

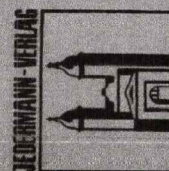
Natrium



Merkblatt M 019
5/84

Berufsgenossenschaft der chemischen Industrie

Jedermann-Verlag Dr. Otto Pfeiffer oHG
Postfach 10 31 40, 69021 Heidelberg
Telefon 0 62 21/14 51-0
Telefax 0 62 21/2 78 70



Inhalt

- 1 Physikalische und chemische Eigenschaften
- 2 Kenndaten
- 3 Verwendung
- 4 Gesundheitsgefahren
- 5 Schutzmaßnahmen
 - 5.1 Technische Schutzmaßnahmen
 - 5.1.1 Anlagen und Räume
 - 5.1.2 Laboratorien
 - 5.1.3 Lagerung, Transport
 - 5.1.4 Brandschutz
 - 5.1.5 Reinigung von Anlagen
 - 5.1.6 Verschüttetes oder ausgelaufenes Natrium
 - 5.1.7 Vernichten von Abfällen
 - 5.1.8 Reparatur und Instandhaltung
 - 5.1.9 Befahren von Behältern
 - 5.2 Organisatorische und persönliche Schutzmaßnahmen
 - 5.2.1 Augenschutz
 - 5.2.2 Körperschutz
 - 5.2.3 Hygiene
 - 5.3 Kennzeichnung
- 6 Erste Hilfe
 - 6.1 Haut
 - 6.2 Augen
 - 6.3 Atmungsorgane
 - 6.4 Verdauungsorgane
- 7 Literaturverzeichnis

1 Physikalische und chemische Eigenschaften

Natrium ist ein wachswichtiges Metall. Frische Schnittstellen glänzen silbrigweiß, überziehen sich jedoch bei Luftzutritt mit einer grauen Schicht aus Oxidations- und Reaktionsprodukten.

Natrium löst sich in flüssigem Ammoniak, Methylamin und flüssigem Schwefeldioxid. In Kohlenwasserstoffen ist es unlöslich, läßt sich jedoch bis zu kolloidalen Teilchengrößen dispergieren. Natrium ist ein starkes Reduktionsmittel.

Natrium reagiert – teilweise heftig – mit zahlreichen anorganischen und organischen Stoffen, z. B.:

1.1 Luft: Blanke Schnittstellen überziehen sich schnell mit einer Haut aus Natriumoxid, -hydroxid und -carbonat.

In geschmolzenem Zustand entzündet es sich an feuchter Luft oberhalb 115 °C, an trockener Luft jedoch erst in der Nähe des Siedepunktes. Es verbrennt exotherm mit kleiner, intensiv weißgelb leuchtender Flamme zu Natriumoxid und Natriumperoxid, das sich mit Luftfeuchtigkeit zu stark ätzendem Natriumhydroxid umsetzt.

1.2 Wasser wird stürmisch unter Bildung von Natriumhydroxid und Wasserstoff zersetzt. Durch die Reaktionswärme kann sich der Wasserstoff entzünden und z. B. in Verbindung mit Luftsauerstoff (Knallgas) zu heftigen Explosionen führen.

1.3 Oxide, Hydroxide und sauerstoffhaltige Salze von Schwermetallen werden häufig unter Feuererscheinung zu den Metallen reduziert.

1.4 Mit Halogenen reagiert Natrium unterschiedlich heftig: mit Fluor entzündet es sich bei Raumtemperatur; in geschmolzenem Zustand verbrennt es mit Chlor zu Natriumchlorid; in festem Zustand setzt es sich jedoch mit trockenem Chlor bei Raumtemperatur ebenso wie mit Brom nur langsam um; mit Jod kann es ohne chemische Reaktion zusammengeschnitten werden.

1.5 Kohlendioxid reagiert mit brennendem Natrium explosionsartig, darf daher nicht zum Löschen verwendet werden.

1.6 Halogenkohlenwasserstoffe können sich mit Natrium ebenfalls explosionsartig umsetzen. Natrium darf daher nicht zum Trocknen von Chloroform, Tetrachlorkohlenstoff usw. verwendet werden.

1.7 Auch Ammonnitrat, Nitroverbindungen, Peroxide, Chlorate, Perchlorate, Säurechloride reagieren in gleicher Weise.

Der Reaktionsablauf wird noch beschleunigt, wenn Natrium in feinverteilter Form als Dispersion, z. B. in Paraffinöl, Toluol, Xylol, vorliegt.

Reiner Stickstoff sowie alle Edelgase, z. B. Argon, reagieren nicht mit Natrium und können als Schutzgase verwendet werden.

Sicher aufbewahren läßt sich festes Natrium unter wasser- und säurefreiem Mineralöl (z. B. Paraffinöl, Petroleum), in wasserfreiem Toluol, Xylol oder unter Schutzgasatmosphäre.

2 Kenndaten

Quelle: (1) soweit nicht angegeben

Chemische Formel	Na	
Molekulargewicht	22,99	
Siedepunkt (°C)	881,4	
Schmelzpunkt (°C)	97,8	
Dichte (g/ml) bei 20 °C	0,968	
	bei 97,8 °C (flüssig)	0,927
Dampfdruck (mbar) bei 360 °C	0,425	
	bei 700 °C	127,84
EG-Nr. (2)	011-001-00-0	
CAS-Nr. (2)	7440-23-5	

3 Verwendung

Natrium wird wegen seiner Reaktionsfähigkeit und seiner physikalischen Eigenschaften in vielen Verfahren verwendet, z. B.:

- zur Herstellung von Natriumverbindungen wie Natriumazid, -hydrid, -amid, -borhydrid
- bei der Herstellung von Bleialkylen
- als Reduktionsmittel zur Herstellung von Metallen wie Titan, Zirkon, Tantal
- zur selektiven Hydrierung von ungesättigten organischen Verbindungen
- zur Reduzierung von Olefinen, Carbonylverbindungen, Fetten
- als Wärmeübertragungsmittel, z. B. in Kernreaktoren, sowie bei Sonderanwendungen in Wärmeaustauschern und in Ventilen von Verbrennungsmotoren.

In geringerem Umfang wird es zur Trocknung von Flüssigkeiten verwendet, z. B. von Ethern (Punkt 1.6 beachten!).

4 Gesundheitsgefahren

Bei Kontakt mit der Haut kann Natrium schwere Verätzungen und Verbrennungen bewirken.

Die bei Natriumbränden entstehenden Verbrennungsprodukte wirken stark ätzend auf Haut und Schleimhäute.

5 Schutzmaßnahmen

Rechtliche Grundlagen für die zu treffenden Schutzmaßnahmen sind in der Arbeitsstoffverordnung (2) und in der UVV „Allgemeine Vorschriften“ (3) zu finden.

Aus diesen Vorschriften lassen sich betriebstechnische Maßnahmen für den Umgang mit Natrium ableiten. Sie sollen verhindern, daß Beschäftigte der Einwirkung von Natrium oder dessen Verbrennungsprodukten ausgesetzt werden.

Eine Gefährdung ist möglich durch:

- die stark ätzende Wirkung von Natrium und seinen Verbrennungsprodukten
- Selbstentzündung des Natriums an feuchter Luft bei Temperaturen über 115 °C
- Brände und Explosionen im Zusammenhang mit unkontrollierten chemischen Reaktionen.

5.1 Technische Schutzmaßnahmen

5.1.1 Anlagen und Räume

Auf Lagerräume wird auch unter Punkt 5.1.3 eingegangen.

Der Kontakt mit Wasser ist auszuschließen. Läßt sich aus betriebstechnischen Gründen in Räumen, in denen mit Natrium umgegangen wird, die Verwendung von Wasser oder Dampf nicht vermeiden, oder müssen Wasser- oder Dampfleitungen durch diese Räume geführt werden, sollten möglichst wenig Flansche, Verschraubungen und Anschlüsse vorhanden sein. An allen Eingängen ist das Verbotsschild: „Verbot, mit Wasser zu löschen“ (4) anzubringen.

Auf vorbeugende Brandschutzmaßnahmen, die bei der Planung von Anlagen und Räumen berücksichtigt werden sollten, wird unter Punkt 5.1.4 hingewiesen.

Natriumführende Rohrleitungen sollten so verlegt werden, daß sie selbsttätig leerlaufen können. Sie sind eindeutig und dauerhaft zu kennzeichnen (5).

Flüssiges Natrium kann durch Ausnutzung der statischen Höhe, durch Unterdruck oder Überdruck gefördert werden. Bei Druckförderung ist besonders darauf zu achten, daß Natrium nicht unkontrolliert austreten kann. Zum Druckausgleich sind z. B. trockener Stickstoff oder trockenes Argon geeignet.

Zur Beheizung von Anlagen sind Öl- oder Elektroheizungen geeignet. Wasser und Dampf sollten als Wärmeträger nicht verwendet werden.

Räume, in denen mit Natrium umgegangen wird, müssen gut durchlüftet sein. In der Regel ist eine technische Lüftung erforderlich. Abluftführungen sind so zu gestalten, daß schadstoffhaltige Luft nicht durch den Atembereich der Beschäftigten geführt wird.

Das Betreten von Anlagen und Betriebsbereichen, in denen mit Natrium umgegangen wird, ist nur den dort Beschäftigten mit ausreichenden Schutzmaßnahmen gestattet. Andere Personen dürfen diese nur mit ausdrücklicher Genehmigung des Betriebsleiters oder seines Beauftragten betreten. Entsprechende Hinweisschilder sind anzubringen.

5.1.2 Laboratorien

Beim Umgang mit Natrium in Laboratorien ist besonders zu beachten:

- Behälter und Apparaturen vor dem Beschicken sorgfältig reinigen und trocknen.
- Behälter, in denen sich Natrium befindet, z. B. auch als Trocknungsmittel, deutlich und dauerhaft kennzeichnen.
- Zerbrechliche Behälter, z. B. aus Glas, in bruchsicke nicht mit Natrium reagierende Überbehälter stellen.
- Wasser fernhalten! Sollen z. B. Lösemittel über Natrium unter Rückfluß getrocknet werden, nur dann Glaskühler verwenden, wenn der Wärmeträger nicht mit Natrium reagiert. Für Wasser als Wärmeträger werden besondere Rückflußkühler aus Metall* empfohlen.
- Natrium nur mit trockenen Zangen oder Handschuhen anfassen, niemals mit den Händen.
- Natrium nicht offen an der Luft liegen lassen – auch nicht für kurze Zeit.
- Natrium nur verwenden, wenn sichergestellt ist, daß mit den Reaktionsteilnehmern keine gefährlichen Reaktionen möglich sind.
- Natrium darf nicht zum Trocknen von Halogenkohlenwasserstoffen, wie z. B. Tetrachlorkohlenstoff oder Chloroform, verwendet werden (Punkt 1.6).
- Vorversuche mit Natrium sollen möglichst in kleinen Schalen unter dem Abzug mit geeigneter Schutzrüstung durchgeführt werden. Natrium soll dabei in kleinen Mengen dem mit einem inerten Lösemittel verdünnten Reaktionspartner zugesetzt werden.
- Abfälle, auch z. B. zum Abwischen von Natrium verwendetes Papier, sind in gesonderten Behältern aufzubewahren (Punkt 5.1.7).
- Zur Reinigung von Apparaturen und Geräten eignen sich z. B. niedrigsiedende Alkohole wie Methanol oder Ethanol.

5.1.3 Lagerung, Transport

Lagerräume müssen trocken sein, Regen oder sonstiges Wasser (Abflüsse, Wasserdampfleitungen) muß ferngehalten werden. Sprinkleranlagen sind nicht zulässig.

Der Boden der Lagerräume sollte über Flurhöhe liegen. Die Räume sollten keine zu öffnenden Fenster, Dachluken usw. haben.

Auch leere Gebinde sind zu inertisieren und luftdicht verschlossen zu halten.

Beim Öffnen von verbleteten Versandbehältern dürfen keine funkenreißenden Werkzeuge, Lötkolben, Schweißbrenner oder andere heißen Gegenstände oder offene Flammen verwendet werden.

Um Undichtigkeiten an Ablaßarmaturen auszuschließen, wird empfohlen, an Lagertanks keine Auslässe unterhalb der oberen Füllgrenze vorzusehen.

* Nachweis der Bezugsquelle durch Berufsgenossenschaft der chemischen Industrie, Gaisbergstraße 11, 6900 Heidelberg 1.

Natrium soll nicht mit Stoffen zusammengelagert werden, mit denen es reagieren kann (Punkt 1).

Es empfiehlt sich, die Temperatur im Lagerraum, z. B. durch eine geeignete Heizung, so einzustellen, daß Kondensation von Wasser aus der Luft vermieden wird.

Der Transport von Natrium auf öffentlichen Verkehrswegen wird durch eine Reihe nationaler und internationaler Vorschriften geregelt – Hinweise in (6).

5.1.4 Brandschutz

5.1.4.1 Brandverhalten

Bei Leckagen austretendes Natrium kann z. B. beim Auftreffen auf Anlagenteile oder den Boden verspritzen. Wegen der großen Oberfläche der Natriumtröpfchen kann sofort eine heftige Reaktion mit der Luft einsetzen, die zur Entzündung führen kann.

Bei der Verbrennung von Natrium bildet sich dichter, stark ätzend und korrosiv wirkender grauweißer Rauch aus Natriumoxid, -hydroxid und -carbonat.

5.1.4.2 Vorbeugender Brandschutz

Beim Umgang mit großen Natriummengen empfohlene Maßnahmen sind im einzelnen beschrieben in „Brandschutz und Arbeitssicherheit beim Umgang mit Natrium“ (7). Hervorzuheben sind:

- Verwendung schwerentflammbarer Baustoffe oder, wenn das nicht möglich ist, Ummantelung tragender Bauteile.
- Auffangwannen für auslaufendes Natrium.
- Maßnahmen, die ein Weiterbrennen des Natriums verhindern oder einschränken, z. B. geeignete Abdeckungen des Auffangsystems.
- Signalisierung von Leckagen, z. B. durch Ausnutzung der guten elektrischen Leitfähigkeit von Natrium.
- Signalisierung von Bränden, z. B. durch Rauchmelder.

5.1.4.3 Löschen von Natriumbränden

Nicht verwendet werden dürfen als Löschmittel: Wasser, Kohlendioxid, Halon, Löschpulver für Brandklassen A, B und C.

Geeignet zur Brandbekämpfung sind: Zement, Graphit und trockenes Salz, z. B. Natriumchlorid, Soda bzw. Speziallöschpulver.

Bei Leckagen kann die aktive Brandbekämpfung erst dann einsetzen, wenn kein Natrium mehr nachströmt und der Brand sich zu einem reinen Lachenbrand beruhigt hat. Das Löschen von herabtropfendem brennendem Natrium oder von fließendem Natrium ist außerordentlich schwierig.

Ausreichende Mittel zur Brandbekämpfung sind in Arbeits- und Lagerräumen bereitzustellen.

Wegen der stark ätzenden Zersetzungsprodukte ist bei der Brandbekämpfung in der Regel Schutzkleidung zu tragen, z. B. Chemikalienschutzanzug und Isoliergeräte.

Genauere Absprachen mit der Feuerwehr können erforderlich sein.

5.1.5 Reinigung von Anlagen

Kleine Teile können in niedrigsiedenden Alkoholen, z. B. Methanol, Ethanol, gereinigt werden.

Für die Reinigung größerer Anlagenteile und Behälter sind für den Einzelfall geeignete Maßnahmen, eventuell nach Rücksprache mit Natrium-Herstellern, festzulegen.

Bei Reinigungsarbeiten muß stets geeignete Schutzkleidung getragen werden.

Es sollte nur unter Aufsicht gearbeitet werden.

Feuerlöschmittel sind bereitzustellen.

5.1.6 Verschlühtetes oder ausgelaufenes Natrium

Verschlühtetes oder ausgelaufenes Natrium soll sofort mit trockenem Natriumcarbonat oder -chlorid abgedeckt, mit trockenem, eisernen Geräten aufgenommen und sachgemäß vernichtet werden. Für die Reinigung des Bodens oder der Arbeitsfläche eignen sich niedrigsiedende Alkohole.

5.1.7 Vernichten von Abfällen

Kleine Mengen von Natriumabfällen können vorsichtig in kleinen Portionen in niedrigsiedende Alkohole (Überschuß) eingetragen werden. Das entstandene Alkoholat kann durch langsame Wasserzugabe zersetzt werden.

Große Mengen werden zweckmäßig in einem deutlich und dauerhaft gekennzeichneten Behälter mit inertem Lösemittel (wasser- und säurefreies Mineralöl, Toluol, Xylol usw.) oder unter Inertgas (z. B. Stickstoff) gesammelt und einem Hersteller oder einer anderen geeigneten Stelle – Hinweise in (8) – zur sachgemäßen Vernichtung übergeben.

Auch oberflächlich schon weitgehend verkrustete Abfälle sind auf diese Weise zu behandeln.

Natrium, das längere Zeit der Atmosphäre ausgesetzt war, soll wegen der erhöhten Gefahr von Wasserstoff- bzw. Knallgasbildung möglichst schnell vernichtet werden.

Papier, das beim Zerschneiden und Entkrusten von Natrium oder zum Entfernen von den am Natrium haftenden Flüssigkeitsresten benutzt wurde, muß in speziellen Abfallbehältern gesammelt werden, so daß eine Entzündung durch Natriumreste ausgeschlossen wird.

Auf keinen Fall dürfen Abfälle, auch nicht die kleinsten Mengen, in die üblichen Abfallbehälter oder Wasch- und Spülbecken gegeben werden, da in diesem Fall unmittelbare Brand- und Explosionsgefahr besteht.

5.1.8 Reparatur und Instandhaltung

Reparaturarbeiten sowie Instandhaltungs-, Änderungs- oder Abbrucharbeiten in oder an Anlagenteilen, Apparaturen oder Einrichtungen, in denen Natrium vorkommen kann, sollten auch dann immer mit schriftlicher Erlaubnis durchgeführt werden, wenn diese nicht ausdrücklich in Vorschriften gefordert wird.

In dieser Erlaubnis sind die notwendigen Sicherheitsmaßnahmen festzulegen, z. B. vollständige Entleerung der Apparatur, persönliche Schutzmaßnahmen beim Öffnen, Reinigung mit geeigneten Mitteln.

Wenn an flüssiges Natrium führenden Anlageteilen gearbeitet werden muß und eine Entleerung nicht möglich ist, darf erst nach Erstarren des Natriums mit den Arbeiten begonnen werden.

5.1.9 Befahren von Behältern

Das Befahren von Behältern oder Tanks, die Natrium enthielten, darf nur mit schriftlicher Erlaubnis, nach Anordnung der entsprechenden Schutzmaßnahmen und mündlicher Unterweisung der Beschäftigten ausgeführt werden. Mit Arbeiten darf erst begonnen werden, nachdem der Aufsichtsführende festgestellt hat, daß die schriftlich festgelegten Maßnahmen getroffen sind.

Einzelheiten sind festgelegt in den „Richtlinien für Arbeiten in Behältern und engen Räumen“ (11).

5.2 Organisatorische und persönliche Schutzmaßnahmen

Die Beschäftigten müssen auf mögliche Gefahren beim Umgang mit Natrium aufmerksam gemacht und über die zu treffenden Schutzmaßnahmen eingehend unterrichtet werden. Die Unterweisungen sind in angemessenen Zeitabständen, jedoch mindestens einmal jährlich, zu wiederholen.

Eine eingehende Betriebsanweisung ist aufzustellen. Diese soll genaue Angaben über die im Einzelfall möglichen Gefahren und deren Abwendung enthalten. Die Betriebsanweisung ist in verständlicher Form abzufassen und im Betrieb an geeigneter Stelle auszulegen oder auszuhängen – siehe § 12, Abs. 6 ArbStoffV (2).

Soweit auf Seiten der Beschäftigten Unklarheiten über die erforderlichen Sicherheitsmaßnahmen bestehen, sind diese mit dem nächsten Vorgesetzten zu besprechen.

Da der Kontakt von Natrium mit der Haut zu schweren Verätzungen und Verbrennungen führt, muß stets geeignete persönliche Schutzkleidung getragen werden.

5.2.1 Augenschutz

Ausreichender Schutz der Augen ist je nach Art der Arbeit nur durch das Tragen von Gestellbrillen mit Seitenschutz, Korbbrillen oder einem Gesichtsschutzschirm (9) sicherzustellen.

5.2.2 Körperschutz

Arbeitskleidung und Unterwäsche sollten nicht aus Materialien bestehen, die im Brandfall ein gefährliches Schmelzverhalten zeigen.

Zusätzlich ist für den Einzelfall geeignete persönliche Schutzausrüstung zu tragen. Da Natrium dünne Materialien schnell durchbrennt, muß Schutzkleidung aus dickem Material bestehen. Die Oberfläche soll glatt sein, um das Abperlen von Natriumtropfen zu erleichtern. Das Material soll, soweit möglich, schwer entflammbar sein.

Geeignet sind z. B.:

- Schutzhelme aus glasfaserverstärktem Material mit Nacken- und Gesichtsschutz (z. B. in Gießstationen) oder entsprechende Kopfhäuben (z. B. in der Kochsalzelektrolyse)
- Handschuhe aus dickem Spalt-Rindleder mit Stulpen
- Sicherheitsschuhe
- flammhemmend imprägnierte Kittel
- Schürzen oder Überwurfmäntel aus dickem Spalt-Rindleder.

Die Schutzkleidung muß stets trocken sein.

Sie sollte sich im Notfall leicht abstreifen lassen.

Bei Natrium-Herstellern hat sich für Arbeits- und Schutzkleidung eine Gewebemischung bewährt, die u. a. Glasfasern und Wolle enthält (FPT = fire proof textile).

5.2.3 Hygiene

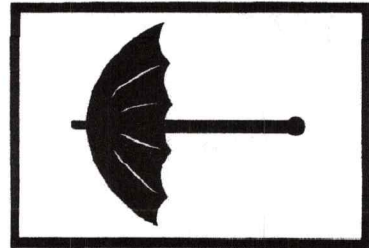
Arbeitskleidung, die mit Natrium verunreinigt sein kann, muß unverzüglich abgelegt und gereinigt werden.

5.3 Kennzeichnung

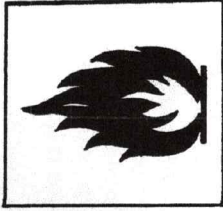
Werden Natrium oder natriumhaltige Zubereitungen in den Verkehr gebracht oder als Arbeitsstoff verwendet, muß die Verpackung nach der Arbeitsstoffverordnung (2) gekennzeichnet werden. Ausnahmen von der Kennzeichnungspflicht bei Verwendung sind in § 13 ArbStoffV aufgeführt.

Für den Transport mit der Eisenbahn und auf öffentlichen Straßen muß die Verpackung von Natrium unter anderem auch folgendes Zeichen tragen:

Vor Nässe schützen.



Natrium ist nach Arbeitsstoffverordnung wie folgt zu kennzeichnen:



Leicht entzündlich



Ätzend

Natrium

Hinweise auf besondere Gefahren

Reagiert heftig mit Wasser unter Bildung leicht entzündlicher Gase.
Verursacht Verätzungen.

Sicherheitsratschläge

Unter wasserfreiem und säurefreiem Mineralöl aufbewahren.*
Behälter trocken halten.

Zum Löschen trockenen Zement, Graphit und trockenes Salz, z. B. Soda bzw. Spezial-Löschpulver verwenden. Kein Wasser oder Kohlendioxid verwenden.

Name und Anschrift des Herstellers, Einführers oder Vertreibers

(Gefahrensymbole und -bezeichnungen sind schwarz auf orangegelbem Grund zu drucken).

* Diese Angabe ist nicht erforderlich, falls Natrium in anderer Weise sicher verpackt ist.

6 Erste Hilfe

Alle Personen, die mit Natrium umgehen, müssen über die Gesundheitsgefahren unterrichtet sein und über das Verhalten bei Arbeitsunfällen unterwiesen werden (10).

Nach Verätzungen mit Natrium oder beim Verdacht auf Vergiftung mit Verbrennungsprodukten ist der Gefahrenbereich von dem Verunglückten zu verlassen bzw. er ist aus dem Gefahrenbereich zu entfernen. Die Helfer haben sich hierbei vor Eigenkontakt mit Schadstoffen zu schützen. Es ist unverzüglich ärztliche Hilfe in Anspruch zu nehmen. Dem Arzt sind der chemische Stoff sowie die bereits durchgeführten Maßnahmen anzugeben.

Um wirksame ärztliche Hilfe leisten zu können, kann eine Absprache zwischen Betrieb, Betriebsarzt und Krankenhaus erforderlich sein.

6.1 Haut

- Trockenes Entfernen der Metallteilchen
- Spülen mit ölgiger Lösung (Paraffinöl)
- Spülen mit viel Wasser
- Wunde keimfrei verbinden
- Ärztliche Behandlung.

6.2 Augen

- Trockenes Entfernen von Natrium-Resten mit Pinzette oder kleinem Stieltupfer, dabei Augenlider weit spreizen
- Nachwischen mit kleinem Stieltupfer, der mit ölgiger Lösung, z. B. Biseptol, getränkt ist
- Auge unter Schutz des unverletzten Auges ausgiebig mit Wasser spülen (Verletzter liegt auf dem Rücken, Kopf zur Seite des verletzten Auges gewandt) Augenlider weit spreizen
- Verletzten auffordern, seine Augen während des Spülens in alle Richtungen zu bewegen
- Augenärztliche Behandlung.

6.3 Atmungsorgane

(Einatmen von Verbrennungsprodukten des Natriums)

- Aus Gefahrenbereich in frische Luft bringen
- Beengende Kleidungsstücke lockern, bequem lagern
- Absolute Körperruhe herbeiführen
- Vor Wärmeverlust schützen
- Nach Möglichkeit Sauerstoffzufuhr
- Liegend-Transport (bei Gefahr der Bewußtlosigkeit in Seitenlage) ins Krankenhaus.

6.4 Verdauungsorgane

- Sofort reichlich Wasser in kleinen Schlucken trinken lassen (Verdünnungseffekt); zusätzlich sollte Medizinal-Kohle verabreicht werden (1 Eßlöffel Medizinisch-Kohle in 1 Glas Wasser auflösen)
- Ärztliche Behandlung.

7 Literaturverzeichnis

	Bezugsquelle
(1) Ullmann, „Encyklopädie der Technischen Chemie“ Band 17, 1979	Verlag Chemie GmbH Postfach 1260/1280 6940 Weinheim
(2) „Verordnung über gefährliche Arbeitsstoffe“ vom 11. 2. 1982; BGBl. I S. 144	Carl Heymanns Verlag KG Gereonsstraße 18-32 5000 Köln 1
(3) Unfallverhütungsvorschrift Abschnitt 1 „Allgemeine Vorschriften“ (VBG 1)	Berufsgenossenschaft der chemischen Industrie Gaisbergstraße 11 6900 Heidelberg 1 Jedermann-Verlag Postfach 10 31 40 6900 Heidelberg 1
(4) Unfallverhütungsvorschrift Abschnitt 1.4 „Sicherheitskennzeichnung am Arbeitsplatz“ (VBG 125)	Berufsgenossenschaft der chemischen Industrie Gaisbergstraße 11 6900 Heidelberg 1 Jedermann-Verlag Postfach 10 31 40 6900 Heidelberg 1
(5) DIN 2403 „Kennzeichnung von Rohrleitungen nach dem Durchflußstoff“	Beuth-Verlag GmbH Postfach 11 45 1000 Berlin 30
(6) Hommel: „Handbuch der gefährlichen Güter“	Springer-Verlag GmbH u. Co. KG Postfach 31 13 40 1000 Berlin 31
(7) Förster, Kremer, Wolf: „Brandschutz und Arbeitssicher- heit beim Umgang mit Natrium“, Sicherheitsingenieur 1978, Teil 1: Heft 10, S. 62 Teil 2: Heft 11, S. 32	Dr. Curt Haefner Verlag GmbH Postfach 10 60 60 6900 Heidelberg 1
(8) Kühn-Birett: „Merkblätter gefährliche Arbeitsstoffe“	Verlag Moderne Industrie Justus-von-Liebig-Straße 1 8910 Landsberg a. L.
(9) „Augenschutz-Merkblatt“ ZH 1/192	Carl Heymanns Verlag KG Gereonsstraße 18-32 5000 Köln 1
(10) Unfallverhütungsvorschrift Abschnitt 44 „Erste Hilfe“ (VBG 109)	Berufsgenossenschaft der chemischen Industrie Gaisbergstraße 11 6900 Heidelberg 1 Jedermann-Verlag Postfach 10 31 40 6900 Heidelberg 1
(11) „Richtlinien für Arbeiten in Behältern und engen Räumen“ Richtlinie Nr. 2 der Berufsgenossenschaft der chemischen Industrie	Berufsgenossenschaft der chemischen Industrie Gaisbergstraße 11 6900 Heidelberg 1 Jedermann-Verlag Postfach 10 31 40 6900 Heidelberg 1