralien: Kalkspat, Doppelspat, Marmor, Dolomit, Kalkstein, Kalkschiefer, Mergel, Kreide, Kalktuff (Travertin).

V: (➔Zinn, ➔Stein)

### Kalloplast R s. Polymethacrylsäureester

### Kanadabalsam

Balsam von der kanadischen Balsamtanne. Gelb, zäh bis fest, von angenehmem Geruch und etwas bitterem Geschmack. D: 0,99 - 1,00. Leicht löslich in Ether, Benzen, Chloroform.

V: Einbettungsmittel für Präparate (gelöst in Xylen), Verkitten optischer Linsen, Bernsteinrestaurierung. (➔Harz, ➔Mikroskopie)



### Karminfarbstoffe

Karmin ist ein Farbstoff, der aus getrockneten Schildläusen gewonnen wird. Hauptbestandteil ist die Karminsäure, die in Wasser und Alkohol lösl.; in Benzin, Benzen und Chloroform unlösl. ist.

V: Zur Bakterien- und Zellkernfärbung. (➔Mikroskopie)

### Kieselgel, Silicagel, Blaugel

Polykieselsäuren mit oberflächenreicher Blattstruktur.

V: Trockenmittel für Gase und organische Lösungsmittel. Durch Anfärben mit Cobaltsalzen (Blaugel) läßt sich trockenes (blau) von erschöpftem Silicagel (rosa) unterscheiden. Die Regenerierung erfolgt im Wärmeschrank bei 105 °C. (➔Glas)

### Kieselgur (Diatomeenerde)

Leichtes, sehr feinkörniges Pulver aus den Kieselsäuregerüsten ehemaliger Diatomeenalg. Besitzt hohes Aufsaugevermögen und geringe Wärmeleitfähigkeit.

V: Verpackungsmaterial für Flüssigkeiten, Putzmittelzusatz, Füllstoff, Sorptionsmittel in der Chromatographie. (➔Formen)

### Kieselsäureester, Kieselester

Gruppe von aliphatischen Ortho- und Polykieselsäureestern (Ethyl- und Methylsilicate). Flüssig.

V: Stein- und Keramikkonservierung, Wandmalereifestigung, Binde- und Schmiermittel, Öle, Anstrichmittel. (➔Stein)

### Kitte

a) Klebkitte: Bei Raumtemperatur plastisch verformbare Klebstoffe. füllstoffhaltig.

b) Füllkitte: Zum Füllen dicker Klebfugen, Füll- und Dichtungsmassen für Hohlräume. Einteilung nach dem Bindungsmechanismus:

a) Schmelzkitte: Harz, Wachs, Asphalt, Pech, Siegellack, Zusatz von Schwefel, Quarz-, Glasmehl, Eisenpulver.

b) Abdunstkitte: Alkoholische Schellacklsg., Kautschuklsg., Guttapercha, Leim, Celluloid in Amylacetat.

c) Reaktionskitte: Gips, Wasserglas, Bleioxid/Glycerol, Epoxidharz-, Silicon-, Polyurethan-, Polysulfidkitte.

V: Glas, Holz, Keramik, Metall, Stein.

### Klauenöl, Klauenfett, Huföl

Aus Tierklauen extrahiertes hellgelbes Öl. D: 0,92. Fp. ca. 0 °C.

Hauptbestandteile Öl- und Palmitinsäure, ferner Hexadecen-, Stearin- und Linolensäure.

V: Zur Erweichung von verhärtetem Leder, Lederfettung, Rostschutzöl. (➔Leder)

### Klebstoffe, Kleister, Knochenleim

Nichtmetallische Werkstoffe zum Verbinden gleich- oder verschiedenartiger Stoffe miteinander ohne Veränderung ihres Gefüges.

Zusammensetzung: Grundstoffe, Lösungsmittel, Weichmacher, Füllstoffe, Streckmittel, Härter.

a) Pflanzliche Klebstoffe: Stärkekleister, Methyl- und Carboxymethylcellulose, Gummi arabicum.

b) Tierische Klebstoffe: Knochen-, Haut-, Fischleim, Gelatine, Caseinkaltleime.

c) Synthetische Klebstoffe: Celluloseester, Kautschuk, Polychlorbutadien, Phenol- bzw. Resorcin-Formaldehyd-Kondensationsprodukte, Harnstoff- bzw. Melamin-Formaldehyd-Kondensationsprodukte, Polyisocyanate, Epoxidharze, Polyesterharze, Silicone, Polyvinylchlorid, Polystyren, Polyvinylalkohol, Polyvinylacetale, Polyvinylacetat.

Polyvinylether, Acryloide, Cyanoacrylsäureester.

d) Naturstoffe: Asphalt, Bitumen, Kopalharze, Schellack, Naturkautschuk.

e) Anorganische Klebstoffe: Wasserglas.

V: (← Keramik, → Papier, → Stein)

Knochenleim s. Gelatine; Klebstoffe

Kochsalz s. Natriumchlorid

Königswasser

Mischung aus 3 Volumenteilen Salzsäure und 1 Volumenteil Salpetersäure.

V: Lösen von Gold und Platin.

Kohlenwasserstoffe, aromatisch (Benzen, Toluol, Xylen)

Gegenüber aliphatischen KW höheres Lösevermögen für fette Öle einschl. Rizinus, Alkydharze; Polystyren, Acryloide, PVAc, Kautschuk, Polyisobutylen, geschmolzenes Polyethylen.

Kollodium s. Celluloid

Kolophonium

Wichtigstes Harzprodukt. Als Destillationsrückstand des Kiefernharzes oder durch Extraktion harzreicher Wurzelstöcke.

Erweicht bei 70 °C; Schmelzbereich 100 - 135 °C. Festes Gemisch von Harzsäuren, vor allem Abietinsäure und Isomere.

Unlöslich in Wasser; löslich in Alkohol, Ether, Chloroform, Essigsäure, Aceton, Benzin.

V: Lacke, modifizierte Phenolharze, Seifenherstellung, Klebstoffe, Schwermetallsalze (Co, Pb, Mn) als Sikkative in der Anstrichtechnik. (→ Holz)

Kombinal

V: Holzschutzmittel mit fungizider und insektizider Wirkung auf öliger Basis.

Komplexon III, Chelaplex III, Titriplex III, EDTA

F:  $(\text{HOOC-CH}_2)_2\text{N-C}_2\text{H}_4\text{-N}(\text{CH}_2\text{-COONa})_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ . MG: 372,24.

Dinatriumsalz der Ethylendiamintetraessigsäure. Weißes, körniges Pulver. Leicht löslich in Wasser; die wässrige Lsg. reagiert sauer.

V: Entfernung von Metallflecken, Wasserenthärtung, Glasreinigung, Stein- und Metallreinigung. Anwendung im alkalischen Bereich s. Pufferlsg. pH 10. (→ Glas, → Keramik, → Leder, → Eisen, → Gold, → Kupfer, → Silber, → Stein, → Textil)

Kopale

Sammelbezeichnung für rezente und fossile Harze.

Löslich in Alkohol; teilweise löslich in Benzen, Chloroform, Eisessig.

Korrosionsinhibitoren s. Inhibitoren

Kratzwasser

Wasser + Panamarinde; Wasser + Seifenkraut.

V: Zum Kratzen von matten Metallgegenständen.

Kreide s. Kalk

### Kupfer

S: Cu. AG: 63,54. D: 8,96. Fp. 1083 °C; Kp. 2595 °C.

Weiches, zähes Schwermetall von hellroter Farbe. An der Luft bildet sich festhaftender Oberzug von  $\text{Cu}_2\text{O}$ , der die eigentliche Kupferfarbe bedingt. Schmied- und schweißbar; gute Leitfähigkeit für Wärme und Strom.

Lösl. in oxydierenden Säuren wie Salpetersäure; nicht lösl. in Salzsäure.

### Kupferacetat

F:  $\text{Cu}(\text{CH}_3\text{COO})_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$ . MG: 199,67. D: 1,88. Fp. 155 °C.

Dunkelblaugrüne Kristalle. Lösl. in Wasser; wenig lösl. in Alkohol.

Hinweis: Giftklasse 2.

V: (→ Galvano, → Färben)

### Kupfer(II)-chlorid

F:  $\text{CuCl}_2$ . MG: 134,44. D: 3,05. Fp. 630 °C.

Gelbe oder (als Dihydrat) himmelblaue Substanz. Gut lösl. in Wasser, Ethanol, Methanol; mäßig lösl. in Aceton und Essigester.

Hinweis: Giftklasse 2.

V: (→ Färben)

### Kupfer(II)-nitrat

F:  $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ . MG: 241,63. D: 2,05. Fp. 114,5 °C.

Tiefblaue, luftbeständige Kristalle. Sehr gut lösl. in Wasser.

Hinweis: Giftklasse 2.

V: Metallfärbung, Brünieren. (→ Färben)

### Kupferoxidammoniak, Cuoxan, Schweizers Reagenz

Wässrige Lsg. von Tetramminkupfer(II)-hydroxid  $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4](\text{OH})_2 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ .

Kornblumenblau.

Herstellung durch Übergießen von Kupferspänen mit 20 %iger Ammoniaklsg. unter Ammoniumchloridzusatz oder durch Einwirkung wässriger Ammoniaklsg. auf ausgefälltes Kupfer(II)-hydroxid.

V: Löst Cellulose auf. (→ Mikroskopie)

### Kupfersulfat, Kupfervitriol

F:  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ . MG: 249,68. D: 2,29.

Dunkelblaue Kristalle, die beim Erhitzen auf 200 °C wasserfrei und farblos werden. 100 ml Wasser lösen bei 20 °C 20,9 g Kupfervitriol. Die Lsg. reagiert sauer.

Hinweis: Giftklasse 2.

V: Bestandteil des sauren Kupferbades, Schädlingsbekämpfung, Algenbekämpfung, Konservierung von Holz und Tierbälgen, zur Metallfärbung, Kupferstichätzung, Nachbehandlung von Färbungen. Farbloses Kupfersulfat dient zum Wassernachweis in Lösungsmitteln (Blaufärbung). (→ Galvano, → Farben, → Mikroskopie)

### Lanolin, Wollfett

Gelbe Salbe aus Schafswolle, Sekret aus den Talgdrüsen. Kompliziertes Gemisch aus Fettsäureestern, Terpen- und Steroidalkoholen.

Gereinigtes Lanolin wird schwer ranzig. D: 0,92 - 0,96. Fp. 36 - 41 °C. Handelsübliches Lanolin erhält man durch Zusammenschmelzen von 13 Teilen Wollfett, 4 Teilen Wasser und 3 Teilen Paraffin. In Alkohol wenig lösl., in Chloroform und Ether leicht löslich. Bildet mit Wasser beständige Emulsionen.

V: Lederpflege, Korrosionsschutzmittel. (→ Leder)

### Latex, Kautschuk-Latex

Bezeichnung für Emulsionen und Dispersionen von natürlichem und synthetischem vulkanisierbarem Kautschuk. Handelsnamen: Buna-Latex, Revultex.

V: Abformmaterial, Bindemittel, Reinigungsmittel. (→ Formen, → Stein).

### Lebertran

Öl aus der Leber bestimmter Fischarten, schwach nach Fisch riechend.

D: 0,92.

V: Erweichen von verhärtetem Leder.

### Leim

Sammelbezeichnung für alle wäßrigen Klebemittel. Man unterscheidet Kalt- und Warmleime. S. a. Klebstoffe.

### Leinöl

Gelbes, trocknendes, aus Leinsamen ausgepreßtes Öl. Trocknet in dünner Schicht bei Raumtemperatur in etwa 4 Tagen; durch Zusatz von Trockenmitteln (Sikkativen) kann diese Zeit auf 8 - 15 h herabgesetzt werden.

V: Ölfarben, Öllacke, Firnisse, Lederkonservierung, Fensterkitt u. a. (→ Formen)

### Leukorrosin s. Dicyclohexylammoniumnitrit

### Lindan s. Hexachlorcyclohexen

### Lithiumcarbonat

F:  $\text{Li}_2\text{CO}_3$ . MG: 73,89. D: 2,11. Fp. 618 °C.

Weißes, kristallines Pulver. Schwerlös. in Wasser; unlös. in Alkohol.

V: (→ Mikroskopie)

### Lithopone

Gemisch aus 30 - 60 % Zinksulfid und Bariumsulfat. Weißes anorganisches Pigment.

V: Füllmittel für Epoxidharz. Farbpigment für Innenanstriche.

### Lugolsche Lösung s. Abschnitt 5.2.

### Magnesiumoxid

F: MgO. MG: 40,32. D: 3,58. Fp. 2800 °C.

Lockerer, weißer Pulver (gebrannte Magnesia). Unlös. in Wasser; lös. in Säuren.

V: Für feuerfeste Materialien, bei Säurevergiftung, zur Fleckenreinigung. (→ Papier)

### Magnesiumsilicat

Gehört zur Gruppe der Magnesiumorthosilicate. F:  $\text{Mg}_2\text{SiO}_4$  (Olivin). MG: 140,73. D: 3,21. Magnesiumsalze verschiedener Kieselsäuren. Bekannteste Vertreter Talkum und Asbest.

Unlös. in Wasser.

V: (→ Stein)

### Mangancarbonat

F:  $\text{MnCO}_3$ . MG: 114,94. D: 3,13.

Farblose bis bräunliche Kristalle. Unlös. in Wasser; lös. in verdünnten Säuren.

V: (- Farben)

### Mastix (Pistazienharz)

Blaßgelbes bis gelblichgrünes Pflanzenharz. D: 1,04 - 1,06. Fp. 105 - 120 °C.

Lösl. in Ether, Xylen, Benzen; zum Teil lösl. in Alkohol, Aceton, Chloroform, Terpen-  
tinöl.

V: Kitte, feinere Lacke, Lack- und Bernsteinrestaurierung. (→ Harz)

#### Mattierungsmittel

Für Matt- und Seidenglanz: Kieselgur, Quarzmehl, Kieselkreide; außerdem Wachse,  
Stearate und Palmitate.

V: Zur Mattierung glänzender Metalloberflächen durch Mattlack. Meist unbunte Materia-  
lien.

#### Melaminharze

Polykondensate aus Melamin  $C_3N_3(NH_2)_3$  und Formaldehyd; bei der Holzkonservierung im  
pH-Bereich 4 - 6.

Unschmelzbare Duroplaste. Verkohlen in der Flamme, dabei werden die Kanten weiß; die  
alkalischen Dämpfe riechen nach Ammoniak oder fischartig. Lassen sich schwer verkleben;  
am besten nach Aufrauhen der Oberfläche mit Haftklebern auf Kautschukbasis; auch  
Polyurethan- oder Acryloidskleber.

V: Naßholzkonservierung. Zusatz von 5 % Melaminharz zum Gips verbessert mechanische  
Eigenschaften der Formen und Abgüsse. (→ Holz, → Formen)

#### Mercaptobenzthiazol

F:  $C_7H_5NS_2$ . MG: 167,25. D: 1,42 - 1,52. Fp. 182 °C.

Farblose bis blaßgelbe Nadeln und Blättchen. Leicht lösl. in Aceton; lösl. in Alkali-  
und Alkalicarbonatlösungen; wenig lösl. in Alkohol, Ether, Benzen; unlösl. in Wasser  
und Säuren.

V: Korrosionsschutzmittel (Inhibitor), Fungizid zur Lederkonservierung, Reagenz auf  
Schwermetalle.

#### Messing

Kupfer-Zink-Legierungen von gelblicher bis rötlicher Farbe. Zahlreiche Legierungen;  
je nach Zinkgehalt unterscheidet man Rot-, Gelb- und Weißmessing.

Das goldähnliche Rotmessing enthält 80 % und mehr Kupfer; läßt sich zu feinsten  
Blättchen aushämmern. Vergoldet wird es als Talmi bezeichnet.

#### Methacrylate (vgl. Polymethacrylsäureester)

Reaktionsharze aus einem polymerisierbaren Gemisch von poly- und monomeren Methacryl-  
säureestern.

V: (→ Formen)

#### Methylalkohol, Methanol

F:  $CH_3OH$ . MG: 32,04. D: 0,80. Fp. - 97,9 °C; Kp. 64,7 °C.

Farblose, klare, leichtbewegliche Flüssigkeit; brennt mit blaßblauer Flamme. Mischbar  
mit Wasser, Alkohol, Ether und Chloroform.

Hinweis: Giftklasse 2. Vorsicht, sehr giftig!

V: Hohes Lösevermögen für stark polare Harze, Kollodiumwollen usw. - Fette, Öle und  
die meisten Polymerisate außer PVAc werden praktisch nicht gelöst. (→ Keramik,  
→ Papier, → Mikroskopie)

#### Methylcellulose s. Cellulose-Klebstoffe

#### Methylenblau

Organischer Farbstoff. Dunkelgrüne Kristalle. Lösl. in Alkohol, Chloroform und Wasser;  
unlösl. in Ether.

V: Vitalfarbstoff, (→ Mikroskopie)

### Methylenchlorid

F:  $\text{CH}_2\text{Cl}_2$ . MG: 84,93. D: 1,34. Kp. 40,7 °C.

Farblose Flüssigkeit, mischbar mit Alkohol und Ether; wenig lösl. in Wasser.

V: Abbeizmittel. Hervorragendes Lösevermögen für Fette, Öle, Bitumina, Kautschuk, PVAc, Acryloide, Polystyren, nachchloriertes PVC, Chlorkautschuk. (→Keramik)

### Methylgrün

Organischer Farbstoff. Grünes Pulver. In Wasser löslich.

V: Zum Anfärben von Präparaten. (→Mikroskopie)

### Methylmethacrylat s. Polymethacrylsäureester

### Methylpolysilicat s. Kieselsäureester

### Methylsiliconate s. Kieselsäureester

### Mikrokristallines Wachs, Mikrowachs

Mikrokristalline Paraffine aus höherviskosen Erdölfractionen (Schmieröl, Gatsch).

MG: 580 - 700. Schmelzbereich 60 - 90 °C; höher als bei Handelsparaffinen.

Feinkristalline Struktur. Weich bis hart und unter Druck elastisch. Kontraktion beim Erkalten aus der Schmelze nur gering. Handelsname Cosmolloid.

V: Tränkungs- und Überzugsmittel. Korrosionsschutzmittel. (→Keramik, →Leder, →Eisen)

### Milchsaure

F:  $\text{CH}_3\text{-CHOH-COOH}$ . MG: 90,08. Fp. 18 °C.

Klare, farblose bis schwach gelbliche, sirupartige Flüssigkeit. Mit Wasser und Alkohol in jedem Verhältnis mischbar.

### Mineralöle

Sammelbezeichnung für aus mineralischen Rohstoffen gewonnene flüssige Destillationsprodukte. Gemisch von gesättigten Kohlenwasserstoffen. Mineralölprodukte: Benzine, Dieselöle, Petroleum, Schmieröle.

V: Erweichen von verhärtetem Leder.

### Mischpolymerisation s. Copolymerisation

### Modellhärter LAW s. Abschnitt 4.1.

### Moltopren

Handelsbezeichnung für einen Polyurethan-Schaumstoff.

V: Einbetten von Funden im Gelände, Herstellung von Formen.

### Morpholin

F:  $\text{O}(\text{C}_2\text{H}_4)_2\text{NH}$ . MG: 87,12. D: 1,01. Kp. 128,9 °C.

Cl, mischbar mit Wasser, Alkohol, Ether. Leicht beweglich, brennbar, starker Amingeruch.

Hinweis: Vorsicht, starke Base, atzt die Haut, greift Glas an.

V: Lösungsmittel für Harze, Wachse. (→Stein)

### Mowilith s. Polyvinylacetat

### Naftoflex s. Thioplaste

#### Natriumacetat

F:  $\text{CH}_3\text{COONa}$ . MG: 82,03. D: 1,40. Fp. 330 °C.

Farblose Substanz. 100 ml Wasser lösen bei 20 °C 123,5 g Natriumacetat; 100 ml Alkohol lösen 2,3 g.

#### Natriumcarbonat, Soda

F:  $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ . MG: 286,14. D: 1,46.

Farblose, durchsichtige Kristalle, die an der Luft zu weißem Pulver verwittern. 100 ml Wasser lösen bei Raumtemperatur 21,58 g Soda; die Lsg. reagiert stark alkalisch. Bei Temperaturen über 50 °C entsteht wasserfreie (calcinierte) Soda, welche bei 850 °C schmilzt.

V: (→ Holz, → Galvano)

#### Natriumchlorid, Kochsalz

F:  $\text{NaCl}$ . MG: 58,44. D: 2,16. Fp. 800 °C.

Würfelförmige, farblose Kristalle. 100 ml Wasser lösen bei Raumtemperatur 35,85 g Kochsalz; bei 100 °C lösen sich 39,5 g. Reines Natriumchlorid ist nicht hygroskopisch.

V: (→ Färben, → Analyse)

#### Natriumcitrat

F:  $\text{Na}_3\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_7 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ . MG: 348,17. D: 1,86.

Weißes, kristallines Pulver. Leicht lösl. in Wasser; wenig lösl. in Alkohol. pH-Wert der 1 %igen Lsg. 7,8 - 8,8.

V: (→ Stein)

#### Natriumcyanid

F:  $\text{NaCN}$ . MG: 49,01. D: 1,55. Fp. 562 °C.

Weißes, wasserlösl. Substanz. Bittermandelartiger Geruch nach Blausäure.

Hinweis: Giftklasse 1. Vorsicht, sehr stark giftig!

V: (→ Galvano)

#### Natriumdichromat

F:  $\text{Na}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ . MG: 298,05. D: 2,52. Fp. 357 °C.

Rote, hygroskopische Kristalle. Leicht lösl. in Wasser; nicht lösl. in Alkohol. Stark oxydierend.

Hinweis: Giftklasse 2.

V: Wie Kaliumdichromat. (→ Färben)

#### Natriumdithionit

F:  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_4$ . MG: 174,11. Fp. 52 - 55 °C unter Zersetzung.

Weißes, kristallines, wasserlösl. Pulver. Lsg. erst vor Gebrauch ansetzen.

Hinweis: Trocken und luftdicht aufbewahren (Zersetzungs- und Selbstentzündungsgefahr)!

V: Wichtiges Reduktions- und Entfärbungsmittel, besonders für Textilien, Farbstoff- und Rostflecken.

#### Natriumfluorid

F:  $\text{NaF}$ . MG: 41,99. D: 2,79. Fp. 992 °C.

Farblose Kristalle. 100 ml Wasser lösen bei 25 °C 4,3 g Natriumfluorid. Wenig lösl. in Alkohol. Wäßrige Lsg. reagiert alkalisch.

Hinweis: Giftklasse 2. Vorsicht!

V: Imprägnieren von Holz, Konservierungsmittel für Kleister und wäßrige Klebstoffe. Bestandteil von Fungiziden und Insektiziden. (→ Holz)

### Natriumgluconat

F:  $\text{CH}_2\text{OH}(\text{CHOH})_4\text{COONa}$ . MG: 218,13. Natriumsalz der Gluconsäure.

Weißes, wasserlös., ungiftiges Pulver.

V: Entrostet. (→Eisen)

### Natriumhexametaphosphat s. Calgon

### Natriumhydrogencarbonat, Natron

F:  $\text{NaHCO}_3$ . MG: 84,01. D: 2,16.

Weißes, kristallines Pulver. 100 ml Wasser lösen bei Raumtemperatur 9,57 g Natron.

Beim Erhitzen zersetzt sich die Substanz unter Wasser- und Kohlendioxidabspaltung. Die Aufbewahrung muß kühl erfolgen.

V: Neutralisation von Säureflecken, Papier. (→Stein, →Färben)

### Natriumhydrogensulfit

F:  $\text{NaHSO}_3$ . MG: 104,07.

Farbloses Pulver. Liegt im festen Zustand als Natriumdisulfit (Natriummetabisulfit)

$\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$  vor. Entwickelt mit Säuren Schwefeldioxid.

V: Bleichen, Desinfizieren, Konservieren, Reduzieren. (→Galvano)

### Natriumhydroxid, Natronlauge

F:  $\text{NaOH}$ . MG: 40,00. D: 2,13. Fp.  $319,1^\circ\text{C}$ ; Kp.  $1390^\circ\text{C}$ .

Weißes, stark ätzende und hygroskopische Substanz. Nimmt an der Luft Kohlendioxid auf.

100 ml Wasser lösen bei Raumtemperatur 107 g Natriumhydroxid; die Lsg. heißt Natronlauge. Löslich in Alkohol und Glycerol.

Hinweis: Giftklasse 2. Luftdicht mit paraffinierten Stopfen aufbewahren (Glasstopfen kitten leicht fest).

V: Bestandteil von Abbeizmitteln, Metallkonservierung, elektrolytische Korrosionsentfernung. (→Blei, →Eisen, →Kupfer, →Silber, →Zinn, →Keramik, →Galvano, →Färben, →Mikroskopie)

### Natriumhypochlorit

F:  $\text{NaOCl}$ . MG: 74,44.

Nur in gelöster Form als gelbgrüne, klare Flüssigkeit.

V: Bleichmittel für organisches Material (Papier, Stroh, Baumwolle).

Reinigen von Gold, Desinfektion, Wasserentkeimung. (→Papier, →Galvano)

### Natriummethylsiliconat

Natriumsalze des Methylsilantriols. Durch Säureeinwirkung entsteht ein vernetztes Silicon (Kohlensäure der Luft reicht aus).

V: 0,3 - 0,4 %ige wäßrige Lösung. Zur Hydrophobierung von Stein, Ton, Mauerwerk u. dgl.

### Natriumnitrit

F:  $\text{NaNO}_2$ . MG: 69,00. D: 2,17. Fp.  $271^\circ\text{C}$ .

Farblose bis schwach gelbliche Kristalle, etwas hygroskopisch. In Wasser sehr gut löslich; wenig löslich in Alkohol. Auch gegen verdünnte Säuren unbeständig.

Hinweis: Giftklasse 2.

V: Brünieren von Stahl, Entfernen von Zinn- oder Bleiüberzügen, Beschleuniger bei der Kaltphosphatierung, Bestandteil von Korrosionsschutzmitteln. (→Färben)

### Natrium-pentachlorphenolat

F:  $\text{C}_6\text{Cl}_5\text{ONa}$ .

V: 22,4 g Na-pentachlorphenolat in 100 ml Wasser. Wegen der Wasserlöslichkeit anstatt Pentachlorphenol als Fungizid und Insektizid. (→Holz)



#### Natriumesquicarbonat

F:  $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot \text{NaHCO}_3 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ . MG: 226,05. D: 2,11.

Farbloses, wasserlöslich. Pulver.

V: Bestandteil von Waschmitteln, Bronzekonservierung (Entfernung von Chloriden).  
( $\rightarrow$  Eisen,  $\rightarrow$  Kupfer)

#### Natriumsulfit

F:  $\text{Na}_2\text{SO}_3 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ . MG: 252,16. D: 1,56.

Farbloses Pulver. 100 ml Wasser lösen bei 20 °C 26,6 g Natriumsulfit.

V: Eisenkonservierung, Fotografie, Korrosionsschutz, Reduktionsmittel. ( $\rightarrow$  Eisen)

#### Natriumtetraborat, Borax

F:  $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ . MG: 381,37. D: 1,73.

Harte weiße, an der Luft verwitternde Kristalle. Beim Erhitzen entsteht unter Wasserabgabe und starkem Aufblähen eine glasige Masse, die sogenannte Boraxperle. 100 ml Wasser lösen bei Raumtemperatur 2,52 g Borax; die Lsg. reagiert alkalisch. Auch in Glycerol ist Borax löslich.

V: Entfernen von Milchflecken, Imprägnieren von Leder, Flußmittel zum Hartlöten, Schmelzmittel, Flammschutz für Holz und Textilien. Löst in geschmolzenem Zustand zahlreiche Metalloxide. ( $\rightarrow$  Holz,  $\rightarrow$  Papier,  $\rightarrow$  Textil)

#### Natriumthioantimonat(V) s. Schlipfesches Salz

#### Natriumthiosulfat

F:  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ . MG: 248,19. D: 1,69.

Farblose Kristalle. 100 ml Wasser lösen bei 20 °C 70,0 g Natriumthiosulfat.

V: Ätzmittel für Nichteisenmetalle, zur Herstellung galvanischer Gold- und Silberlösungen, Reinigen von Glasmalerei, Metallkonservierung, Beseitigung von Silberchlorid, Fixiersalz in der Fotografie, Gegenmittel bei Cyanidvergiftungen.  
( $\rightarrow$  Glas,  $\rightarrow$  Papier,  $\rightarrow$  Textil,  $\rightarrow$  Galvano,  $\rightarrow$  Färben)

#### Natron s. Natriumhydrogencarbonat

#### Natronlauge s. Natriumhydroxid

#### Negocoll s. Alginate

#### Neocarmin

Handelsübliche Farbstoffgemische, die zum Nachweis von Textilfasern aufgrund unterschiedlicher Anfärbung dienen.

V: ( $\rightarrow$  Mikroskopie)

#### Netzmittel s. Detergenzien

#### Nickel

S: Ni. AG: 58,71. D: 8,91. Fp. 1455 °C; Kp. 2800 °C.

Silberweißes Metall; wird bei Raumtemperatur von nichtoxydierenden Säuren leicht gelöst. Gegen Alkalihydroxide noch bis 400 °C beständig.

#### Nickel(II)-sulfat

F:  $\text{NiSO}_4 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ . MG: 262,85. D: 2,07. Fp. 53 °C.

Smaragdgrüne oder blaue Kristalle. Löslich in Wasser und Ethanol.

V: ( $\rightarrow$  Mikroskopie)

### Nipagin

F: HO-C<sub>6</sub>H<sub>4</sub>-COOCH<sub>3</sub> (4-Hydroxybenzoesäuremethylester). MG: 152,16. Fp. 131 °C.

F: HO-C<sub>6</sub>H<sub>4</sub>-COOC<sub>2</sub>H<sub>5</sub> (4-Hydroxybenzoesäureethylester). MG: 166,17. Fp. 116 - 118 °C.

Weißes Nadeln bzw. Pulver; lösl. in Alkohol und Ether.

V: Als Konservierungsmittel in der Lebensmittelindustrie und Kosmetik. (→ Papier)

### Nitrocellulose s. Celluloid

### p-Nitrophenol

F: O<sub>2</sub>N-C<sub>6</sub>H<sub>4</sub>-OH. MG: 139,11. D: 1,28. Fp. 113,8 °C. Sublimiert.

Gelbliche Prismen. Lösl. in heißem Wasser, Alkohol, Ether und Chloroform.

Hinweis: Giftklasse 2. Vorsicht, Dämpfe und Hautkontakt vermeiden!

V: pH-Indikator, Fungizid bei der Lederkonservierung. (→ Leder)

### Nitroverdünnung

Gemisch aus Estern, Ketonen, aliphatischen und cyclischen Kohlenwasserstoffen.

V: Lösungs- und Verdünnungsmittel für Produkte auf Nitrocellulosebasis.

### Nylon s. Polyamide

### Ölfarben

Anstrichfarben, deren Bindemittel aus trocknenden Ölen besteht.

V: Künstlerölfarben. Tönen von Ergänzungen und Nachbildungen auf allen Materialien.

### Olivenöl

Durch Auspressen der Ölbaumfrüchte gewonnene dünnflüssige, klare, charakteristisch riechende Flüssigkeit. D: 0,91 - 0,92. Erstarrungspunkt ca. 6 °C.

Unlöslich in Wasser; schwerlöslich in Alkohol; leicht löslich in Ether, Benzin, Chloroform, Tetrachlorkohlenstoff, Trichlorethylen. Nichttrocknendes Öl.

V: (→ Färben)

### Optal s. Propylalkohol

### Oxalsäure

F: HOOC-COOH. MG: 90,04. D (Dihydrat): 1,65. Fp. 189,5 °C.

Farb- und geruchlose Kristalle. Lösl. in Wasser, Alkohol und Ether. Nicht löslich in Benzen, Chloroform, Petrolether.

Hinweis: Giftklasse 2.

V: Reduktionsmittel, Bleichmittel; Entfernen von Rost- und Tintenflecken aus Stein, Entrostern; Galvanotechnik. (→ Leder, → Eisen, → Papier)

### Paraffin

Gemische höherer aliphatischer Kohlenwasserstoffe der allgemeinen Formel C<sub>n</sub>H<sub>2n+2</sub>; vorwiegend C<sub>24</sub>H<sub>50</sub> und C<sub>25</sub>H<sub>52</sub>. Weichparaffin schmilzt bei 38 - 42 °C. D: 0,83 - 0,86.

Hartparaffin schmilzt bei 50 - 65 °C. D: 0,77. Ab C<sub>17</sub> feste, wachsähnliche, halb durchscheinende, weiße bis gelbliche, nicht klebende Massen. Lösl. in Aceton, Ether, Alkohol, Benzen, Chloroform, Tetra usw. Paraffine sind ungiftig und reaktionsträge.

V: Kerzen, Korrosionsschutzmittel, Schmiermittel, Politurzusatz, Einbettungsmittel, Oberflächenschutz für Leder, Holz, Metalle. (→ Holz, → Keramik, → Leder, → Blei, → Eisen, → Formen, → Mikroskopie)

### Paraffinöl

Klare, farblose, geruch- und geschmacklose, ölige Flüssigkeit. Mit Ether und Chloroform in jedem Verhältnis mischbar; in Alkohol nur wenig, in Wasser unlöslich.

Siedebereich etwa bei 230 - 360 °C.

Paraloid s. Polymethacrylsäureester

PE s. Polyethylen

PEG s. Polyethylenglycol

Pentachlorphenol

F:  $C_6Cl_5OH$ . MG: 266,35. D: 1,97. Fp. 190 °C; Kp. 310 °C.

Weißer Kristalle, geruchlos. Unlöslich in Wasser, Petrolether; leicht löslich in Alkalilaugen, Aceton, Alkohol, Benzen, Ether.

Hinweis: Vorsicht vor Hautkontakt!

V: Insektizid und Fungizid. Starkes Gift für Bakterien, Schwämme, Pilze. (→ Holz)

Pentylacetat s. Essigsäurepentylester

Perchlorethylen, Tetrachlorethylen, Per

F:  $Cl_2C=CCl_2$ . MG: 165,83. D: 1,62. Fp. - 22,4 °C; Kp. 121,2 °C.

Flüssigkeit. Unlöslich in Wasser; nicht brennbar; charakteristisch riechend. Mischbar mit Alkohol, Ether, Chloroform, Benzen.

Hinweis: Giftklasse 2.

V: Reinigungsmittel für Gewebe, Textilkonservierung, Metallentfettung; Lösungsmittel für Fette und Öle. (→ Textil, → Galvano)

Perlon s. Polyamide

Petrolether

Gemisch vorwiegend aus Pentanen und Hexanen. Kp. bei 30 - 60 °C. Flammpunkt bei - 58 °C. Leichtbewegliche, stark flüchtige Flüssigkeit. Die Dämpfe bilden mit Luft sehr explosive Gemische.

V: (→ Harze, → Leder, → Eisen, → Wachse)

o-Phenylphenol, 2-Hydroxybiphenyl

F:  $HO-C_6H_4-C_6H_5$ . MG: 170,21. D: 1,21. Fp. 58 - 60 °C.

Farblose Kristalle.

V: Konservierungs- und Desinfektionsmittel. (→ Leder)

Phloroglucin (1.3.5.-Trihydroxybenzen)

F:  $C_6H_6O_3$ . MG: 126,11. Fp. 218 - 221 °C.

Farblose Kristalle. Löslich in Ethanol, Ether, Pyridin; wenig löslich in Wasser. Lichtempfindlich.

V: Zum Nachweis von Lignin und Pentosen. (→ Mikroskopie)

Phosphorsäure, Orthophosphorsäure

F:  $H_3PO_4$ . MG: 98,00. D: 1,78. Fp. 42,3 °C.

Farblose, hygroskopische Kristalle. Handelsüblich als farblose, sirupöse, wässrige 83 - 90 %ige Lösung. Auch in Alkohol löslich. Bei stärkerem Erhitzen tritt unter Wasserabspaltung Zersetzung zu anderen Phosphorsäuren ein.

Hinweis: Giftklasse 2.

V: Reinigen von Silber; Eisenkonservierung. (→ Eisen, → Färben)

Piaflex s. Polymethacrylsäureester

Piazep ME/2 s. Melaminharze

Pikrinsäure, 2.4.6.-Trinitrophenol

F:  $C_6H_2(NO_2)_3OH$ . MG: 229,11. Fp. 122,5 °C; explodiert beim Erhitzen. D: 1,77.  
Gelbe Blättchen. 100 ml Wasser lösen bei 20 °C 1,2 g Pikrinsäure; 100 g Alkohol 6,2 g.  
V: (→ Mikroskopie)

Pistazienharz s. Mastix

Platin

S: Pt. AG: 195,06. D: 21,5. Fp. 1769 °C; Kp. 4300 °C.  
Hellgraues Metall. Wird in der Kälte nur von Königswasser merklich angegriffen.  
Hinweis: Für den laborativen Umgang mit Platingeräten sind die speziellen Vorschriften zu beachten.

Plexiglas s. Polymethacrylsäureester

Plexigum s. Polymethacrylsäureester

Plexisol s. Polymethacrylsäureester

Polyacrylsäureester s. Polymethacrylsäureester

Polyamide (Dederon, Nylon, Perlon)

Makromoleküle mit periodisch auftretender Amidgruppierung -CO-NH-. Fp. 210 °C (Dederon, Perlon) bzw. 245 °C (Nylon).

Geruch- und geschmacklos. Wärme-, Licht- und Wetterbeständigkeit unvollkommen. In gebräuchlichen Lösungsmitteln unlösl.; Auflösung in konz. Ameisensäure, Phenol. Klebungen wenig alterungsbeständig, am besten mit Lösungen von sog. lösl. Polyamiden (Handelsname: Celaton, N-Methoxymethylnylon). Nachträgliches Einfärben bei 60 - 70 °C mit Acetatseidenfarbstoffen.

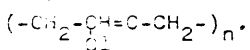
Polyamide brennen mit bläulicher Flamme und weißen Rauchschwaden, Material tropft ab, Geruch nach verbranntem Horn. MG: 30000 - 100000.

V: (→ Keramik, → Knochen, → Papier, → Textil)

Polybutylmethacrylat s. Polymethacrylsäureester

Polychloropren, Polychlorbutadien

Polymerisiertes 2-Chlor-1.3-butadien (Chloroprenkautschuk), Grundbaustein



Als Lösungsmittel eignen sich aromatische Kohlenwasserstoffe, Tetrachlorkohlenstoff, Methyläthylketon, auch Gemische wie Essigester/Toluol; nicht dagegen Aceton, Alkohole oder aliphatische Kohlenwasserstoffe.

Hinweis: Wärme, Licht und Sonne rufen Alterungserscheinungen hervor.

V: Zur Verkleben von PVC oder Polystyren, von PVC oder Schaumgummi mit Metallunterlagen; aber auch für Holz, Gummi, Kunstleder und Textilien. (→ Keramik, → Leder)

Polyesterharze

Makromoleküle mit periodisch auftretender Estergruppierung -CO-O-. Ausgangsprodukte sind Polycarbonsäuren und Polyalkohole; Katalysator meistens Benzoylperoxid. Die entstehende Wärme wird durch Füllstoffzusatz und Kühlung eingedämmt (sonst Spannungen und Risse). Bestes Laminierungs- und Armierungsmittel ist Glasfasergewebe. Beständig gegen viele Lösungsmittel, verdünnte Säuren und Laugen; unbeständig gegen

konz. oxydierende Säuren. Brennen mit gelber, rußender Flamme unter Verkohlung; süßlicher Rauch.

V: Zum Kleben bei Raumtemperatur härtende ungesättigte Polyester und Epoxidharze, auch Polyurethane. Polyesterharze eignen sich zum Verkleben von Metallen und Holz, als "Primer" auf Metalloberflächen, die mit anderen Materialien verklebt werden sollen, und besonders zum Verkleben glasfaserverstärkter Plaste. Die Klebungen sind nicht wasserfest. Zu beachten ist, daß das Harz bei der Härtung um 10 - 15 % schrumpft. Holzfestigung, Keramikergänzung, Lack-, Stein-, Metallrestauration, Abformen. Gießharze oder Lacke, gut klima- und chemikalienbeständig. Füllmittel Kaolin, Kreide, Quarzmehl, Asbest. Keine Lösungsmittelverdunstung, da diese mitpolymerisiert werden. (→ Formen, → Mikroskopie)

### Polyethylen, PE

Makromoleküle von Paraffinstruktur:  $-CH_2-CH_2-$ .

Hochdruck-PE (Weich-PE): Fp. 100 - 120°C. D: 0,91 - 0,93. MG: 5000 - 30000.

In allen gebräuchlichen Lösungsmitteln unlösl.; Kohlenwasserstoffe quellen an.

Niederdruck-PE (Hart-PE): Fp. 125 - 135°C. D: 0,94 - 0,97. MG: bis 500000.

PE ist biegsam, unzerbrechlich, weißlich-trüb, wachsartig. Brennt mit leuchtender Flamme mit blauem Kern, Material tropft ab, nach Verlöschen blaugrauer Rauch wie bei Paraffinkerze. Der Verbund erfolgt am besten durch Schweißen. Klebungen mit Haftklebern wenig beständig.

V: Folie für Verpackung und Magazinierung. (→ Papier, → Holz)

### Polyethylenglycol, PEG

Bei der Polymerisation des Glycols  $HO-CH_2-CH_2-OH$  werden mit steigendem MG bis etwa 800 die Produkte  $HO-CH_2-CH_2-(O-CH_2-CH_2)_n-OH$  immer viskoser, schließlich von 1000 - 35000 fest.

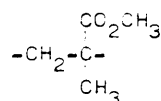
Hochmolekulare Produkte, unter den Handelsbezeichnungen Oxydwachs oder Carbowax bekannt, haben ein MG von ca. 4000 und einen Fp. um 60°C.

Polyethylenglycole sind sehr leicht lösl. in Wasser, Alkohol, Benzen und Chloroform; nicht dagegen in Benzin, Ether, Fetten. Die Löslichkeit geht mit steigendem MG zurück. Verträglich mit Cellulosenitrat, PVC, Casein und Schellack.

V: "Wasserlösl. Kunststoff". Glycerolersatz; Isoliermittel im Formenbau. (→ Harz, → Holz, → Leder)

### Polymethacrylsäureester, Polyacrylsäureester, Acryloide

Wichtigster Vertreter ist das Polymethylmethacrylat; monomerer Grundbaustein:



Glasklar (organisches Glas, Plexiglas), hart, 60mal elastischer als Mineralglas, hervorragend witterungs-

und alterungsbeständig. Härte und Flexibilität können bei der Herstellung in weiten Grenzen gesteuert werden; die Oberflächenhärte ist verhältnismäßig gering.

Als Sammelbezeichnung für Produkte auf Methacryl- und Acrylsäureesterbasis, die in wechselnden Mischungsverhältnissen vorliegen (auch die Alkoholkomponenten der Ester werden variiert), wurde der Begriff Acryloide eingeführt. Ausgezeichnet widerstandsfähig gegen Wasser, Alkohole, Alkalien, Säuren, chemische Dämpfe; ungewöhnlich resistent gegen Mineralöl, pflanzliche Öle und Fette (Handschweiß).

Als Lösungsmittel eignen sich Chlorkohlenwasserstoffe (Chloroform, Tetra), Aceton, Essigester, Toluol, Xylen; zur raschen Entfernung alter Überzüge besonders Aceton. Im Gegensatz zu Polystyren kein metallischer Klang beim Anschlagen. Brennt leicht und unter Knistern mit gelber, rußfreier Flamme; Schwaden riechen süßlich-fruchtartig.

Modifikationen: Acrylglas, Acrylharzgranulat, Lackharz, Zweikomponentensysteme, Dispersionen.

Hinweis: Giftklasse 2.

V: Acrylglas für den Modellbau, in Lösungsmitteln gelöst als Klebe- und Tränkungs- mittel für trockene Materialien, Schutzüberzüge. Acrylharzgranulat (z. B. Plexigum) in Lösungsmitteln gelöst als Klebe- und Tränkungs- mittel für trockene Materialien, Schutzüberzüge. Lackharz (z. B. Plexisol, Piaflex) als Tränkungs- mittel für trockene Materialien, Schutzüberzüge.

Dispersion als Klebe- und Tränkungs- mittel für trockene und feuchte Materialien. Zweikomponenten- Polymerisationskleber (Kalloplast R), Ausformmasse, Ergänzungsmaterial. (→ Glas, ← Holz, → Stein, ← Formen, ← Mikroskopie)

### Polyphosphate

Wasserlösl. Salze und Ester von Polyphosphorsäuren

V: Bestandteil von Wasch- und Reinigungsmitteln (sog. Builder). (→ Keramik, ← Textil)

### Polystyren

Farblose, oberflächenharte Substanzen mit starker Lichtbrechung. Sehr spröde; heller, metallischer Klang. MG: 170000 - 1000000. D: 1,05. Ausgangsprodukt Styren  $C_6H_5-CH=CH_2$ . Verschaumtes Polystyrol (Verpackungsmaterial) D: 0,03.

Beständig gegen Wasser, Salzlsg., starke und schwache Alkalien, Alkohole, Mineralöle, schwache Säuren. Lösl. in Ketonen, Estern, Ethern und Kohlenwasserstoffen. Klebungen mit Polystyrenlösungen in organischen Lösungsmitteln.

PS-Schaum läßt sich mit wäßrigen Dispersionen von PVAc oder Acryloiden kleben; wird dabei nicht angegriffen. Polystyren brennt mit stark rußender, gelb leuchtender Flamme unter Entwicklung süßlicher Schwaden.

V: Verpackungsmaterial, Modellbau, Ausstellungsgestaltung (feuerschutzhemmende Vorkehrungen erforderlich!).

### Polysulfidkautschuk s. Thioplaste

### Polytetraethylsilicat s. Kieselsäureester

### Polyurethane, PUR

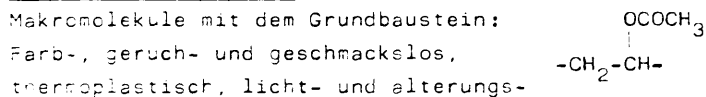
Makromoleküle, durch Polyaddition von Alkoholen mit Isocyanaten, mit charakteristischer Atomgruppierung -O-CO-NH-. Für Elastomere, Schaumstoffe, Klebstoffe und Lacke. Thermoplastisch. Brennen unter langsamer Schmelzen und Blasenbildung mit leuchtender Flamme; entwickelter Rauch stechend und hustenreizend.

Hinweis: Arbeitsschutzbestimmungen beachten!

V: Zum Einschaumen und als Lack. Zum Verkleben von PUR-Schaum Kontaktkleber mit synth. Kautschuk, Isocyanatvernetzer, Polyurethane, Polychloroprenkleber; Dispersionen von PVAc oder Polyacrylat, PVC-Kleber. Gießharze, Spachtelmassen, Formen und Gießen, Einbettungstechnik, Bergungstechnik.

### Polyvinylacetat, PVAc

Makromoleküle mit dem Grundbaustein:



Farb-, geruch- und geschmackslos, thermoplastisch, licht- und alterungs-

beständig. MG: 10000 - 1500000. Lösl. in Alkoholen und Estern, Ketonen, aromatischen und Chlorkohlenwasserstoffen. Quillt in Wasser. Unlös. in aliphatischen Kohlenwasserstoffen.

V: In Lsg. oder wäßriger Dispersion für Anstriche, Appreturen und Klebstoffe.

Tränkungs- mittel für Holz, Keramik, Leder, Knochen, Mosaik, Papier, Porzellan,

Metalle, Textilien und Kunststoffe. Bessere Klebstoffeigenschaften durch Kombina-

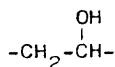
tion mit Nitrocellulose (sog. "Alleskleber"). (→ Glas, ← Keramik, ← Knochen,

← Stein, → Textil)

### Polyvinylalkohol, PVA

Makromoleküle mit dem Grundbaustein:

Weißes bis gelbliches, fast geruchloses, schwach hygroskopisches Pulver.



MG: 13000 - 100000. D: 1,23 - 1,30. Lösl. in Wasser; unlösl. in organischen Lösungsmitteln außer Dimethylformamid. PVA ist anfällig gegen Mikroorganismen.

V: In wäßriger Lsg. als Emulgator und Klebstoff, ferner für Folien und Überzüge.

Holzkonservierung, Lederkonservierung, Verdickungsmittel. (↗ Holz)

### Polyvinylbutyral

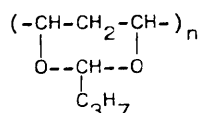
Makromoleküle mit dem Grundbaustein:

Nichtlösl. in Wasser, Ölen, Fetten oder Benzin. Lösl. in Alkoholen,

Estern oder Methylenechlorid. Gute

Haftung auf glatten Metall- und Glasflächen.

V: Festigung von Textilfasern. (↗ Glas, ↘ Textil)



### Polyvinylchlorid, PVC

Makromoleküle aus Vinylchlorid:

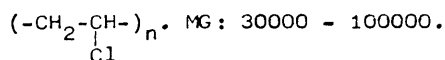
Hart und zäh, durch Weichmacherzusatz

gummiartig, thermoplastisch. D: 1,38.

Erweicht bei 80 °C, daher in heißem Wasser verformbar. In der Kälte sehr spröde und brechend. Durch Nachchlorierung steigt Erweichungspunkt bis 150 °C. Durch Wärme und Licht Zersetzung unter HCl-Abspaltung. Schmilzt beim Erhitzen unter Schwarzfärbung; Flamme mit grünem Saum, außerhalb der Zündquelle verlöschend, charakteristische Salzsäuredämpfe. Laßt sich gut verschweißen.

PVC ist beständig gegen Säuren, Alkohol, Öl, Benzin; wird von Aceton, Essigester und Benzen angequollen; lösl. in Tetrahydrofuran und Cyclohexan. Zum Kleben eignet sich nachchloriertes PVC, gelöst in Aceton, Methylenechlorid oder Dichlorethan; ferner Acryloide, Polyester/Polyisocyanate, Polyurethane. Phenol- und Melaminharz-, Celluloid- oder Epoxidharzkleber sind ungeeignet.

V: PVC-Kleber aus nachchloriertem PVC mit 65 % Chlor, gelöst in Ketonen, Estern, Aromaten und Chlorkohlenwasserstoffen, zur Verklebung von PVC-Material, Leder, Textilien, Polyurethanschaum, Modelliermasse (mit Weichmachern verknetet), Folien, Modellbau.



### Polyvinylpyrrolidon, PVP

Hochmolekulares Polymerisat mit dem Grundbaustein:

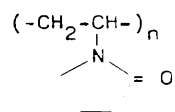
Leicht lösl. in Wasser mit schwach saurer Reaktion;

mäßig bis gut in Alkoholen, Ketonen, Aromaten, Chlor-

kohlenwasserstoffen. Unlösl. in Ethern und Paraffinen.

Die wäßrige Lsg. bildet Komplexe mit Gerbsäure, Farbstoffen, Metallsalzen u. a.

V: (↗ Textil)



### Polywachs s. Polyethylenglycol

### Pottasche s. Kaliumcarbonat

### Propylalkohol, Propanol, Optal

F: C<sub>3</sub>H<sub>7</sub>OH. MG: 60,10. D: 0,80. Fp. - 126,2 °C; Kp. 97,4 °C.

Farblose, hygroskopische Flüssigkeit. Mit Wasser, Alkohol und Ether mischbar. Löst Fette und Öle besser als Ethanol; Collodiumwolle nicht.

Hinweis: Giftig!

### Pufferlösung pH 10

Zur Herstellung der bei der Komplexbildung häufig benötigten alkalischen Pufferlsg. löst man 54 g Ammoniumchlorid oder 77 g Ammoniumacetat (chloridfrei!) in etwa

200 ml Wasser, fügt 350 ml 25 %ige Ammoniaklsg. zu und füllt mit Wasser auf 1000 ml auf.  
V: (→ Gold, → Kupfer, → Silber)

PUR s. Polyurethane

PVA s. Polyvinylalkohol

PVAc s. Polyvinylacetat

PVC s. Polyvinylchlorid

PVP s. Polyvinylpyrrolidon

Pyridin

F:  $C_5H_5N$ . MG: 79,10. D: 0,99. Fp. - 41,8 °C; Kp. 115,5 °C.

Farblose, leichtbewegliche, flüchtige Flüssigkeit, widerlich riechend, hygroskopisch.  
Mit Wasser, Alkohol und Ether in jedem Verhältnis mischbar.

V: (→ Eisen)

Quecksilber

S: Hg. AG: 200,61. D: 13,55. Fp. - 38,86 °C; Kp. 356,73 °C.

Lösl. in Salpetersäure und konz. Schwefelsäure.

Hinweis: Reinigung durch Schütteln mit verdünnter Salpetersäure, Filtrieren durch mit Nadel durchstoßenes Analysenfilter. Verschüttete Reste müssen unbedingt sorgfältig entfernt werden.

Quecksilberchlorid

F:  $HgCl_2$ . MG: 271,50. D: 5,44. Fp. 276 °C; Kp. 302 °C.

Weiß, glänzende Kristalle. Leicht lösl. in Wasser und Alkohol; gut lösl. in Ether, Benzen und anderen organischen Lösungsmitteln. Die wäßrige Lsg. reagiert sauer.

Hinweise: Giftklasse 1. Vorsicht, Quecksilberchlorid wirkt ätzend und ist sehr giftig!

V: (→ Farben)

Quecksilbernitrat

F:  $Hg(NO_3)_2 \cdot 2H_2O$ . MG: 360,66.

Farblose Kristalle, hygroskopisch. Sehr leicht lösl. in salpetersäurehaltigem Wasser; in reinem Wasser erfolgt Hydrolyse.

Hinweis: Giftklasse 1. Vorsicht, sehr giftig!

V: (→ Farben)

Revultex

Handelsbezeichnung für einen vorvulkanisierten Naturkautschuklatex.

V: (→ Formen)

Ricinusöl

Nichttrocknendes, schwach gelbliches, viskoses Öl. D: 0,96. Fp. - 10 °C bis - 18 °C.  
Leicht lösl. in Alkohol, Ether, Eisessig. Unlösl. in Aliphaten (Benzin).

Rostumwandler

Stoffe, welche nach dem Aufbringen auf metallische Oberflächen dort vorhandenen Rost in unschädliche Verbindungen umwandeln. Entstehende **passive** Schichten schützen meist die Metalloberfläche vor weiterer Korrosion.

Gemische auf der Basis von Phosphorsäure oder Tannin, Netzmitteln, Fettlösern.

Rostprimer: Rostumwandler in Verbindung mit Grundiermitteln und Füllstoffen.



### Safranin, Safranin-Lichtgrün

Organische Farbstoffe, die sich mit roter bzw. grüner Farbe in Wasser lösen.

V: Zum Anfärben von Fasern und pflanzlichen Objekten. (→Mikroskopie)

### Salmiakgeist s. Ammoniak

### Salpetersäure

F:  $\text{HNO}_3$ . MG: 63,00. D: 1,50. Fp. - 41,6 °C; Kp. 83 °C.

Farblose Flüssigkeit, im Handel als ca. 65 %ige wäßrige Lösung. Konz. Säure raucht an der Luft, wird im Licht gelb. Bei der Destillation bildet sich ein azeotropes Gemisch, welches bei 121,8 °C siedet und 69,2 %  $\text{HNO}_3$  enthält.

Scheidewasser: 50 %ige Salpetersäure, zur Trennung von Gold und Silber.

Hinweis: Giftklasse 2. Vorsicht, stark giftig! Einatmen der Dämpfe führt zu Entzündungen und Verätzungen. Aufbewahrung in dunklen Flaschen. Wegen starker Oxydationswirkung nicht mit organischem Material in Berührung bringen! Schutzhandschuhe tragen (Gelbfärbung der Haut).

V: Gelbbrenne für Bronze und Messing. (→Glas, →Galvano, →Färben, →Analyse, →Mikroskopie)

### Salzsäure s. Chlorwasserstoff

### Scheidewasser s. Salpetersäure

### Schellack

Gelbes, von der Lackschildlaus (Stocklaus) ausgeschiedenes Harz uneinheitlicher Zusammensetzung, das in verschiedener Weise weiterveredelt wird. D: 1,04 - 1,14. In Plättchenform im Handel. Lösl. in wäßriger Lsg. von Ethanolaminen, Alkalien und Borax; wenig lösl. in Ether, Benzen, Petrolether; z. T. lösl. in Ethanol; unlösl. in Wasser.

V: Möbelpflegemittel, Lederpflege, Isoliermittel. (→Formen)

### Schliffett s. Hahnfett

### Schlipfesches Salz, Natriumthioantimonat (V)

F:  $\text{Na}_3[\text{SbS}_4] \cdot 9\text{H}_2\text{O}$ . MG: 481,17. D: 1,84. Fp. 87 °C.

Hellgelbe Kristalle. In Wasser sehr gut lösl.; unlösl. in Alkohol.

V: (→Färben)

### Schulze'sches Gemisch s. Abschnitt 5.2.

### Schwefelblüte

S: S. AG: 32,06. D: 2,07. Fp. 118 °C; Kp. 444,6 °C.

Gelbes Pulver, durch Sublimation gewonnen. In Wasser nicht lösl.; in organischen Lösungsmitteln löslich.

V: (→Färben)

### Schwefelkohlenstoff

F:  $\text{CS}_2$ . MG: 76,14. D: 1,26. Kp. 46,2 °C.

Farblose bis gelbliche, stark lichtbrechende Flüssigkeit. Gut lösl. in Alkohol, Ether, Benzen, Tetrachlorkohlenstoff; teilweise lösl. in Wasser.

Hinweis: Giftklasse 2. Vorsicht, äußerst feuergefährlich, explosiv und stark giftig!

V: Sehr gutes Lösungsmittel für Schwefel, Fette, Harze, Kautschuk, Wachs, Guttapercha, Paraffin usw.

### Schwefelleber

Reaktionsgemisch, welches beim Zusammenschmelzen von Schwefel mit Kaliumcarbonat entsteht. Hauptbestandteile: Kaliumpolysulfide, Kaliumsulfat und Kaliumthiosulfat. Braune bis grüngelbe Massen. In Wasser unter Zersetzung mit alkalischer Reaktion löslich.

Hinweis: Giftklasse 2.

V: (→Färben)

### Schwefelsäure

F:  $H_2SO_4$ . MG: 98,08. D: 1,83. Fp. 10,38 °C; Kp. 338 °C (unter Zersetzung).

Farb- und geruchlose, ölige, schwere Flüssigkeit, stark hygroskopisch. Heiße konz. Säure ist ein starkes Oxydationsmittel; organische Substanzen werden bereits in der Kälte unter Wasserentzug verkohlt.

Hinweis: Giftklasse 2. Vorsicht, stark ätzend! Aufbewahrung nur in Glasstopfenflaschen, möglichst mit Glaskappe. Beim Verdünnen muß stets das Wasser vorgelegt werden und die Säure in dünnem Strahl eingerührt werden, da es sonst zu explosiven Überhitzungen kommen kann.

V: Lösungsmittel, Entrostung von Eisen, Galvanotechnik, zur Herstellung saurer Kupferbäder, konzentriert als Trockenmittel. (←Metall, ←Galvano, →Färben, →Analyse, →Mikroskopie)

### Schweizers Reagenz s. Kupferoxidammoniak

### Seife

Im engeren Sinne Natrium- und Kaliumsalze gesättigter und ungesättigter höherer Fettsäuren.

Lösl. in Wasser mit alkalischer Reaktion und wesentlicher Reduzierung der Oberflächenspannung. Natriumseifen werden auch als Kernseifen, Kaliumseifen als Schmierseifen bezeichnet.

V: (→Gold, →Textil, →Formen)

### Seifenwurzel

Lat. Radix Saponariae. Wurzel des Seifenkrauts, enthält stark schäumende Saponine.

V: Zu Wasch- und Reinigungszwecken. (→Papier)

### Seignettesalz s. Kaliumnatriumtartrat

### Siegellack

Besteht aus Kolophonium oder Schellack, Terpentinöl, anorganischen Pigmenten und Füllmitteln. Man kann zum Beispiel 75 T. Terpentinöl, 75 T. Schellack, 30 T. Kreide, 20 T. Gips und 13 T. Zinnober (oder Eisenrot, Mennige, Ruß, Chromgelb) vorsichtig zusammenschmelzen und in Formen gießen.

### Silber

S: Ag. AG: 107,87. D: 10,50. Fp. 961,3 °C; Kp. 2180 °C.

Weißglänzendes Edelmetall, das an der Luft unter Sulfidbildung dunkel anläuft. Hervorragender Leiter für Wärme und Strom; sehr weich und dehnbar; wirkt stark keimtötend. Nicht lösl. in nichtoxydierenden Säuren wie Salzsäure; lösl. in Salpetersäure und heißer konz. Schwefelsäure.

Silbermünzen bestehen meist aus 80 - 90 % Silber und 10 - 20 % Kupfer.

### Silberchlorid

F: AgCl. MG: 143,34. D: 5,56. Fp. 455 °C.

Weißes Pulver. Unlösl. in Wasser; lösl. in Ammoniakwasser, Kaliumcyanid- und

Natriumthiosulfatlsg. unter Komplexbildung. Färbt sich am Licht infolge Zersetzung violett.

V: Das Entstehen der Substanz dient zum Nachweis von Chloridionen bzw. Silber.  
(→Färben, ←Analyse)

### Silbernitrat

F: AgCl. MG: 143,34. D: 5,56. Fp. 455 °C.

Farblose, durchscheinende, tafelförmige Kristalle, die vor Licht geschützt aufbewahrt werden müssen. 100 ml Wasser lösen bei Raumtemperatur 215,5 g Silbernitrat; etwas lösl. in Ethanol, Methanol.

Hinweis: Giftklasse 2. Vorsicht, ätzend! Hautkontakt vermeiden!

V: Reagenz zum Chloridnachweis. (→Galvano, →Färben, →Analyse)

### Silberoxid

F: Ag<sub>2</sub>O. MG: 231,76. D: 7,14.

Schwarzbraunes Pulver. Wäßrige Aufschwemmung reagiert basisch.

V: Bronzekonservierung, zur Beseitigung lösl. Chloridionen.

### Silicagel s. Kieselgel

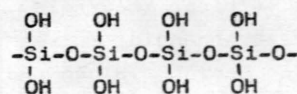
#### Siliciumverbindungen

Kieselsäureester: Aliphatische Ortho- und Polykieselsäureester.

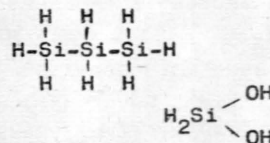
Kieselsäuren: z. B. Orthokieselsäure

$\text{Si(OH)}_4 = \text{H}_4\text{SiO}_4$ . Durch Wasserabspaltung entstehen

Polykieselsäuren:



Silane: Verzweigte und unverzweigte Siliciumwasserstoffe, z. B. Trisilan:

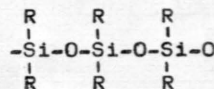


Silanole: Siliciumverbindungen mit Hydroxylgruppen im Molekül (was formal einem Alkohol entspricht), z. B.

Silandiol:

Silicate: Salze und Ester der Orthokieselsäure  $\text{H}_4\text{SiO}_4$ .

Silicone: Synthetische, polymere Verbindungen (Polyorganosiloxane), bei denen die Siliciumatome wie bei den Polykieselsäuren über Sauerstoffatome verbunden sind, die restlichen Valenzen jedoch Kohlenwasserstoffreste binden:



Siloxane: Sauerstoffverbindungen des Siliciums der allgemeinen Formel  $\text{H}_3\text{Si}-(\text{O}-\text{SiH}_2)_n-\text{O}-\text{SiH}_3$ . Sind die H-Atome durch organische Reste ersetzt, handelt es sich um Silicone.

Tetraethylsilicat: Technisch wichtigster Kieselsäureester  $\text{Si}(\text{OC}_2\text{H}_5)_4$ ; auch als Polymerisat.

### Silicofluoride s. Hexafluorokieselsäure

#### Silicone

Chemischer Aufbau vgl. Siliciumverbindungen.

Einteilung nach der chemischen Systematik: Kettenpolymere Siloxane - verzweigte Polymere - cyclische Polymere - vernetzte Polymere.

Einteilung nach Eigenschaften und Anwendungsgebieten: Siliconöle - Siliconfette - Siliconharze - Siliconkautschuk.

#### Siliconfett

Siliconöl (s.d.) mit Verdickungsmittel (Kieselgur) versetzt.

V: Schutz- und Dichtungspaste, Schmiermittel bei extremen Temperaturen.

### Siliconharz

Vernetzte Polymethylphenylsiloxane.

Elastizität und Wärmebeständigkeit steigen mit Gehalt an Phenylgruppen. Bei 180 - 200 °C dauerwarmebeständig.

V: In vorkondensierter Form mit organischem Lösungsmittel versetzt als Lacke, mit organischen Harzen (Alkyd- oder Polyesterharzen) verkocht als wärmebeständige Kombinationslacke sowie als Einbrennlack, Siliconharzlösungen oder Siliconate zur Hydrophobierung von Mauerwerk und Ziegel.

### Siliconkautschuk

Polydiorganosiloxane von gummielastischer Beschaffenheit, die durch Füllstoffe beeinflusst werden kann.

Heißvulkanisierende Siliconkautschuke ergeben nach Vulkanisation einen Silicongummi, der zwischen - 100 °C und + 250 °C beständig ist. Kaltvulkanisierende Einkomponentensysteme polymerisieren bei Raumtemperatur langsam unter Einfluß von Luftfeuchtigkeit. Kaltvulkanisierende Zweikomponentensysteme polymerisieren durch Zusatz von Vernetzern (Gemischen aus Kieselsäureestern).

V: Kleber für Glas, Keramik, Metall und Kunststoffe, Abform- und Dichtungsmaterial.  
(→Glas, →Stein, →Formen)

### Siliconöle

Linearpolymere Dimethylsiloxane. MG: 1000 - 150000. D: 0,94 - 0,97.

Klare, farblose, neutrale, geruchfreie, hydrophobe Flüssigkeit, Viskosität nur wenig temperaturabhängig; in reiner Form von - 70 °C bis + 250 °C stabil.

Lösl. in Benzen, Toluol und aliphatischen Kohlenwasserstoffen. Wenig beständig gegen starke anorganische Säuren und Basen. Beständig gegen Salze und einige Oxydationsmittel.

V: Schaumdämpfungsmittel, Formtrennmittel; zum Hydrophobieren von Glas, Keramik, Textilien, Leder usw. Schmiermittel in Kunststoffgetrieben, Poliermittelzusatz, Flüssigkeit in Heizbädern. (→Formen)

### Soda s. Natriumcarbonat

### Sorbinsäure, 2,4-Hexadiensäure

F:  $C_6H_8O_6$ . MG: 112,12. Sp. 134 °C.

Farblose Nadeln. Sehr wenig lösl. in kaltem, lösl. in heißem Wasser, Alkoholen, Eisessig, Aceton, Benzen, Dioxan, Toluol.

V: Fungizid, vor allem in der Lebensmittelindustrie. Physiologisch unbedenklich.  
(→Leder)

### Sparbeizen s. Inhibitoren

### Spiritus s. Ethylalkohol

### Starke, Amylum

Pflanzlich erzeugtes Kohlenhydrat.

V: Herstellung von Kleister und Klebstoffen. Aus vorher angesäuertem gerösteter Stärke erhält man Dextrine; in kaltem Wasser löslich. Durch Säurezusatz Verringerung der Klebkraft; durch Laugenzusatz Erhöhung. Konservierungsmittel (Alaun, Borax, Formaldehyd) verhindern Schimmelbildung.

Bei angerührtem Kleister tritt eine Alterungserscheinung auf, die sog. Retrogradation, bei der die Stärke wieder unlösl., der Kleister dick und trüb wird und an Klebkraft verliert.

### Standöl

Durch Einkochen infolge Molekülvergrößerung verdicktes trocknendes Öl, meist Leinöl.

V: (→ Holz)

### Stearinsäure

F:  $\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_{16}-\text{COOH}$ . MG: 284,46. D: 0,94. Fp. 69,3 °C.

Geruchloses, weißes, fettiges Pulver. Fast unlösl. in Wasser; lösl. in heißem Alkohol, Ether, Chloroform, Tetrachlorkohlenstoff, Benzen.

### Sudan III

Sudanfarbstoffe sind organische Farbstoffe. Unlösl. in Wasser; lösl. in Alkoholen, Ethern, Chlorkohlenwasserstoffen, Kohlenwasserstoffen, Fetten, Ölen, Wachsen und Harzen.

V: Zum Anfärben von Präparaten. (→ Mikroskopie)

### Talkum

Magnesiumsilicat, F:  $\text{Mg}_3 [(\text{OH})_2(\text{Si}_4\text{O}_{10})]$ . D: 2,7.

Unlösl. in Wasser; widersteht Säuren.

V: Füllmittel, Gleitmittel für Hände in Gummihandschuhen. (→ Formen)

### Talms s. Messing

### Tannin, Gerbsäure, acidum tannicum

Gruppenbezeichnung für eine Anzahl von natürlichen Polyphenolen. Lösl. in Wasser, Alkohol und Glycerol; unlösl. in Benzen, Chloroform, Ether. D: 1,35.

V: Ledergerbung, Eisenkonservierung, Rostschutzmittel. (→ Eisen, → Färben)

### Tempera-Farben

Künstler-Farbmittel. Natürliche oder künstliche anorganische Pigmente in Öl (Lein-, Mohn-, Nußöl)-Wasser-Emulsionen gebunden. Mit Wasser nicht löslich. Die Emulsionen werden mit Schutzkolloiden aus Hühnereiweiß oder Eigelb, Casein, Gummi arabicum u. dgl. stabilisiert.

V: Bemalen von Nachbildungen und Ergänzungen.

### Tenside s. Detergenzien

### Terpentinöl

Vorwiegend  $\alpha$ - und  $\beta$ -Pinen. D: 0,85 - 0,87. Kp. 154 - 170 °C.

Farblose bis gelbliche Flüssigkeit, angenehm riechend. Unlösl. in Wasser; lösl. in Alkohol; mischbar mit Benzen, Ether und Ölen.

Hinweis: Giftig!

V: (→ Harz, → Leder, → Wachs)

### Tertiär-Butylalkohol, t-Butanol, 2-Methyl-2-propanol

F:  $(\text{H}_3\text{C})_3\text{C}-\text{OH}$ . MG: 74,12. D: 0,78. Fp. 25,6 °C; Kp. 82,5 °C.

Farblose, campherähnlich riechende Kristalle. Lösl. in Wasser und organischen Lösungsmitteln.

V: (→ Leder)

### Tetrachlorethylen s. Perchlorethylen

#### Tetrachlorkohlenstoff, Tetra

F:  $\text{CCl}_4$ . MG: 153,82. D: 1,59. Fp. - 22,9 °C; Kp. 76,7 °C.

Klare, farblose, stark lichtbrechende, unbrennbare Flüssigkeit von süßlich-etherischem Geruch. In Wasser fast unlösl., mischbar mit Alkohol und Ether. Bildet mit Wasser azeotropes Gemisch, welches bei 66 °C siedet und 95,9 % Tetra enthält. Reinigung und Trocknung am besten durch Destillation, wenn man den Vorlauf verwirft.

Hinweis: Giftklasse 2. Vorsicht, leberschädigend!

V: Löseeigenschaften ähnlich wie Methylenchlorid, jedoch wird PVAc nicht gelöst. Für Gummiklebelösungen, Abbeizmittel. (→Papier, →Stein)

#### Tetrahydrofuran, THF

F:  $(\text{C}_2\text{H}_4)_2\text{O}$ . MG: 72,11. D: 0,89. Fp. - 108 °C; Kp. 66 °C.

Farblose, flüchtige Flüssigkeit. Lösl. in Wasser, Alkohol, Ether, Ketonen, Estern, Kohlenwasserstoffen.

Hinweis: Giftklasse 2. Vorsicht, leicht brennbar!

V: Umfangreiches Lösevermögen: Celluloseester, PVC, PVAc, Acryloide, Polyurethan, Polystyren, Polybutadien, fast alle Kondensations- und Naturharze, Kautschuk und Chlorkautschuk.

#### Tetrahydronaphthalen, Tetralin

F:  $\text{C}_{10}\text{H}_{12}$ . MG: 132,20. D: 0,97. Fp. - 31 °C; Kp. 207 °C.

Farblose Flüssigkeit, Geruch nach Naphthalen. Unlösl. in Wasser; mit organischen Lösungsmitteln mischbar.

Hinweis: Vorsicht, explosive Dämpfe, Gefahr der Peroxidbildung!

V: Terpentinölersatz; Lösungsmittel für Fette, Harze, Öle und Wachse. Außerordentlich gutes Lösevermögen für fette Öle (selbst Linoxyn).

#### Tetramethylthiuramdisulfid, TMTD

F:  $(\text{H}_3\text{C})_2\text{N-CS}_2\text{-CS-N}(\text{CH}_3)_2$ . MG: 240,44. D: 1,29. Fp. 155 °C.

Farblose Kristalle. Unlösl. in Wasser; wenig lösl. in Alkohol, Ether; lösl. in Aceton, Benzen, Chloroform.

Hinweis: Vorsicht, haut- und schleimhautreizend!

V: Fungizid, Desinfektionsmittel. (→Papier)

#### Thioglycolsäure

F:  $\text{HS-CH}_2\text{-COOH}$ . MG: 92,12. D: 1,33. Fp. - 16,5 °C; Kp. 107 - 108 °C/16 mm Hg.

Wasserhelle, sirupartige, übelriechende Flüssigkeit; stark reduzierend. Mischbar mit Wasser, Alkohol, Ether, Chloroform, Benzen.

V: Entrostung von Eisen. (→Keramik, →Eisen)

#### Thioharnstoff

F:  $\text{H}_2\text{N-CS-NH}_2$ . MG: 76,12. D: 1,41. Fp. 180 °C.

Farblose Kristalle. Lösl. in Wasser; schwerlösl. in kaltem Alkohol; wenig lösl. in Ether.

V: In salzsaurer Lsg. zur Entfernung von Silbersulfid, in der Fotografie zur Entfernung von Gelbschleiern. (→Eisen, →Gold, →Silber)

#### Thioplaste, Polysulfidkautschuk

Polykondensationsprodukte aus Alkalipolysulfiden und organischen Polyhalogeniden mit kautschukähnlichen Eigenschaften. Kommen auch niedermolekular in flüssiger Form in den Handel und lassen sich bei Raumtemperatur aushärten.

Beständig gegen viele Lösungsmittel, besonders Aromaten. Verklebungen sind mit Mischungen von Anilin mit Schwefelkohlenstoff möglich. Handelsnamen: Naftoflex,

### Thiokol, Dolacol.

Hinweis: Vorsicht, gesundheits- und feuergefährlich! Nach Lagerung über Jahre erheblicher Volumenschwund (Paßgenauigkeit nicht mehr gewährleistet).

V: Zur Herstellung von Formen und Abgüssen. (→ Formen)

### Thymianöl

Gemisch etherischer Öle aus verschiedenen Thymianarten. D: 0,89 - 0,93.

Farblose bis rotbraune Flüssigkeit, angenehm riechend. Sehr wenig lösl. in Wasser; lösl. in Alkohol.

### Thymol

F:  $C_{10}H_{14}O$ . MG: 150,21. D: 0,97. Fp. 51,5 °C; Kp. 233,5 °C.

Weißes Pulver. Leicht lösl. in Alkohol, Ether, Chloroform, Ölen; wenig lösl. in Wasser, Glycerol.

V: Fungizid, Konservierungsmittel für anatomische Präparate, Schimmelbekämpfung, Antiseptikum. (→ Papier)

### Titriplex s. Komplexon

### TTiTD s. Tetramethylthiuramdisulfid

### Toluen, Toluol

F:  $C_6H_5-CH_3$ . MG: 92,14. D: 0,87. Fp. - 95 °C; Kp. 110,8 °C.

Klare, farblose, benzenähnliche Flüssigkeit von schwach aromatischem Geruch. Flammpunkt 7 °C.

Unlösl. in Wasser; mischbar mit Alkohol, Ether und Benzen. Mit Wasser bildet sich ein bei 84,1 °C azeotrop siedendes Gemisch mit einem Gehalt von 81,4 % Toluen. Reinigung wie bei Benzen und Tetrachlorkohlenstoff durch Destillation.

V: (→ Glas, → Harz, → Holz, → Keramik, → Papier, → Galvano)

### Trichloressigsäure

F:  $CCl_3-COOH$ . MG: 163,40. D: 1,63. Fp. 58 - 59 °C; Kp. 198 °C.

Farblose, hygroskopische Kristalle. In Alkohol, Ether und Wasser löslich.

V: (→ Mikroskopie)

### Trichlorethan

F:  $CH_3-CCl_3$ . MG: 133,42. D: 1,35. Fp. - 32 °C; Kp. 74 °C.

Farblose, etherisch riechende Flüssigkeit. Unlösl. in Wasser; lösl. in organischen Lösungsmitteln.

Hinweis: Nicht brennbar. Weniger toxisch als Tetrachlorkohlenstoff und Trichlorethylen. Durch Licht, Wärme und Feuchtigkeit zersetzlich.

V: (→ Leder)

### Trichlorethylen, Tri

F:  $CHCl=CCl_2$ . MG: 131,39. D: 1,47. Fp. - 83 °C; Kp. 86,9 °C.

Farblose, leicht bewegliche, schwer brennbare Flüssigkeit mit chloroformähnlichem Geruch. Das Azeotrop mit Wasser siedet bei 73,6 °C und enthält 94,6 % Trichlorethylen. Wenig wasserlöslich; mit organischen Lösungsmitteln mischbar.

Hinweis: Giftklasse 2. Lichtgeschützt aufbewahren.

V: Lösevermögen wie Methylenchlorid. Abbeizmittel, Entfetten von Metallgegenständen vor dem Lackieren. (→ Keramik, → Textil, → Galvano)

### Triethanolamin

F:  $N(C_2H_4OH)_3$ . MG: 149,19. D: 1,12. Fp. 21 °C; Kp. 360 °C.

Klare, farblose bis gelbliche, dickflüssige, hygroskopische Flüssigkeit. Mischbar mit Wasser, Alkohol, Aceton und Chloroform; wenig lösl. in Ether, Benzen. Die wäßrige Lsg. reagiert stark alkalisch.

V: Korrosionsinhibitor, Dispergiermittel. (→ Eisen, → Keramik)

### Triethylamin

F:  $N(C_2H_5)_3$ . MG: 101,19. D: 0,73. Kp. 89,4 °C.

Ammoniakalisch riechendes Öl. Mit Wasser unter 18,7 °C mischbar. Lösl. in Alkohol, Ether.

V: Korrosionsinhibitor. (→ Eisen)

### Türkischrotöl

Durch Umsetzung von Olivenöl und besonders Ricinusöl mit Schwefelsäure gewonnenes Produkt.

V: Färben von Baumwolle, Wolle oder Seide. (→ Leder)

### Urethane

Ester der Carbamidsäure, allgemeine Formel  $H_2N-CO-OR$ .

Durch Umsetzung von Polyolen (z. B. Polyethylenglycol) mit Diisocyanaten entstehen Polyurethane.

V: (→ Holz)

### Urotropin s. Hexamethylentetramin

### Vaseline

Salbenartige Mischung von viskosem Mineralöl mit 10 - 20 % Ceresin oder Auflösung von Paraffin in einer Mineralölfraction. Gelb oder weiß.

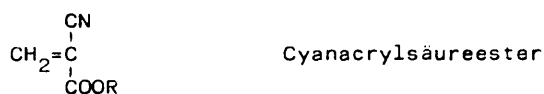
V: Lederfett, Schmiermittel, vielseitiges Isoliermittel beim Formenbau. (→ Formen)

### Vinylpolymere, Acryloide

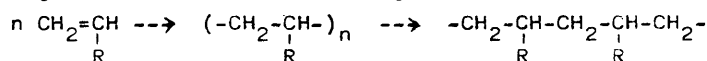
Mit "Vinyl" wird die Atomgruppierung  $CH_2=CH-$  bezeichnet, die mit verschiedenen Rester verbunden sein kann, zum Beispiel

$\begin{array}{c} CH_2=CH \\   \\ Cl \end{array}$	Vinylchlorid
$\begin{array}{c} CH_2=CH \\   \\ C_6H_5 \end{array}$	Vinylbenzen = Styren
$\begin{array}{c} CH_2=CH \\   \\ OCOCH_3 \end{array}$	Vinylacetat
$\begin{array}{c} CH_2=CH \\   \\ OR \end{array}$	Vinylether
$\begin{array}{c} CH_2=CH \\   \\ CN \end{array}$	Vinylcyanid = Acrylnitril
$\begin{array}{c} CH_2=CH \\   \\ COOH \end{array}$	Acrylsäure
$\begin{array}{c} CH_2=CH \\   \\ COOR \end{array}$	Acrylsäureester
$\begin{array}{c} CH_3 \\   \\ CH_2=C \\   \\ COOH \end{array}$	Methacrylsäure





Bei der Polymerisation dieser monomeren Substanzen verschwindet die Doppelbindung zugunsten einer Kettenbildung:



### Vitamin C s. Ascorbinsäure

#### Wachs

Chemisch sind Wachse Ester höhermolekularer Fettsäuren mit höhermolekularen Fettalkoholen. Heute bildet der Begriff "Wachs" im weiteren Sinne eine warenkundliche Bezeichnung, vor allem einen Beschaffenheits-Verwendungs-Begriff.

"Wachs ist eine technologische Sammelbezeichnung für natürliche oder künstlich gewonnene Stoffe mit folgenden Eigenschaften: Bei 20 °C knetbar fest oder brüchig hart, grob bis feinkristallin, durchscheinend bis opak, über 40 °C ohne Zersetzung schmelzend und nicht fadenziehend, stark temperaturabhängige Konsistenz und Löslichkeit, unter leichtem Druck polierbar." (Dtsch. Ges. f. Fettwissenschaft, Münster, BRD, 1954).

Natürliche Paraffinwachse: Bitumen, Erdwachs, Ozokerit, Ceresin, Vaseline, Paraffinwachse aus Braunkohlenschwefel oder Erdöl, mikrokristalline Wachse;

Synthetische Paraffinwachse: Hart- und Tafelparaffine, Polyethylenwachse;

Naturwachse: Pflanzenwachse: Carnaubawachs; Insektenwachse: Bienenwachs;

Fossile Wachse: Montanwachs.

V: Bestandteil von Korrosionsschutzwachsen, Wachsmodelle, Überzugsmittel. (→ Blei, → Knochen, → Zinn, → Formen)

#### Waschmittel

Handelsübliche Waschmittel enthalten Tenside (oberflächenaktive Mittel), alkalische Salze (z. B. Soda oder Wasserglas zum Einstellen des richtigen pH-Wertes), Builder (komplexe Phosphate oder Komplexon), Bleichmittel (z. B. Natriumperborat oder organische Peroxide), Enzyme (nur in Spezialfällen), Carboxymethylcellulose, fluoreszierende Mittel (optische Aufheller, Lichtschutzmittel).

Hinweis: Waschmittel für archäologische Textilien dürfen keine alkalischen Salze, Bleich- und fluoreszierende Mittel enthalten.

#### Wasserglas

Glasige Natrium- und Kaliumsilicate oder deren wäßrige Lösungen von stark alkalischer Reaktion (vgl. Siliciumverbindungen).

V: Bindemittel zur Keramikfestigung, Steinverfestigung, Flammschutzmittel, Herstellung von Kitten. (→ Keramik, → Papier)

#### Wasserstoffperoxid

F: H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>. MG: 34,01.

Klare, farblose Flüssigkeit; im Handel als 3 %ige wäßrige Lsg. oder als 30 %ige Lösung (Perhydrol).

Hinweis: Vorsicht, ätzend! Wegen des leichten Zerfalls zu Wasser und Sauerstoff muß Aufbewahrung kühl und dunkel in braunen Glasstopfenflaschen erfolgen; Staub- und Metallspuren dürfen nicht anwesend sein.

V: Bleich- und Desinfektionsmittel. (→ Holz, → Keramik, → Kupfer, → Papier, → Stein,

➔ Mikroskopie)

### Weichmacher

Sammelbezeichnung für Stoffe, die bei Zusatz zu plastischen Massen deren Weichheit, Dehnbarkeit, Biegsamkeit und Bearbeitbarkeit verbessern. Sind in der Regel geruch- und farblos, licht-, kälte- und wärmebeständig, wenig flüchtig, neutral, im jeweiligen Hochpolymer gut löslich.

Die wichtigsten Weichmacher gehören den folgenden Gruppen an: Phthalate (Phthalsäureester), aliphatische Dicarbonsäureester, Polymere, Phosphorsäureester, Fettsäureester, Citronensäureester, Epoxidweichmacher.

### Weinsäure

F: HOOC-CHOH-CHOH-COOH. MG: 150,09. D: 1,76. Fp. 170 °C. Bei stärkerem Erhitzen tritt Verkohlung ein.

Farb- und geruchlose Kristalle. 100 ml Wasser lösen bei 20 °C 139,4 g Weinsäure; 100 g Ethanol bei 15 °C 25,6 g.

V: Reduktionsmittel, Metallfärbung. (➔ Färben)

### Weinstein s. Kaliumhydrogentartrat

### Wofafix

Handelsbezeichnung für kationenaktives Textilhilfsmittel.

V: NaBechtheitsverbesserung von Färbungen. (➔ Papier)

### Wollfett s. Lanolin

### Xylamon

Handelsname für ein öliges Holzschutzmittel auf Chlornaphthalenbasis.

V: Durch Tauchen, Spülen oder Aufstreichen zur Vorbeugung und Behandlung gegen holzschädigende Insekten; Fraß-, Atem- und Berührungsgift.

### Xylen, Xylol

F: C<sub>6</sub>H<sub>4</sub>(CH<sub>3</sub>)<sub>2</sub>. MG: 106,17. Gemisch aus 1.2-, 1.3- und 1.4-Dimethylbenzen. Kp. 136-144 °C. Flammpunkt 23 °C.

Klare, farblose, stark lichtbrechende Flüssigkeit. Das Azeotrop mit Wasser siedet bei 92 °C und enthält 64,2 % Xylen. In Wasser schwerlöst.; mischbar mit Alkohol und Ether.

V: (➔ Holz, ➔ Leder, ➔ Mikroskopie)

### Zaponlack (s. a. Celluloid)

Handelsname für einen physikalisch trocknenden Klarlack, meist auf Nitrocellulosebasis. Als Lsg. von 15 g Celluloid in 30 ml Ethanol + 340 ml Aceton.

V: Lackieren von Glas, Holz, Leder und Metall. Durch Zusatz von Graphit, Aluminium-, Bronze-, Kupfer- oder Silberschliff erhält man Metalleffektlack. (➔ Glas, ➔ Mikroskopie)

### Zellstoff

Farblose, feinfaserige Cellulose.

V: Zur Entsalzung, besonders von Steinobjekten. (➔ Stein)

### Zink

S: Zn. AG: 65,37. D: 7,13. Fp. 419,5 °C; Kp. 907 °C.

Blaulich-weißes Metall, an der Luft durch Oxid- bzw. Carbonatschicht stabil. Wird von Wasser, Säuren und Laugen angegriffen.

V: Bestandteil vieler Legierungen, besonders des Messings. (➔ Analyse)

### Zinkchlorid

F:  $\text{ZnCl}_2$ . MG: 136,29. D: 2,91. Fp.  $313\text{ }^\circ\text{C}$ ; Kp.  $732\text{ }^\circ\text{C}$ .

Weißer Kristalle. Sehr gut löslich in Wasser; löslich in Alkohol, Ether, Aceton, Glycerol, Pyridin. Sehr hygroskopisch.

Hinweis: Giftklasse 2.

V: (→ Färben, → Mikroskopie)

### Zinksulfat, Zinkvitriol

F:  $\text{ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ . MG: 287,55. D: 1,97.

Farblose Kristalle, schmelzen bei  $40\text{ }^\circ\text{C}$  im eigenen Kristallwasser.

100 ml Wasser lösen 53,8 g Zinkvitriol.

Hinweis: Giftklasse 2.

V: (→ Färben)

### Zinn

S: Sn. AG: 118,69. D: 5,81. Fp.  $231,9\text{ }^\circ\text{C}$ ; Kp. ca.  $2687\text{ }^\circ\text{C}$ . Brinellhärte 4.

Silberweißes, glänzendes Metall, welches sich stark auswalzen läßt (Stanniol). An feuchter Luft und gegen schwache Säuren und Alkalien ziemlich beständig; dagegen von starken Säuren und Laugen gelöst. Das Metall tritt in 3 Modifikationen auf: Aus dem Schmelzfluß erstarrt Zinn in tetragonalen Kristallen ( $\beta$ -Zinn). Unter  $13,2\text{ }^\circ\text{C}$  ist eine pulverige, graue, kubische Modifikation stabil (früher als "Zinnpest" beschrieben). Oberhalb  $161\text{ }^\circ\text{C}$  bildet sich rhombisches  $\gamma$ -Zinn, das sehr spröde ist und sich bei etwa  $200\text{ }^\circ\text{C}$  leicht zu Pulver zerstoßen läßt.

### Zinnchlorid

F:  $\text{SnCl}_2$ . MG: 189,60. D: 3,95. Fp.  $247\text{ }^\circ\text{C}$ ; Kp.  $603\text{ }^\circ\text{C}$ . Im Handel als Dihydrat  $\text{SnCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ .

Kleine, weiße Kristalle. 100 ml Wasser lösen bei  $15\text{ }^\circ\text{C}$  263 g Dihydrat.

Hinweis: Giftklasse 2.

V: (→ Galvano, → Färben)

## 7. Anhang

### 7.1. Atomgewichtstabelle

Dieser Tabelle wurden die von der Atomgewichtskommission der Internationalen Union für Reine und Angewandte Chemie 1979 aufgestellten Werte zugrunde gelegt, auf zwei Dezimalstellen abgerundet und die seit 1977 verbindlichen neuen Schreibweisen eingearbeitet.

Element	Symbol	Ordnungszahl	Atomgewicht
Actinium	Ac	89	227,03
Aluminium	Al	13	26,98
Americium	Am	95	243
Antimon	Sb	51	121,75
Argon	Ar	18	39,95
Arsen	As	33	74,92
Astat	At	85	210
Barium	Ba	56	137,33
Berkelium	Bk	97	247
Beryllium	Be	4	9,01
Bismut	Bi	83	208,98
Blei	Pb	82	207,2
Bor	B	5	10,81
Brom	Br	35	79,90
Cadmium	Cd	48	112,41
Caesium	Cs	55	132,91
Calcium	Ca	20	40,08
Californium	Cf	98	251
Cerium	Ce	58	140,12
Chlor	Cl	17	35,45
Chromium	Cr	24	52,00
Cobalt	Co	27	58,93
Curium	Cm	96	247
Dysprosium	Dy	66	162,50
Einsteinium	Es	99	254
Eisen	Fe	26	55,85
Erbium	Er	68	167,26
Europium	Eu	63	151,96
Fermium	Fm	100	257
Fluor	F	9	19,00
Francium	Fr	87	223
Gadolinium	Gd	64	157,25
Gallium	Ga	31	69,72
Germanium	Ge	32	72,59
Gold	Au	79	196,97
Hafnium	Hf	72	178,49
Helium	He	2	4,00
Holmium	Ho	67	164,93
Indium	In	49	114,82
Iod	I	53	126,90
Iridium	Ir	77	192,22
Kalium	K	19	39,10

Element	Symbol	Ordnungszahl	Atomgewicht
Kohlenstoff	C	6	12,11
Krypton	Kr	36	83,80
Kupfer	Cu	29	63,55
Lanthan	La	57	138,91
Lawrencium	Lw	103	260
Lithium	Li	3	6,94
Lutetium	Lu	71	174,97
Magnesium	Mg	12	24,31
Mangan	Mn	25	54,94
Mendelevium	Md	101	258
Molybdän	Mo	42	95,94
Natrium	Na	11	22,99
Neodymium	Nd	60	144,24
Neon	Ne	10	20,18
Neptunium	Np	93	237,05
Nickel	Ni	28	58,69
Niobium	Nb	41	92,91
Nobelium	No	102	259
Osmium	Os	76	190,2
Palladium	Pd	46	106,42
Phosphor	P	15	30,97
Platin	Pt	78	195,08
Plutonium	Pu	94	244
Polonium	Po	84	109
Praseodymium	Pr	59	140,91
Promethium	Pm	61	145
Protactinium	Pa	91	231,04
Quecksilber	Hg	80	200,59
Radium	Ra	88	226,03
Radon	Rn	86	222
Rhenium	Re	75	186,21
Rhodium	Rh	45	102,91
Rubidium	Rb	37	85,47
Ruthenium	Ru	44	101,07
Samarium	Sm	62	150,36
Sauerstoff	O	8	16,00
Scandium	Sc	21	44,96
Schwefel	S	16	32,06
Selen	Se	34	78,96
Silber	Ag	47	107,87
Silicium	Si	14	28,09
Stickstoff	N	7	14,01
Strontium	Sr	38	87,62
Tantal	Ta	73	180,95
Technetium	Tc	43	97
Tellur	Te	52	127,60
Terbium	Tb	65	158,93
Thallium	Tl	81	204,38
Thorium	Th	90	232,04
Thulium	Tu	69	168,93
Titanium	Ti	22	47,88
Uranium	U	92	238,03

Element	Symbol	Ordnungszahl	Atomgewicht
Vanadium	V	23	50,94
Wasserstoff	H	1	1,01
Wolfram	W	74	183,85
Xenon	Xe	54	131,29
Ytterbium	Yb	70	173,04
Yttrium	Y	39	88,91
Zink	Zn	30	65,38
Zinn	Sn	50	118,69
Zirconium	Zr	40	91,22

## 7.2. Konzentration (Gew.-%) und Dichte der wichtigsten Säuren bei 20 °C

%	HCl	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	HNO <sub>3</sub>	CH <sub>3</sub> COOH	H <sub>3</sub> PO <sub>4</sub>
1	1,0032	1,0051	1,0036	0,9996	1,0038
2	1,0082	1,0118	1,0091	1,0012	1,0092
3	1,0123	1,0184	1,0146	1,0025	1,014
4	1,0181	1,0250	1,0201	1,0040	1,0200
5	1,0230	1,0317	1,0256	1,0055	1,025
6	1,0279	1,0385	1,0312	1,0069	1,0309
7	1,0327	1,0453	1,0369	1,0083	1,036
8	1,0376	1,0522	1,0427	1,0097	1,0420
9	1,0425	1,0591	1,0485	1,0111	1,047
10	1,0474	1,0661	1,0543	1,0125	1,0532
11	1,0524	1,0731	1,0602	1,0139	1,058
12	1,0574	1,0802	1,0661	1,0154	1,0647
13	1,0624	1,0874	1,0721	1,0168	1,070
14	1,0675	1,0947	1,0781	1,0182	1,0764
15	1,0725	1,1020	1,0842	1,0195	1,082
16	1,0776	1,1094	1,0903	1,0209	1,0884
17	1,0827	1,1168	1,0964	1,0223	1,094
18	1,0878	1,1243	1,1026	1,0236	1,1008
19	1,0929	1,1318	1,1088	1,0250	1,106
20	1,0980	1,1394	1,1150	1,0263	1,1134
21	1,1031	1,1471	1,1213	1,0276	1,120
22	1,1083	1,1548	1,1276	1,0288	1,1263
23	1,1135	1,1626	1,1340	1,0301	1,133
24	1,1187	1,1704	1,1404	1,0313	1,1395
25	1,1239	1,1783	1,1469	1,0326	1,146
26	1,1290	1,1862	1,1534	1,0338	1,1529
27	1,1341	1,1942	1,1600	1,0349	1,160
28	1,1392	1,2023	1,1666	1,0361	1,1665
29	1,1443	1,2104	1,1733	1,0372	1,174
30	1,1493	1,2185	1,1800	1,0384	1,1805
31	1,1543	1,2267	1,1867	1,0395	1,188
32	1,1593	1,2349	1,1934	1,0406	1,195
33	1,1642	1,2432	1,2002	1,0417	1,202

%	HCl	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	HNO <sub>3</sub>	CH <sub>3</sub> COOH	H <sub>3</sub> PO <sub>4</sub>
34	1,1691	1,2515	1,2071	1,0428	1,208
35	1,1740	1,2599	1,2140	1,0438	1,216
36	1,1789	1,2689	1,2205	1,0449	1,223
37	1,1837	1,2769	1,2270	1,0459	1,231
38	1,1885	1,2855	1,2335	1,0469	1,238
39	1,1933	1,2941	1,2399	1,0479	1,246
40	1,1980	1,3028	1,2463	1,0488	1,254
41		1,3116	1,2527	1,0498	1,262
42		1,3205	1,2591	1,0507	1,269
43		1,3294	1,2655	1,0516	1,277
44		1,3384	1,2719	1,0525	1,285
45		1,3476	1,2783	1,0534	1,293
46		1,3569	1,2847	1,0542	1,301
47		1,3663	1,2911	1,0551	1,309
48		1,3758	1,2975	1,0559	1,318
49		1,3854	1,3040	1,0567	1,327
50		1,3951	1,3100	1,0575	1,335
51		1,4049	1,3160	1,0582	1,344
52		1,4148	1,3219	1,0590	1,352
53		1,4248	1,3278	1,0597	1,361
54		1,4350	1,3336	1,0604	1,370
55		1,4453	1,3393	1,0611	1,379
56		1,4557	1,3449	1,0618	1,388
57		1,4662	1,3505	1,0624	1,398
58		1,4768	1,3560	1,0631	1,408
59		1,4875	1,3614	1,0637	1,417
60		1,4983	1,3667	1,0642	1,426
61		1,5091	1,3719	1,0648	1,436
62		1,5200	1,3769	1,0653	1,446
63		1,5310	1,3818	1,0658	1,455
64		1,5421	1,3866	1,0662	1,465
65		1,5533	1,3913	1,0666	1,475
66		1,5646	1,3959	1,0671	1,485
67		1,5760	1,4004	1,0675	1,490
68		1,5874	1,4048	1,0678	1,505
69		1,5989	1,4091	1,0682	1,515
70		1,6105	1,4134	1,0685	1,526
71		1,6221	1,4176	1,0687	1,536
72		1,6338	1,4218	1,0690	1,547
73		1,6456	1,4258	1,0693	1,557
74		1,6574	1,4298	1,0694	1,563
75		1,6692	1,4337	1,0696	1,579
76		1,6810	1,4375	1,0698	1,590
77		1,6927	1,4413	1,0699	1,601
78		1,7043	1,4450	1,0700	1,612
79		1,7158	1,4486	1,0700	1,623
80		1,7272	1,4521	1,0700	1,633
81		1,7383	1,4555	1,0699	1,644
82		1,7491	1,4589	1,0698	1,656
83		1,7594	1,4622	1,0696	1,667
84		1,7693	1,4655	1,0693	1,678
85		1,7786	1,4686	1,0689	1,689

%	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	HNO <sub>3</sub>	CH <sub>3</sub> COOH	H <sub>3</sub> PO <sub>4</sub>
86	1,7872	1,4716	1,0685	1,700
87	1,7951	1,4745	1,0680	1,712
88	1,8022	1,4773	1,0675	1,724
89	1,8087	1,4800	1,0668	1,735
90	1,8144	1,4826	1,0661	1,746
91	1,8195	1,4850	1,0652	1,758
92	1,8240	1,4873	1,0643	1,770
93	1,8279	1,4892	1,0632	1,782
94	1,8312	1,4912	1,0619	1,794
95	1,8337	1,4932	1,0605	1,807
96	1,8355	1,4952	1,0588	1,819
97	1,8364	1,4974	1,0570	1,832
98	1,8361	1,5008	1,0549	1,844
99	1,8342	1,5056	1,0524	1,857
100	1,8305	1,5129	1,0498	1,870

### 7.3. Konzentration (Gew.-%) und Dichte der wichtigsten Laugen bei 20° C

%	KOH	NaOH	NH <sub>3</sub>
1	1,0074	1,0095	0,9939
2	1,0165	1,0207	0,9895
3	1,0257	1,0318	0,985
4	1,0348	1,0428	0,9811
5	1,0440	1,0538	0,977
6	1,0531	1,0648	0,9730
7	1,0624	1,0758	0,969
8	1,0717	1,0869	0,9651
9	1,0811	1,0979	0,961
10	1,0904	1,1089	0,9575
11	1,0998	1,1199	0,954
12	1,1092	1,1309	0,9501
13	1,1187	1,1419	0,947
14	1,1283	1,1530	0,9430
15	1,1379	1,1640	0,940
16	1,1475	1,1751	0,9362
17	1,1572	1,1861	0,933
18	1,1669	1,1972	0,9295
19	1,1766	1,2082	0,926
20	1,1864	1,2191	0,9229
21	1,1963	1,2301	0,918
22	1,2062	1,2411	0,9164
23	1,2162	1,2520	0,913
24	1,2263	1,2629	0,9101
25	1,2364	1,2738	0,907
26	1,2466	1,2848	0,9040
27	1,2567	1,2956	0,901
28	1,2669	1,3064	0,8980
29	1,2774	1,3172	0,895
30	1,2879	1,3279	0,8920



%	KOH	n
31	1,2985	1,383
32	1,3091	1,3490
33	1,3197	1,3593
34	1,3304	1,3696
35	1,3412	1,2798
36	1,3520	1,3900
37	1,3629	1,4001
38	1,3738	1,4101
39	1,3848	1,4200
40	1,3959	1,4300
41	1,4071	1,4391
42	1,4183	1,4494
43	1,4296	1,4590
44	1,4409	1,4685
45	1,4524	1,4779
46	1,4639	1,4873
47	1,4755	1,4969
48	1,4871	1,5065
49	1,4988	1,5159
50	1,5106	1,5253

#### 7.4. Umrechnung der Dichteangaben von Flüssigkeiten

In historischen Konservierungsvorschriften erfolgt die Dichteangabe häufig in  $^{\circ}\text{Bé}$  (Baumé). Ihre Umrechnung in die heute üblichen Dichteangaben (D) erfolgt für Flüssigkeiten, die schwerer als Wasser sind, nach der Gleichung

$$D = \frac{144,3}{144,3 - n}, \quad ^{\circ}\text{Bé} = n$$

bei leichteren Flüssigkeiten gemäß

$$D = \frac{144,3}{144,3 + n}$$

#### 7.5. Herstellung von Säuren und Laugen mit bestimmtem Prozentgehalt

Gewünschte Konzentration	ml 96 %ige $\text{H}_2\text{SO}_4$	ml $\text{H}_2\text{O}$
25 %	167,2	832,8
10 %	60,5	939,5
5 %	29,3	970,7
2 n	55,7	944,3
1 n	27,8	972,2
	ml 65 %ige $\text{HNO}_3$	ml $\text{H}_2\text{O}$
25 %	317,1	682,9
10 %	116,2	883,8
5 %	56,7	943,3
2 n	139,3	870,7

Gewünschte Konzentration	ml 37 %ige HCl	ml H <sub>2</sub> O
25 %	641,5	358,5
10 %	239,1	760,9
5 %	116,8	883,2
2 n	166,5	833,5
1 n	83,3	916,7
	ml NH <sub>3</sub> /H <sub>2</sub> O 37 %	ml H <sub>2</sub> O
10 %	422,3	577,7
5 %	215,4	784,6
2 n	150,2	849,8

### 7.6. Menge Wasserdampf in g·m<sup>-3</sup> in gesättigter Luft

°C	g/m <sup>3</sup>	°C	g/m <sup>3</sup>	°C	g/m <sup>3</sup>	°C	g/m <sup>3</sup>	°C	g/m <sup>3</sup>
- 20	0,88	- 10	2,17	0	4,8	+ 10	9,4	+ 20	17,3
- 19	0,96	- 9	2,33	+ 1	5,2	+ 11	10,0	+ 21	18,3
- 18	1,05	- 8	2,54	+ 2	5,6	+ 12	10,7	+ 22	19,4
- 17	1,15	- 7	2,76	+ 3	6,0	+ 13	11,4	+ 23	20,6
- 16	1,27	- 6	2,99	+ 4	6,4	+ 14	12,1	+ 24	21,8
- 15	1,38	- 5	3,24	+ 5	6,8	+ 15	12,8	+ 25	23,0
- 14	1,51	- 4	3,51	+ 6	7,3	+ 16	13,6	+ 26	24,4
- 13	1,65	- 3	3,81	+ 7	7,8	+ 17	14,5	+ 27	25,8
- 12	1,80	- 2	4,13	+ 8	8,3	+ 18	15,4	+ 28	27,2
- 11	1,96	- 1	4,47	+ 9	8,8	+ 19	16,3	+ 29	28,7
								+ 30	30,3

### 7.7. Trockenmittel

Nachstehend sind einige der gebräuchlichsten Trockenmittel angeführt, welche sich besonders für Exsikkatoren und kleinere geschlossene Vitrinen eignen. Die angegebenen Wassermengen verbleiben nach der Trocknung in dem abgesperrten Luftvolumen.

Trockenmittel	mg H <sub>2</sub> O pro l
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	2·10 <sup>-5</sup>
KOH (geschmolzen)	2·10 <sup>-3</sup>
H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> konz.	3·10 <sup>-3</sup>
Silicagel	2·10 <sup>-2</sup>
NaOH (geschmolzen)	1,6·10 <sup>-1</sup>
CaCl <sub>2</sub> (gekörnt)	1,4-2,5·10 <sup>-1</sup>
CuSO <sub>4</sub>	1.4

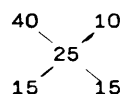
## 7.8. Mischungskreuz

Will man eine Lsg. gegebener Konzentration durch Verdünnen einer konzentrierten Lsg. mit Wasser oder mit einer verdünnten Lsg. herstellen, kann man sich zur Berechnung des Mischungskreuzes (Andreaskreuz) bedienen. In die Mitte schreibt man den gewünschten Prozentgehalt, oben links den Gehalt der Ausgangslsg., unten links den der verdünnten Lsg. bzw. Wasser (0 %), und bildet auf den Diagonalen die Differenzen. Diese geben dann, horizontal abgelesen, das erforderliche Mischungsverhältnis an.

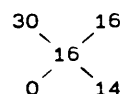
Beispiele:

Durch Verdünnen von 40 %iger Natronlauge mit 15 %iger Natronlauge soll 25 %ige Lauge hergestellt werden.

Lösung: Es werden 10 Gewichtsteile 40 %ige Lauge und 15 Gewichtsteile 15 %ige Lauge benötigt.

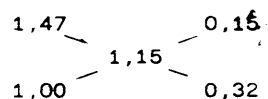


Aus 30 %iger Kochsalzlsg. soll durch Verdünnen mit Wasser 16 %ige Lsg. hergestellt werden. Lösung: 16 Gewichtsteile 30 %ige Kochsalzlsg. + 14 Gewichtsteile Wasser.



Gegeben ist eine wäßrige Lsg. der Dichte 1,47 g/ml, gewünscht wird eine Lsg. der Dichte 1,15 g/ml.

Lösung: 15 Masseteile der Lösung und 32 Masseteile Wasser mischen.



Näherungsweise läßt sich das Mischungskreuz auch auf Volumenangaben anwenden. Wird größere Genauigkeit gefordert, muß abschließend der genaue Wert mit einem Aräometer eingestellt werden.

## 7.9. Mischbarkeit organischer Lösungsmittel

	Aceton	Ameisensäure	n-Butanol	Diethylether	Essigsäure	Ethanol	Glycerol	Glycol	Isopropylalkohol	Methanol	Phenol	Pyridin	Tetrachlorkohlenstoff	Tetrahydrofuran	Wasser
Benzin (Kp.: 150 - 200 °C)	+	-	+	+	+	+	-	-	+	+	-	+	+	+	-
Benzen	+	-	+	+	+	+	-	-	+	+	+	+	+	+	-
Chloroform	+	-	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	-
Diethylether	+	+	+	+	+	+	-	-	+	+	+	+	+	+	-
Essigsäureethylester	+	+	+	+	+	+	-	-	+	+	+	+	+	+	-
Glycerol	-	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+	+
Glycol	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+	+
n-Hexan	+	-	+	+	+	+	-	-	+	-	-	+	+	+	-
Tetrachlorethylen	+	-	+	+	+	-	-	-	+	+	+	+	-	+	-
Tetrachlorkohlenstoff	+	-	+	+	+	+	-	-	+	+	+	+	+	+	-
Toluol	+	-	+	+	+	+	-	-	+	+	+	+	-	+	-
Trichlorethylen	+	-	+	+	-	+	-	-	+	+		+	+	+	-
Xylen	+	-	+	+	+	+	-	-	+	+	+	+	-	+	-
Wasser	+	+	-	-	+	-	+	+	+	+	+	+	-	+	+

Erklärung: + mischbar

- nicht oder nur wenig mischbar

## 7.10. Bezugsquellen in der DDR

### Binnenhandelsbetriebe

#### Staatliche Chemie-Kontore

1040 Berlin, Marienstraße 19/20  
VEB Chemiehandel Dresden, 8010 Dresden, Rosenstraße 77  
VEB Chemiehandel Erfurt, 5010 Erfurt, Hohenwindenstraße 14  
VEB Chemiehandel Halle, 4016 Halle, Reideburger Straße 65  
VEB Chemiehandel Karl-Marx-Stadt, 9000 Karl-Marx-Stadt, Moritzstraße 29/33  
VEB Chemiehandel Potsdam, 1502 Potsdam-Babelsberg, Gartenstraße 42  
VEB Chemiehandel Rostock, 2500 Rostock, Neubrandenburger Straße 6/8

#### Staatliches Versorgungskontor für Pharmazie und Medizintechnik

1125 Berlin, Marzahner Straße  
8060 Dresden, Katharinenstraße 4  
5000 Erfurt, Thälmannstraße 6  
4020 Halle, Franckestraße 8  
9000 Karl-Marx-Stadt, Blankenauer Straße 39/41  
7010 Leipzig, Bitterfelder Straße 1  
3010 Magdeburg, Gr. Diesdorfer Straße 185  
2300 Stralsund, Straße der Befreiung 116

#### VEB Laborchemie Apolda, Handelsbereich Labor- und Feinchemikalien

5320 Apolda, Mittelweg 6  
8060 Dresden, Großenhainer Straße 29  
7930 Herzberg (Elster), Radelandweg  
7033 Leipzig, Lützner Straße 212  
3014 Magdeburg, Halberstädter Straße 55

### Herstellerwerke

VEB Laborchemie Apolda, 5320 Apolda (Anorganische und organische Chemikalien)  
VEB Chemiekombinat Bad Köstritz, 6504 Bad Köstritz (Kieselgel)  
VEB ASOL-Chemie Berlin, Kleb- und Gießharztechnik, 1130 Berlin, Herzbergstraße 28 (Klebstoffe)  
VEB Berlin-Chemie, 1199 Berlin-Adlershof, Glienicker Weg 125  
VEB Chemiekombinat Bitterfeld, 4000 Bitterfeld (Insektizide, anorganische und organische Chemikalien, Ionenaustauscher, Desinfektionsmittel, Reinigungs- und Entfettungsmittel)  
VEB Chemiewerk Nünchritz, Betriebsteil Dohna, 8313 Dohna, Weesensteiner Straße 2 (Fluorwasserstoffsäure, Fluoride, Fluorokieselsäure, Fluorosilicate)  
VEB Bergbau- und Hüttenkombinat "Albert Funk", 9200 Freiberg (Sachs.), Straße des Friedens 8 (Edelmetallote)  
VEB Fettchemie, 9010 Karl-Marx-Stadt, Postfach 264 (Lederfette und -öle, Metallreinigungs- und Abdeckmittel, Holzschutzmittel, Netzmittel)  
VEB Kunstharzfabrik Leipzig, 7021 Leipzig, Zschortauer Straße 24 (Melaminharze)  
VEB Fluotwerk Leipzig, 7033 Leipzig, Angerstraße 32 (Fluatierungsmittel)  
VEB Farben- und Lackfabrik Leipzig, 7033 Leipzig, Franz-Flemming-Straße 15 (Polyesterlacke, Polyurethanlacke)

VEB Galvanotechnik Leipzig, 7050 Leipzig, Torgauer Straße 76  
 VEB Leuna-Werke "Walter Ulbricht", 4220 Leuna 3 (Lösungsmittel, Leukorrosin)  
 VEB Chemiewerk Nünchritz, 8401 Nünchritz (Dichtungsfette, Silicone, Siliconöle, -fette, -kautschuk, -lacke, -emulsionen, PTFE)  
 VEB Bussard-Chemie Radebeul, 8122 Radebeul, Hellerstraße 19 (Lederpflegemittel, Waffenpflegemittel)  
 VEB Deutsches Hydrierwerk Rodleben, 4530 Roßlau (Elbe), Postfach 140 (Fettalkohole, -sulfate, -säuren)  
 Kombinat VEB Chemische Werke Buna, 4212 Schkopau (Synth. Kautschuklatices, Polymerisate, Polyole, Gießharze, Lackharze, Kunstharze, Polyacrylate, Polyester, Polystyren, PVA, PVC, PVAc, Oxidwachs)  
 VEB Synthesewerk Schwarzheide, Kombinat SYS, 7817 Schwarzheide (Polyurethane)  
 VEB Arzneimittelwerk Dresden, Feinchemie Sebnitz, 8360 Sebnitz, Höhenweg 9 (Laborchemikalien)  
 VEB domal stadtilm, 5217 Stadtilm (Metallputzmittel, Glas- und Keramik-Reinigung, Silberputz)  
 VEB Stickstoffwerk Piesteritz, 4602 Wittenberg Lutherstadt-Piesteritz (Organisches Glas)  
 VEB Berliner Metallhütten- und Halbzeugwerke, 1190 Berlin-Niederschöneweide, Schnellerstraße 131-134 (Nichteisenmetallpulver)

## 8. Verwendete Literatur

- Arbeitsblätter für Restauratoren. - Mainz 1 - 15 (1968 - 1982).
- Blücher, H.: Auskunftsbuch für die chemische Industrie. - 7. Aufl. - Berlin, 1911.
- D'Ans, J.; Lax, E.: Taschenbuch für Chemiker und Physiker. - 2. Aufl. - Berlin, 1949.
- Dimter, L.: Klebstoffe für Plaste. - Leipzig, 1969.
- Ersfeld, J.: Formen und Gießen. - 2. Aufl. - Weimar, 1982. - (Restaurierung und Museumstechnik; 2).
- Felber, W.: Laborpraxis Einführung. - Leipzig, 1971.
- Krause, E.: Galvanotechnik (früher Pfanhauser). - 9. Aufl. - Leipzig, 1949 - 1950. 1-2.
- Kühn, H.: Erhaltung und Pflege von Kunstwerken und Antiquitäten. - München, 1974 - 1981. 1 - 2.
- Mühlethaler, B.: Kleines Handbuch der Konservierungstechnik. - Bern; Stuttgart, 1967.
- Neumüller, O.-A.: Römpps Chemie-Lexikon. - 7. Aufl. - Stuttgart, 1973 - 1977. 1 - 6.
- Rauscher, K. et al.: Chemische Tabellen und Rechentafeln für die analytische Praxis. - 3. Aufl. - Leipzig, 1965.
- Riederer, J.: Kunst und Chemie - das Unersetzliche bewahren. - Berlin (West), 1977.
- Rupp, E.: Die Klebstoffe für Buchbinderei und Papierverarbeitung. - Halle, 1951.
- Schlüter, W.: Mikroskopie für Lehrer und Naturfreunde. - Berlin, 1955.
- Schwahn, C.: Die Oberflächenbehandlung der Metalle im Edelmetallgewerbe. - 3. Aufl. - Halle, 1952.
- Schweidler, M.: Die Instandsetzung von Kupferstichen, Zeichnungen, Büchern usw. - Stuttgart, 1949.
- Stambolov, T.: Korrosion und Konservierung metallener Altertümer und Kunstgegenstände. - Weimar, 1976. - (Restaurierung und Museumstechnik; 1).
- Studies in Conservation. - London 11 - 27 (1966 - 1982).
- Ullmanns Enzyklopädie der technischen Chemie. - 3. Aufl. - München; Berlin, 1953-1967.
- VEM-Handbuch Galvanotechnik. - 3. Aufl. - Berlin, 1974.
- Vogel, H. U. v.: Chemiker-Kalender. - Berlin (West), 1956.
- Wächter, O.: Restaurierung und Erhaltung von Büchern, Archivalien und Graphiken. - Wien, 1975.
- Wächter, W.: Buchrestaurierung. - Leipzig, 1981.
- Wihr, R.: Restaurieren von Keramik und Glas. - München, 1977.

## 9. Ergänzungen zum Verzeichnis von Chemikalien, Substanzen und Begriffen

### Amylacetat s. Essigsäurepentylester

#### Azeotrop, azeotropes Gemisch

Bezeichnung für Flüssigkeitsgemische bestimmter Zusammensetzung, welche einen definierten, konstanten Siedepunkt besitzen, der sich von den Siedepunkten der Komponenten unterscheidet und meistens tiefer liegt.

V: Wichtig für die Reinigung oder Rückgewinnung von Lösungsmitteln durch Destillation.

#### Bismutlegierungen

Bismutlegierungen zeichnen sich durch einen relativ niedrigen Schmelzpunkt aus. Einige mit Namen benannte Beispiele, deren Zusammensetzung und Schmelzpunkte in der Literatur unterschiedlich angegeben werden, sind:

Woodsches Metall (4 Gew.-Teile Bismut, 2 Teile Blei, 1 Teil Zinn, 1 Teil Cadmium).

D: 8,5. Fp. bei 68°C.

Roses Metall (2 Teile Bismut, 1 Teil Blei, 1 Teil Zinn). D: ca. 9,0. Fp. ca. 94°C.

Lipowitzsche Legierung (15 Teile Bismut, 8 Teile Blei, 4 Teile Zinn, 3 Teile Cadmium).

D: 9,6. Fp. 75°C.

V: Einbettungsmittel für Metallschliffe, für Abgüsse, zum Lötten leichtschmelzbarer Legierungen, als Metallkitt, für Heizbäder. Die bei 130°C schmelzende Legierung aus 1 Teil Bismut, 1 Teil Blei und 1 Teil Zinn eignet sich infolge Ausdehnung beim Erstarren zur Wiedergabe feinsten Konturen.

### Blutlaugensalz, gelb s. Kaliumhexacyanoferrat (II)

#### Butylalkohol, n-Butanol

F: C<sub>4</sub>H<sub>9</sub>OH. MG: 74,12. D: 0,81. Fp. - 90°C; Kp. 117°C.

Farblose, stark lichtbrechende Flüssigkeit. In Wasser etwas löslich. Mit organischen Lösungsmitteln mischbar.

V: Lösungsmittel für Lacke, Fette, Öle, Harze, Wachse und Kunststoffe.

### Cellosolve s. Ethylenglycolmonoethylether

#### Cyclohexanol

F: C<sub>6</sub>H<sub>11</sub>OH. MG: 100,15. D: 0,96. Fp. 25°C; Kp. 161°C.

Hygroskopische Nadeln. Wenig wasserlöslich; in Alkohol, Ether löslich. Ausgezeichnetes Lösevermögen für Fette, Öle, Wachse, Asphalt, Kautschuk, zahlreiche Polymerisate, Acetylcellulose.

V: Lösungs- und Verdünnungsmittel, Extraktionsmittel.

#### Cyclohexanon

F: C<sub>6</sub>H<sub>10</sub>O. MG: 98,14. D: 0,95. Kp. 156°C.

Farbloses Öl. Löslich in Wasser, Alkohol, Ether.

V: Sehr hohes Lösevermögen für Nitrocellulose, Kautschuk, PVC, Acryloide, Polystyren, Polyvinylacetat, Fette und Öle. Zusatz zu anderen Lösungsmitteln.

#### Dicyclohexylammoniumnitrit, Leukorrosin

F: C<sub>12</sub>H<sub>23</sub>N.HNO<sub>2</sub>. MG: 228,38. Fp. bei 154°C (unter Zers.).

Farblose Kristalle. 100 g Wasser lösen bei 25°C 3,9 g Dicyclohexylammoniumnitrit (Dichan), 100 g Methylalkohol 23 g.

Hinweis: Hautkontakt und Einatmen vermeiden!



V: Als Pulver und auf Korrosionsschutzpapieren für den temporären Korrosionsschutz von Schmiedeeisen, Stahl, Aluminium, Chrom und Nickel. Nicht geeignet für Kupfer, Messing, Bronze, Zinn, Gußeisen und Zink.

#### Dispersion

Substanzen von kolloidaler Teilchengröße lassen sich in einem Medium, in dem sie an sich nicht löslich sind, so in der Schwebe halten, daß beispielsweise wäßrige Kunstharzdispersionen wie Lösungen verarbeitet werden können. Vgl. Latex, S. 76.

#### Essigsäurepentylester, Amylacetat

V: Lösungsmittel für Nitrocelluloselacke, Nagellack, Polyvinylacetat, Acryloide, Polystyren, nachchloriertes PVC, Chlorkautschuk, Fette und Öle. Vgl. S. 66.

#### Ethylenglycol, Glycol

F: HOCH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>OH. MG: 62,07. D: 1,11. Fp. - 11,5°C; Kp. 198°C.

Farblose, zähe Flüssigkeit. Stark hygroskopisch. Mischbar mit Wasser, Alkohol, Aceton; nicht mischbar mit Ether, Benzen, Chloroform.

Hinweis: Giftig.

V: Lösungsmittel, Frostschutzmittel (50 %ige wäßrige Lösung gefriert bei - 40°C).

#### Ethylenglycolmonoethylether, Cellosolve

F: HOCH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>OC<sub>2</sub>H<sub>5</sub>. MG: 90,12. D: 0,93. Kp. ca. 135°C.

Farblose Flüssigkeit. Mit Wasser mischbar.

V: Lösungsmittel für flüchtige Lacke, Nitrocellulose, Abbeizmittel.

#### Ethylenglycolmonomethylether, Methylcellosolve

F: HOCH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>OCH<sub>3</sub>. MG: 76,09. D: 0,97. Fp. - 85°C; Kp. 125°C.

Farblose Flüssigkeit. Mit Wasser und organischen Lösungsmitteln mischbar.

Hinweis: Giftig.

V: Lösungsmittel für Acetyl- und Nitrocellulosen, Beizenfarbstoffe, Einbrennlacke.

#### Fahrenheit

Die in der angelsächsischen Literatur noch häufig anzutreffende Temperaturangabe in °F läßt sich nach der Gleichung  $x \text{ } ^\circ\text{F} = 5/9 (x - 32) \text{ } ^\circ\text{C}$  umrechnen.

#### Fehlingsche Lösung

Reagenz zum qualitativen und quantitativen Nachweis reduzierender Zucker (Glucose, Fructose). I: 34 g CuSO<sub>4</sub>·5H<sub>2</sub>O in 500 ml Wasser. Lösung II: 170 g Seignettesalz (Kaliumnatriumtartrat) und 50 g Natriumhydroxid zu 500 ml lösen. Unmittelbar vor Gebrauch gleiche Volumina mischen, wobei sich ein blauer Kupfer-Weinsäure-Komplex bildet und zur Untersuchungslösung geben. Bei Anwesenheit reduzierender Zucker bildet sich beim Erhitzen ein gelber bis rotbrauner Niederschlag von Kupfer(II)-oxid.

#### Glycol s. Ethylenglycol

#### Kaliumhexacyanoferrat(II), gelbes Blutlaugensalz

F: K<sub>4</sub>[Fe(CN)<sub>6</sub>]·3H<sub>2</sub>O. MG: 422,39. D: 1,85.

Gelbe, luftbeständige Kristalle. In Wasser löslich, in Alkohol und Ether unlöslich. Die wäßrige Lösung zersetzt sich am Licht.

V: Nachweisreagenz für Eisen- (blauer Niederschlag) und Kupferionen (brauner Niederschlag) in schwach saurer Lösung.

Kalilauge s. Kaliumhydroxid (S. 71)

Kaliumhypochlorit s. Eau de Javelle (S. 64)

Leukorrosin s. Dicyclohexylammoniumnitrit

Lipowitzsche Legierung s. Bismutlegierungen

Methylcellosolve s. Ethylenglycolmonomethylether

#### Niello

Schwarze Einlage für verzierte Silber- und Bronzegegenstände, durch Zusammenschmelzen von Silber-, Kupfer- und Bleisulfiden (4:2:1) gewonnen. Es kommen auch Silbersulfid allein oder Silber-Kupfer-Sulfide vor. Die Substanz wurde in Metallvertiefungen eingeschmolzen und dann poliert.

Roses Metall s. Bismutlegierungen

#### Saccharose (Rohrzucker, Rübenzucker)

F:  $C_{12}H_{22}O_{11}$ . MG: 342,30. D: 1,588. Fp. 185 °C (Zers.).

Geruchloses, weißes, kristallines Pulver. Leicht löslich in Wasser. 100 ml Wasser lösen bei 20 °C 200 g Zucker. Wenig löslich in Ethanol, unlöslich in Ether.

#### Terpentinöl

V: Gutes Lösevermögen für Fette, Öle und Wachse, kohlenwasserstofflösliche Harze. Vgl. S. 93.

Woodsches Metall s. Bismutlegierungen

