

2.1.5. Reinigung nichtmetallischer Objekte

1. Glas

a) Beseitigung von Sinterschichten

Geeignet dazu ist 5 % ige Salpetersäure. Um Sinter und Verwitterungsschichten zu entfernen, ist folgende Mischung anwendbar:¹

Bezeichnung	Menge / Anteil / Bedingung	Einheit
Hexafluorokieselsäure, 30 % ig	350	ml
Flusssäure, 35 - 40 % ig	70	ml
Wasser	70	ml

Vorsicht, diese Mischung wirkt extrem stark ätzend!

b) Reinigung von farbigem Glas:

Lösung:

Bezeichnung	Menge / Anteil / Bedingung	Einheit
Komplexon – 3 (EDTA – Dinatrium – Salz)	5	g
Natriumhydrogencarbonat	5	g
Destilliertes Wasser	100	ml

2. Holz

Zum Reinigen und Bleichen von Holz ist folgende Mischung einsetzbar:²

Bezeichnung	Menge / Anteil / Bedingung	Einheit
Ammoniumhydroxidlösung (Salmiakgeist)	5	ml
Wasserstoffperoxidlösung, 30 % ig	5	ml
Wasser	1000	ml

Anschließend wird mit dest. Wasser gespült, in Ethanol eingelegt und danach in Diethylether.

Zur Konservierung:³

Bezeichnung	Menge / Anteil / Bedingung	Einheit
Dammarharz	500	g
Kolophonium	200	g
Zedernöl	20	ml
Diethylether	3000	ml

Die einzelnen Bestandteile nacheinander im Lösungsmittel auflösen. **Bei Ether ist größte Vorsicht geboten, starke Explosionsgefahr!**

Die Holzteile mit dieser Mischung tränken.

Desinfektionsmittel:

Borax / Borsäure – Mischung (50 / 50) bzw. 5 % ige Formalinlösung.⁴

Entwässerung:

Die Entwässerung von nassem Holz wird mit Lösungsmitteln durchgeführt, z.B. 96 % iges Ethanol (Spiritus), 5 - 6 faches Volumen des Holzteiles einsetzen und mehrfach wechseln.

Als Schutz vor Pilz - und Insektenbefall dient eine Tränkung mit wässriger Natrium- oder Kaliumfluorosilikatlösung.

Zur endgültigen Konservierung von trockenen Holzteilen dienen z.B. Lösungen von Polymethylmethacrylat in Toluol oder Xylol bzw. Ethylbenzol. (15 % ig). Sie werden durch Injektion in das Holz eingebracht.

3. Keramik

a) Allgemeine Reinigung

Reinigungslösung für Keramikteile:⁵

Bezeichnung	Menge / Anteil / Bedingung	Einheit
Ammoniumhydroxidlösung (Salmiakgeist), 25 % ig	500	ml
Methanol	500	ml
Neutrales Tensid	5	ml

Schwarze Ablagerungen können mit Thioglycolsäure entfernt werden.

b) Entfetten:

Verwendet werden kann Trichlorethylen, warm (30 °C)

c) Kalkablagerungen entfernen (Entsintern):

Ameisensäure, 10 % ig im Gemisch mit Essigsäure, 10 % ig jeweils gleiche Teile,

oder Citronensäure, 10 % ige Lösung, oder Salzsäure, 5 % ig, hierbei anschließend gründlich spülen!

d) Eisenverfärbungen und ähnliche Flecken entfernen:⁶

Bezeichnung	Menge / Anteil / Bedingung	Einheit
-------------	----------------------------	---------

Kaliumtetraoxalat (Kleesalz)	10	g
Kaliumoxalat, neutral	5	g
Destilliertes Wasser	100	g

Anwendung bei 45 - 50 °C, 10 - 15 min eintauchen, gut nachspülen.

Vorsicht! Gift!

Weiterhin möglich ist die Anwendung von EDTA (Komplexon 3):⁷

Bezeichnung	Menge / Anteil / Bedingung	Einheit
Komplexon - 3	40	g
Natriumhydroxid	50	g
Triethanolamin (Stabilisator)	20	g
Wasser	1000	ml

Anwendung: 60 - 75 °C, 5 - 10 min. im Bad, danach in 2 % ige Essigsäure legen und anschließend 2 - 5 Tage in dest. Wasser.

4. Textilien

Zur Reinigung kann Ethanol und Trichlorethylen benutzt werden.

Eisenverfärbungen und andere Metalloxidflecken mit 10 % iger Lösung von Komplexon – 3 entfernen.

Silberverbindungen (Sulfide) können mit dieser Rezeptur beseitigt werden:⁸

Bezeichnung	Menge / Anteil / Bedingung	Einheit
Natriumthiosulfat	120	g
Kaliumdisulfit	12	g
Rotes Blutlaugensalz	0,5	g
Wasser	1000	ml

Bleichen von Textilien⁹

Bezeichnung	Menge / Anteil / Bedingung	Einheit
Kaliumpersulfat	6	g
Natriumcarbonat	2	g
Natriumpyrophosphat	1,2	g
Natriumsulfat, wasserfrei	3,9	g
Wasser	1000	ml
Temperatur	40	°C
pH	8	

oder:

Bezeichnung	Menge / Anteil / Bedingung	Einheit
Kaliumpersulfat	6	g

Oxalsäure	2	g
Natriumhydroxid	2,8	g
Wasser	1000	ml
Temperatur	40	°C
pH	9,9	

bzw.:

Bezeichnung	Menge / Anteil / Bedingung	Einheit
Wasserstoffperoxid, 30 % ig	5	ml
Natriumsilikat	3,5	g
Natriumcarbonat, calc.	1	g
Natriumhydroxid	0,3	g
Wasser	1000	ml
Temperatur	20	°C
pH	9,8	

Dauer bis zu 8 Stunden.

oder:

Bezeichnung	Menge / Anteil / Bedingung	Einheit
Wasserstoffperoxid, 30 % ig	50	ml
Natriumsilikat	20	g
Natriumcarbonat, calc.	5	g
Natriumhydroxid	5	g
Wasser	1000	ml
Temperatur	20	°C
pH	11	
Dauer	5	min

Die Einwirkungsdauer sollte nicht über 1 – 2 Stunden maximal betragen, da Faserschädigungen nicht auszuschließen sind.

5. Stein

Reinigungspaste:¹⁰

Bezeichnung	Menge / Anteil / Bedingung	Einheit
Komplexon - 3	25	g
Ammoniumhydrogencarbonat	30	g
Natriumhydrogencarbonat	30	g
Wasser	1000	ml

Eventuell mit Carboxymethylcellulose anteigen

Um Eisenflecke aus kalkhaltigen und damit säureempfindlichen Steinen zu entfernen, kann man diese Paste verwenden:¹¹

Bezeichnung	Menge / Anteil / Bedingung	Einheit
Natriumcitrat	10	g
Glycerin	70	ml
Wasser	60	ml
Kalk, gelöscht	bis zur pastösen Konsistenz	

Eisenflecke entfernen:

Bezeichnung	Menge / Anteil / Bedingung	Einheit
Kaliumnatriumtartrat	15	g
Glycerin	50	ml
Wasser	35	ml
Kalk, gelöscht	entspr. der gew. Konsistenz, bis 1 : 4	
Dauer	3 - 4	Tage

Fettflecke lösen:

Zur Fettentfernung kann man Gemische von Tetrachlormethan und Kreidepulver nehmen, die entsprechend der gewünschten Konsistenz angeteigt werden. An Stelle von Tetrachlormethan eignen sich auch andere Fettlösemittel, die nicht zu schnell verdunsten. Handelt es sich um Flecken von Mineralöl, dann kann Benzol bzw. Toluol oder Xylol mit Kalk oder Kreide angeteigt verwendet werden.

Reinigungspasten für Kalkstein oder Kalk – gebundene Gesteine

Um ein Anlösen des Steins und damit verbundenes Abheben der Reinigungspaste durch Kohlendioxid – Entwicklung zu verhindern, müssen diese Pasten neutral oder alkalische eingestellt werden.

Die zur Reinigung enthaltenen wirksamen Bestandteile sind meist Komplexbildner in Verbindung mit Ammoniumcitrat, Sulfamaten und anderen Stoffen. Zur Erzielung einer pastösen Konsistenz sind Gelbildner enthalten, die allerdings an der Luft keine unlöslichen, harten Krusten bilden dürfen, um das Entfernen der Pasten nach Trocknung zu erleichtern. Bei den Komplexbildnern werden die Natriumsalze der EDTA (Tri- und Tetra – Na – EDTA) sowie vollständig mit Ammoniak neutralisierte EDTA und NTA verwendet. Auch Na-Polyphosphate sind verwendbar.

Die Komplexbildner leisten auch gute Dienste bei der Entfernung von Rost-, Kupfer- und Bleiflecken auf Steinen.

Die Pasten enthalten weiterhin ein chemisch beständiges, inertes Pulver mit großem Aufnahmevermögen für die gebildeten Reaktionsprodukte.

6. Elfenbein, Perlmutter, Knochen, Schildpatt etc.

6. 1. Elfenbein

Als Mittel zum Entfernen von Kalk und anderen Verschmutzungen kann 5 – 10 % ige Ameisensäure verwendet werden. Auch Komplexon – 3 ist als 5 % ige, warme (30 – 40 °C) Lösung zur Säuberung verwendbar.

Zum Aufhellen von Elfenbeinstücken kann stark verdünnte Wasserstoffperoxidlösung (0,1 - 0,5 %) verwendet werden. Einwirkungszeit 2 - 3 Tage, Raumtemperatur. Bei sehr stark verfärbten Stücken kann folgende Bleichlösung angewendet werden:

Wasserstoffperoxid, 30 % ig: 500 ml

Wasser, destilliert: 500 ml

Temperatur etwa 30 °C, Einwirkungszeit bis zu 10 h, danach einen Tag in Wasser legen.

Der Bleichvorgang sollte genau überwacht werden, besonders die Temperatur nicht zu stark steigen lassen, das Material wird sonst zu matt und rau.

Zum Verfüllen von kleineren Rissen und Löchern können farblich angepasste Paraffine oder Wachse verwendet werden.

Zum Kleben sind Kleber auf Acryl – Basis gut geeignet.

Um bei porösen Teilen eine Festigung zu erzielen, kann man das Stück oder Teile davon mit einer verdünnten Lösung von Acrylat - Harzen tränken, als Verdünnungsmittel dient Toluol.

6. 2. Perlmutter

Bleichen: Wasserstoffperoxidlösung, 35 % ig, Einwirkungszeit etwa 5 - 10 Std. Danach gut waschen, und anschließend 15 min Kochen in dest. Wasser.

Beizen dient der Aufbesserung von Farbe und Oberflächenstruktur. Dazu 20-60 Sekunden in heiße Salzsäure von 2 % tauchen und anschließend gut auswaschen.

Färben:

Färbelösungen zum Färben von Perlmutter setzen sich folgendermaßen zusammen:

Ammoniumhydroxid (Salmiakgeist) 1000 ml

Silbernitrat: 75 g

Zugabe von bis zu 35 g Kupfersulfat für dunklere Tönungen möglich.

Zum Entfernen von Kalkablagerungen auf Elfenbein und Knochen wird eine 5 - 10 % ige Ameisensäure (Methansäure) verwendet.

6. 3. Knochen und Bein

Zum reinigen können die beim Elfenbein angegebenen Mittel Verwendung finden. An Knochen können fehlende Stücke mit Gips ergänzt werden, bei kleinen Fehlstellen Paraffin verwenden, welches farblich angepasst wird.

6. 4. Perlen

Da der Hauptbestandteil von Perlen und Korallen Kalk ist, sind Säuren bei der Behandlung strengstens zu vermeiden.

Die Reinigung muss äußerst vorsichtig erfolgen, da die Perlen sehr weich sein können und gegenüber Chemikalien sehr empfindlich sind. Zum säubern warmes Wasser mit Spülmittelzusatz und weiche Bürsten verwenden, verdünnte Lösungen von Komplexon – 3 können bei Raumtemperatur verwendet werden.

6. 5. Schildpatt und Horn

Beide Materialien sind aus Proteinen aufgebaut, deshalb sind sie relativ hitzeempfindlich. Die Säuberung kann mit verdünnter Lösung von Komplexon vorgenommen werden, die Temperatur sollte etwa 30 Grad betragen. Bei Verwendung von Säure können Flecken entstehen.

7. Bernstein und Edelsteine

Bernstein ist sehr empfindlich gegenüber Erwärmung und dem behandeln mit Lösungsmitteln. Löslich ist Bernstein in Ethanol, Chloroform, Benzol sowie in Nitro – Verdünnern und den entsprechenden Lacken. Außerdem wird Bernstein von Salmiakgeist und Kaliumcyanid – Lösung angegriffen. Auch Säuren und Laugen sind zu vermeiden.

Festigen:

Zum Festigen von Teilen aus Bernstein kann eine Lösung von 10 g Abietinsäure in 150 ml Aceton und 20 ml Wasser verwendet werden.

Außerdem ist zur Klebung und Festigung von Bernstein **Bernsteinöl** geeignet.

Allerdings ist hier die lange Trockenzeit von mehreren Wochen zu beachten.

Auch eine Lösung von 12 g Kanadabalsam in 120 ml Toluol eignet sich zum Kleben und Festigen.

Mastixmischung: ¹²

Bezeichnung	Menge / Anteil / Bedingung	Einheit
Pistazienharz (Mastix)	10	g
Terpentinöl	1,5	g
Glycerin	10	ml
Polyethylenglycol 5000 oder höher	30	g

Diese Mischung kann zur Tränkung von Bernstein bei etwa 70 - 75 °C verwendet werden.

Zum Verfestigen und Kleben von Bernstein wird eine Lösung aus Abietinsäure, gelöst in einem Lösungsmittel bestehend aus 80 % Aceton und 20 % Wasser verwendet. Dabei bis zur Einstellung einer zum kleben geeigneten Konsistenz Abietinsäure auflösen.

Poröser oder brüchiger Bernstein kann mit Bernsteinöl zur Festigung getränkt werden. Allerdings dauert hierbei die Trocknung mehrere Wochen.

Kanadabalsam ist ein zähes, teilweise flüssiges Naturharz, das in frischem Zustand farblos ist. Nach längerem Stehen färbt es sich hellbraun und erstarrt. Mit diesem Harz kann Bernstein gefestigt und geklebt werden, dabei wird die folgende Rezeptur angewandt:

10 - 12 g Kanadabalsam in 100 ml Toluol gelöst

Tränkung mit Mastix

In folgender Mischung kann der Bernstein bei 70 - 72 °C getränkt werden:

Bezeichnung	Menge / Anteil / Bedingung	Einheit
Glycerin	5 - 6	ml
Polyethylenglycol 5000	25	g
Terpentinöl	1,5	g
Mastix (Pistazienharz)	10	g

Edelsteine und Schmucksteine

Da es sehr viele verschiedene Arten von Edelsteinen und Schmucksteinen gibt, dazu zahlreiche Varietäten und Imitationen, ist es sehr schwierig, genau zu bestimmen, um welche Art von Stein es sich handelt. Daher sollte das Bestimmen des Steins einem Goldschmied überlassen werden, der über die entsprechende Erfahrung und die notwendigen Geräte verfügt. Unabhängig davon ist bei allen Arbeiten mit solchen Schmuckstücken darauf zu achten, dass die Steine keiner Druckbelastung durch Werkzeuge erfahren, denn das könnte zum Zerspringen führen. Auch schnelle und ungleichmäßige Erwärmung ist unbedingt zu vermeiden. Sollen dennoch Teile der Schmuckstücke erhitzt werden (löten etc.), dann unbedingt den Stein mit einem feuchten Lappen oder noch besser mit einem Stück nassen Papier abdecken, auf das Papier kann noch eine Packung feuchter Lehm gebracht werden. Man kann auch versuchen, den Teil mit dem Stein während der Erwärmung unter Wasser zu halten. Das beim Hartlöten verwendete Flussmittel (Borax) ist unbedingt fernzuhalten, da es Verfärbungen verursachen kann.

Gegenüber Säuren und Laugen sind die meisten Edelsteine unempfindlich, Vorsicht ist bei heißen Säuren geboten. Bei Schmucksteinen sollte man von Säurebehandlungen absehen. Es ist möglich, die Steine durch Lackieren mit alkohollöslichen Lacken (Schellack etc.) zu schützen. Wenn Schmuckstücke in galvanische Bäder gebracht werden sollen, empfiehlt es sich generell, die Steine entweder zu entfernen oder durch sorgfältiges Lackieren zu schützen. Zum Entfernen des Lacks können die üblichen, leichtflüchtigen Lösungsmittel verwendet werden. (Ethanol, Ether, Ester) Gegenüber diesen Lösungsmitteln sind alle Steine unempfindlich.

Ganz besonders vor dem Einwirken von Säure zu schützen sind: Malachit, Azurit, Lapislazuli, Flussspat, Türkis.

Weiterführende Literatur:

Chvatal T.: Systematische Untersuchungen über die Wirksamkeit neuer Stein-Reinigungspasten. Arbeitsblätter für Restauratoren, (1973), Nr. 2, Gruppe 6, Stein, S. 35 – 39

Chvatal, T.: Chemische Steinreinigung. - Steinmetz + Bildhauer 1976 (8), S. 502-510. München

¹ n. 33, S. 8

² vergl. 33, S. 10

³ n. 33, S. 10

⁴ n. 33, S. 10

⁵ n. 33, S. 12

⁶ s. 33, S. 12

⁷ n. 33, S. 12

⁸ vergl. 33, S. 31

⁹ n. „Das chemische Bleichen von Textilien“ - aus den Merkblättern des Schweizerischen Landesmuseums Zürich, B. Mühlethaler; Arbeitsblätter f. Restauratoren, Heft 2, 1974 Gruppe 10, Textilien Seite 39

¹⁰ n. 33, S. 29

¹¹ n. 33, S. 29

¹² n. 33, S. 10