

Natriumtetraborat



IDENTIFIKATION

Natriumtetraborat
Dinatriumtetraborat
Borax
E 285

ZVG-Nummer:	1820	
CAS-Nummer:	1330-43-4	wasserfrei
	12179-04-3	Pentahydrat
	1303-96-4	Decahydrat
INDEX-Nummer:	005-011-00-4	
	005-011-02-9	
	005-011-01-1	
EG-Nummer:	215-540-4	

CHARAKTERISIERUNG

STOFFGRUPPENSCHLÜSSEL

122200 Natriumverbindungen
124110 Borate, Metaborate, Tetraborate, Perborate

AGGREGATZUSTAND

Der Stoff ist fest.

EIGENSCHAFTEN

Form: Kristalle oder Pulver
Farbe: farblos
Geruch: geruchlos

CHEMISCHE CHARAKTERISIERUNG

Unter der Bezeichnung Borax versteht man meist nur das Decahydrat, oft wird diese Bezeichnung aber auch für die anderen Hydratformen und die wasserfreie Form verwendet.

Geschmolzener Borax (Decahydrat) löst viele Metalloxide unter Bildung charakteristischer Färbungen (Boraxperle).

Nicht brennbarer Feststoff.

Wenig löslich in Wasser.

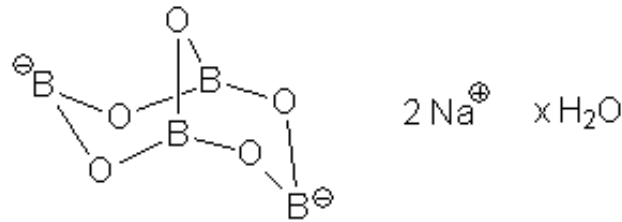
Von dem Stoff gehen akute oder chronische Gesundheitsgefahren aus.

(s. Kapitel VORSCHRIFTEN).

FORMEL

$\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7$

$\text{B}_4\text{Na}_2\text{O}_7$



Molmasse: 201,22 g/mol

TOXIKOLOGIE / ÖKOTOXIKOLOGIE

TOXIKOLOGISCHE DATEN

LD50 oral Ratte

Wert: 2660 mg/kg

Referenz: Farm Chemicals Handbook. Vol. -, Pg. C48, 1991.

Quelle: 02071

ÖKOTOXIKOLOGISCHE DATEN

LC50 Krustentiere (48 Stunden)

Minimalwert: 141 mg/l

Maximalwert: 141 mg/l

Medianwert: 141 mg/l

Studienanzahl: 2

Referenz: Maier, K.J. 1990. The Toxicity and Bioaccumulation of Selenium and Boron to *Daphnia magna* and *Chironomus decorus*. Ph.D.Thesis, Univ.of California, Davis, CA :191 p.; Maier, K.J., and A.W. Knight 1991. The Toxicity of Waterborne Boron to *Daphnia magna* and *Chironomus decorus* and the Effects of Water Hardness and Sulfate on Boron Toxicity. Arch.Environ.Contam.Toxicol. 20(2):282-287

EC50 Algen (72 bzw. 96 Stunden)

Versuchsdauer: 96 Stunden

Minimalwert: 15,4 mg/l

Maximalwert: 15,4 mg/l

Medianwert: 15,4 mg/l
Studienanzahl: 1
Referenz: Hickey, C.W., C. Blaise, and G. Costan 1991. Microtesting Appraisal of ATP and Cell Recovery Toxicity End Points After Acute Exposure of *Selenastrum capricornutum* to Selected Chemicals. Environ.Toxicol.Water Qual. 6(4):383-403

Quelle: 02072

PHYSIKALISCH CHEMISCHE EIGENSCHAFTEN

SCHMELZPUNKT

Schmelzpunkt: 75 °C

Decahydrat

Schmelzpunkt: 742 °C

wasserfrei

SIEDEPUNKT

Der Stoff zersetzt sich beim Erhitzen (s. Zersetzungstemperatur).

DICHTE

DICHTE

Wert: 2,37 g/cm³

Temperatur: 20 °C

wasserfrei

DICHTE

Wert: 1,72 g/cm³

Temperatur: 20 °C

Decahydrat

SCHÜTTDICHTHE

Wert: ca. 700 kg/m³

wasserfrei

SCHÜTTDICHTHE

Wert: ca. 750 kg/m³

Decahydrat

WASSERLÖSLICHKEIT

Löslichkeit: 25,6 g/l

wasserfrei

Temperatur: 20 °C

Löslichkeit: 51,4 g/l

Decahydrat

Temperatur: 20 °C

pH-WERT

pH-Wert: 9,2

Temperatur: 20 °C

Konzentration: 25 g/l

wasserfrei

pH-Wert: 9,2

Temperatur: 20 °C

Konzentration: 47 g/l

Decahydrat

GEFÄHRLICHES REAKTIONSVERHALTEN

Zersetzungstemperatur: 1575 °C

Zersetzungsprodukte:

Boroxid

Natriumoxid

Gefährliche chemische Reaktionen:

Der Stoff kann in gefährlicher Weise reagieren mit:

starken Oxidationsmitteln

Säuren

Feuchtigkeit/Wasser

Metallsalzen;

ARBEITSMEDIZIN UND ERSTE HILFE

AUFNAHMEWEGE

Hauptaufnahmewege:

Der Hauptaufnahmeweg für Natriumtetraborat (Borax, B.) verläuft unter gewerblichen Bedingungen über den Atemtrakt.[07650]

Eine zusätzliche Aufnahme über die Haut ist nicht auszuschließen, jedoch nur bei Vorschädigung dieses Organs.

Außerberuflich ist eine Aufnahme über Nahrungsmittel und Trinkwasser zu berücksichtigen, die aber im allgemeinen als relativ gering angesehen wird.[99997]

Atemwege:

Die Inhalation von Stäuben ist der wichtigste Expositionsweg bei der Herstellung und gewerblichen Verwendung von B. Eine vollständige Resorption des inhalierten Staubes wurde vorausgesetzt. Diese Annahme resultiert aus einem sehr deutlichen Anstieg der Boratkonzentrationen im Serum und Urin von Beschäftigten, die gegenüber B.-Stäuben exponiert waren.[00083]

Kinetische Untersuchungen sind nicht verfügbar. Deshalb bleibt auch zunächst ungeklärt, welcher Anteil direkt über das Atmungsorgan und welcher über den mukoziliären Reinigungsweg erst im Verdauungstrakt resorbiert wird.[07650]

Haut:

Freiwilligen wurde eine 5%ige Lösung von 10B-angereichertem B. auf ein Rückenhautareal von 900

cm² appliziert und mittels Luftstromes abgedunstet. Nach 24-stdg. Abdeckung mit einem T-Shirt wurden durch Analyse des Urins eine durchschnittliche Aufnahmerate von 0,21 %, ein steady-state-Fluß von 0,01 µg/cm²/h und ein Permeabilitätskoeffizient von $1,8 \times 10^{-7}$ cm/h ermittelt. Aufgrund dieser sehr geringen Resorption schlußfolgerten die Autoren, daß bei möglichem Hautkontakt mit B. auf Schutzhandschuhe verzichtet werden könnte.[99997]
Aus verschiedenen Vergiftungsfällen durch Kontakt mit Borsäure, die eine sehr ähnliche Resorptionskinetik aufweist, wurde allerdings in mehreren Quellen betont, daß Verletzungen der Haut die Resorptionsrate wesentlich erhöhen können.[99983]

Verdauungstrakt:

Substanzspezifische Angaben für den Menschen sind nicht verfügbar. Mehrere Experimente an Freiwilligen mit Borsäure haben jedoch bei Dosierungen um ca. 1,5 mg/kg KG eine nahezu quantitative Resorption ergeben (durchschnittliche Resorptionshalbwertszeit: 0,6 h), die auch für B. angenommen wird.[07650]
Diese Verhältnisse wurden in einer neuen tierexperimentellen Studie zur oralen Resorption von B. bestätigt.[99997]

WIRKUNGSWEISEN

Hauptwirkungsweisen:

akut:

Reizwirkung auf Schleimhäute; gastrointestinale Störungen, ZNS-Effekte und (spätere) Hautschädigung nach massiver Intoxikation[07650]

chronisch:

Schleimhautreizung (Augen, Atemtrakt) nach inhalativer Exposition[99997]

Akute Toxizität:

Die folgenden Angaben beziehen sich nur auf das Decahydrat, allerdings dürften wesentliche Differenzen zur Wirkung der anderen Stoffe nur bezüglich der Reizeffekte zu erwarten sein.[99999]
In verschiedenen Studien an Beschäftigten, die gegenüber B.-Stäuben exponiert waren, wurde über eine augenreizende Wirkung berichtet.[00083]
An Kaninchenaugen bewirkten 77 mg B. (durch Spülung entfernt nach 24 h) sehr unterschiedlich ausgeprägte Reizungen an der Bindehaut und Hornhaut (Verfärbung, Bläschenbildung, Schwellung), aber keine Verätzungen. Die Symptome waren innerhalb 8 - 21 Tagen reversibel.[07650]
Hautkontakt mit 5%iger (nahezu gesättigter) B.-Lösung führte in Versuchen an Freiwilligen nicht zu Reizreaktionen, trotz 24-stündigen Verbleibs der eingedunsteten Lösung auf der Rückenhaut.[99997]
Ein sensibilisierendes Potential war in einem Buehler-Test mit Borsäure nicht nachweisbar.[07934]
Demzufolge sollte ein solches auch für B. nicht zu erwarten sein, zumal die Substanz lange Zeit als Bestandteil von Cremes u.a. verwendet wurde und allergische Hautschäden wohl nicht aufgetreten sind. Auch systemische Wirkungen infolge akuten Hautkontaktes sind unter nicht extremen Bedingungen kaum zu erwarten.[99999]
Allerdings wurde für die subakute dermale Exposition für den Menschen ein LDLo-Wert von 8600 mg/kg KG genannt (keine näheren Angaben).[00083]
Es wurde die Empfehlung gegeben, B.-haltige kosmetische Präparate nicht an vorgeschädigter Haut und nicht für Kinder zu verwenden.[07650]
In einer Reihe von Studien zur inhalativen Staubexposition in Arbeitsbereichen wurden akute irritative Effekte auf die Schleimhäute des Atemtraktes untersucht, wobei jedoch nur die Wirkung kurzzeitig höherer Staubexpositionen auf langfristig exponierte Beschäftigte betrachtet wurde (vgl. "Chronische Toxizität").[99997]
Inhalative Tierexperimente mit B. sind nicht verfügbar.[99983]
Relativ hohe Konzentrationen von Borsäure (160 mg/m³ über 4 h) lösten bei Ratten nur leichte Schleimhautreizungen aus.
Die Angaben zu oralen letalen Dosen differieren sehr stark, wobei in der Sekundärliteratur auch sehr oft nicht ausgewiesen ist, ob eine Vergiftung mit B. oder mit Borsäure vorgelegen hat (was angeblich auch nur wenig bedeutsam ist).[00083]
In einem Vergiftungsfall soll 1 g für ein Kind letal gewesen sein, in einem anderen Fall haben 0,2 g/kg KG systemische Wirkungen verursacht. Andererseits wurde berichtet, daß ein 28-jähriger Mann in

suizidaler Absicht 297 g oral aufgenommen hätte mit der einzigen Wirkung eines spontanen Erbrechens nach ca. 1 Stunde. Als allgemein anzunehmende Symptome nach akuter Ingestion wurden angegeben:

gastrointestinale Störungen (Übelkeit, Erbrechen, Durchfall, Bauchschmerzen, Hämatemesis, blaugrüne Verfärbung von Faeces und Erbrochenem), verzögert eintretende Hautschäden (Rötung, Abschilferung) und Funktionsstörungen im ZNS (Übererregbarkeit, Ruhelosigkeit, Rückenmuskelerkrampfung, Tremor, Krämpfe, Delirium, Coma).[08011]

Andererseits wurde auch über Funktionsstörungen oder Schädigung der Nieren (Degeneration von Tubuluszellen) berichtet.

In akuten oralen Tests an Ratten erwies sich B. (LD₅₀:3450 - 5140 mg/kg KG) als toxischer denn Borsäure (etwa Faktor 2, umgerechnet auf Bor-Äquivalente).[00083]

Chronische Toxizität:

Aus mehreren Studien zur inhalativen Exposition gegenüber B.-Stäuben in Arbeitsbereichen ist ersichtlich, daß bei hohen Konzentrationen hauptsächlich irritative Effekte an den Schleimhäute auftreten können: Augenreizung, Nasenbluten, trockener Rachen, Husten und Kurzatmigkeit. Disponierte Personen (z.B. Asthmatiker) können besonders empfindlich reagieren. Auch entzündliche Hautveränderungen wurden berichtet.

In einer späteren Studie an 4 Gruppen von Beschäftigten, die unterschiedlich hoch belastet waren (1,2 bis 14,6 mg/m³) stellte man fest, daß die fortwährende Atemwegsirritation zwar eine chronische Bronchitis, jedoch auch nach mehrjähriger Exposition keine gravierende Störung der Lungenfunktion bewirkt. Als LOAEL wurde 4,5 mg/m³ B. abgeleitet (Augenreizung).[00083]

In einer jüngeren Studie wurde gefunden, daß die Reizungen durch Konzentrationen in diesem Konzentrationsbereich offensichtlich gering und akzeptabel sind und daß Staubkonzentrationen unterhalb 10 mg/m³ keine ernsthafte Gefährdung der Gesundheit zur Folge haben.

In einer alten Studie erhielten Freiwillige mit der Nahrung B. in Konzentrationen entsprechend 870 mg Bor/d über bis zu 2 Wochen verabreicht. Die daraus resultierenden Beschwerden (Appetitlosigkeit, Völlegefühl, Kopfschmerzen und in einigen Fällen Übelkeit) klangen ab, sobald die mit B. dotierte Nahrung nicht mehr verabreicht wurde.

In subakuten und subchronischen Fütterungs- und Trinkwasser-Studien an Ratten führten Dosierungen im Bereich um 100 mg B./kg KG/d, in einigen Fällen auch darunter, hauptsächlich zu Schäden der Hoden (bis zur Atrophie).[99997]

Reproduktionstoxizität, Mutagenität, Kanzerogenität:

Reproduktionstoxizität:

Mit Borsäure und Boraten wurden zahlreiche Studien an verschiedenen Spezies durchgeführt. Daraus wurde abgeleitet, daß die Reproduktionstoxizität der kritische Effekt zu sein scheint. Als tolerable tägliche Aufnahme zur Vermeidung von Entwicklungsstörungen wurden für den Menschen 19,2 mg Bor/d errechnet.[07650]

Eine andere Kalkulation kommt mit 0,4 mg/kg KG/d zu einem ähnlichen Ergebnis.[00083]

Nach einem dritten Bewertungsmodell (Benchmark-Dosis-Konzept) berechnete man folgende UEL-Werte (unlikely effect level):

Entwicklungstoxizität 0,3 mg Bor/kg KG/d;

Reproduktionstoxizität (weiblich) 0,8 mg/kg KG/d;

Reproduktionstoxizität (männlich) 1,7 mg/kg KG/d.

Mutagenität:

In einer Reihe von bisher durchgeführten mikrobiologischen Untersuchungen und Tests an Zellpräparationen sowie in einem In-vivo-Test zeigten B. bzw. Borsäure keine genotoxische Wirkung. [99997]

Kanzerogenität:

Je eine bisher durchgeführte Kanzerogenitätsstudie an Ratten bzw. Mäusen mit Borsäure (orale Applikation) gaben keine Hinweise auf ein kanzerogenes Potential von Borsäure oder Boraten. [00083]

Stoffwechsel und Ausscheidung:

Unabhängig davon, ob Bor in Form von Borsäure oder B. aufgenommen wird, soll in verdünnter Lösung bzw. unter physiologischen Bedingungen nahezu ausschließlich Borsäure (zu 98 %

undissoziiert) vorliegen. Diese wird nicht metabolisiert, sondern nahezu quantitativ über die Nieren, zu einem geringen Teil auch über Faeces, Schweiß und Speichel ausgeschieden.

Als Eliminationshalbwertszeit wurden für den Menschen ca. 21 Stunden errechnet.[99997]

Aus der retrospektiven Analyse zahlreicher oraler Vergiftungen resultierte eine noch kürzere Halbwertszeit von durchschnittlich 13,4 h.[00083]

Die in mehreren Sekundärliteraturstellen berichtete Tendenz der Borsäure, sich im Organismus anzureichern, dürfte deshalb weniger ausgeprägt sein.[99999]

Untersuchungsbedürftig ist nach neueren Erkenntnissen lediglich die Kinetik einer gewissen Akkumulation bzw. Mobilisation in den Knochen nach längerfristiger (massiver) Exposition.[00083]

Anmerkung:

Die Bearbeitung dieser arbeitsmedizinischen Informationen erfolgte am 05.11.02.

Sie werden bei Bedarf angepasst.[99999]

ERSTE HILFE

Augen:

Auge unter Schutz des unverletzten Auges 10 Minuten unter fließendem Wasser bei weitgespreizten Lidern spülen.

Für ärztliche Behandlung sorgen.

Haut:

Benetzte Kleidung entfernen, dabei Selbstschutz beachten.

Betroffene Hautpartien sofort gründlich unter fließendem Wasser mit Seife reinigen.

Nach massivem Kontakt mit (vorgeschiedigter) Haut:[99999]

Für ärztliche Behandlung sorgen.

Atmungsorgane:

Verletzten unter Selbstschutz aus dem Gefahrenbereich an die frische Luft bringen.

Verletzten ruhig lagern, vor Unterkühlung schützen.

Bei Atemnot Sauerstoff inhalieren lassen.

Für ärztliche Behandlung sorgen.

Bei empfundenen starken Reizwirkungen:[99999]

Ehestmöglich ein Glucocorticoid-Dosieraerosol zur Inhalation wiederholt tief einatmen lassen.

Verschlucken:

Mund ausspülen, Flüssigkeit wieder ausspucken.

Sofort - bei erhaltenem Bewusstsein - reichlich Flüssigkeit (Wasser) trinken lassen.

Erbrechen anregen.

Für ärztliche Behandlung sorgen.

Bei spontanem oder induziertem Erbrechen Kopf des Verunfallten in Tieflage bringen, um Aspiration zu vermeiden.[99999]

Hinweise für den Arzt:

In verdünnter wässriger Lösung und nach (schneller) Resorption soll Natriumtetraborat (Borax, B.) fast ausschließlich in Form undissoziierter Borsäure vorliegen, wodurch die systemischen Wirkungen der beiden Substanzen als sehr ähnlich angesehen werden.[99997]

Die lokale Wirkung gesättigter B.-Lösungen dürfte etwas stärker ausgeprägt sein als die von Borsäure, weil B.-Lösungen infolge Hydrolyse alkalisch (pH ca. 9,2) wirken, während Borsäurelösungen sehr schwach sauer sind.

- Symptomatik der akuten Vergiftung:[99999] Augen: Reizung bis Schädigung der Konjunktiven und Cornea durch Feststoff (reversibel i.a. innerhalb mehrerer Tage)[07650]

Haut: Reizung, wenn überhaupt, nur durch Feststoff; Resorptivwirkungen wahrscheinlich ausschließlich nach längerem Kontakt mit vorgeschädigter Haut zu erwarten:[99997] Hautschäden (erythematöse Dermatitis), wenn überhaupt B.-bedingt, eher nach wiederholter Langzeitexposition oder als verzögerte systemische Wirkung nach massiver oraler Exposition zu erwarten[08011]

Inhalation: Irritation der Schleimhäute von Augen, Nase und Rachen (teilweise sensorisch bedingt),

Husten, erhöhte Schleimproduktion, Bronchokonstriktion, reversibler Abfall des FEV1-Wertes, jedoch (bei nicht extrem hohen Staubkonzentrationen) keine persistenten Störungen der Lungenfunktion zu erwarten;[99997] nach massiver, mehrfacher Exposition auch Resorptivwirkungen nicht auszuschließen[99999]

Ingestion: gastrointestinale Störungen (Schleimhautreizung, Übelkeit, Erbrechen, Diarrhoe, Abdominalschmerz, im Extremfall Hämatemesis, blaugrüne Verfärbung von Faeces und Erbrochenem), Resorptivwirkungen

Resorption: ZNS-Effekte (Übererregbarkeit, Ruhelosigkeit, Opisthotonus, Tremor, Krämpfe, Delirium, Koma), verzögert eintretende Hautschäden (Rötung, Abschilferung); Funktionsstörungen der Nieren, Hyperthermie oder Hypothermie.[08011]

- Hinweise für die Erste ärztliche Hilfe:

Kontaminierte Augen (nochmals) sorgfältig spülen, Schmerzbekämpfung falls notwendig. Eine Kontrolle/ Nachbehandlung durch einen Augenarzt sollte baldmöglichst erfolgen.

Eventuell auftretende Dermatitis sind ein Hinweis auf mögliche systemische Wirkungen und bedürfen neben symptomatischer Therapie einer detaillierten Expositionsanalyse.

Eventuell auftretende Hypoxie nach massiver Inhalation von Stäuben/Lösungsaerosolen erfordert sofortige künstliche Beatmung mit O₂-angereicherter Luft, am besten über einen Beatmungsbeutel, bis die Klinik erreicht ist. Bei anhaltenden Reizwirkungen sollten (nochmals) Glucocorticoide (zumindest topisch) appliziert werden.

Auf die Freihaltung der Atemwege muß besonders geachtet werden (evtl. -> Intubation). Kontrolle der Herz/Kreislauf-Parameter.[99999]

Nach Ingestion von Dosen kleiner als 6 g B. wurde für Personen mit > 30 kg KG zunächst nur eine Beobachtung empfohlen. Höhere Dosen erfordern baldmöglichst eine Magenspülung. Verunfallte im Koma, mit Krämpfen oder mit fehlendem Würgereflex müssen intubiert werden. Die gastrointestinale Resorption ist auch bei Dosen > 12 g nach 2 - 3 Stunden (wahrscheinlich schon früher) als abgeschlossen zu betrachten. Nach der Magenspülung kann A-Kohle verabreicht werden, jedoch ist deren Effektivität nicht erwiesen. Ein Laxans (z.B. Magnesiumsulfat, 250 mg/kg KG) erscheint in jedem Fall vorteilhaft.[08011]

Notwendigenfalls Schocktherapie, bei Krämpfen Diazepam (5 bis max. 20 mg i.m. oder bis zu 10 mg i.v.; evtl. wiederholen). Eine ständige Überwachung der Herz/Kreislauf- und Nierenfunktionen ist obligat.[08013]

Empfehlungen:

Stoff/Produkt und durchgeführte Maßnahmen dem Arzt angeben.

Zur Abklärung des Schweregrades der Vergiftung bzw. ihres Verlaufes wird empfohlen, so bald wie möglich zumindest folgende Parameter zu bestimmen: Borat in Serum und Urin, Elektrolyte, Säure-Basen-Status, Blut-Harnstoffstickstoff, Serum-Kreatinin und Transaminasen.

Bei intakter Nierenfunktion kann zur Beschleunigung der Borat-Elimination eine forcierte Diurese mit Mannitol und Furosemid durchgeführt werden.

Über die höhere Effektivität von Peritonealdialyse oder Hämodialyse gibt es unterschiedliche Erfahrungen; offenbar sind beide Verfahren geeignet und indiziert, wenn die Borsäurekonzentration im Serum 185 bis 200 µg/ml überschreitet.

Erfahrungen über ein wirksames Antidot wurden nicht berichtet.[99983]

Anmerkung:

Die Bearbeitung dieser Informationen zur Ersten Hilfe erfolgte am 05.11.02. Sie werden bei Bedarf angepasst.[99999]

VERWENDUNG

Der Stoff wird verwendet als:

- Flußmittel beim Hartlöten
- Holzschutzmittel gegen Pilz- und Insektenbefall

Der Stoff ist enthalten in:

- Seifen und Pudern gegen fettige Haut
- Bleichcremes und verschiedenen Hautpflegemitteln

Der Stoff wird verwendet zur Herstellung von:

- Gläsern, Glasfaserisolierungen, Glasfasermatten, Emaille, Borsäure und Natriumperborat

Der Stoff wird verwendet für:

- Glasuren
- Steifen von Geweben
- FlammSchutzausrüstung von Holz und Textilien

TECHNISCHE SCHUTZMASSNAHMEN – HANDHABUNG

Arbeitsraum - Ausstattung/Belüftung:

Gute Be- und Entlüftung des Arbeitsraumes vorsehen.

Waschgelegenheit am Arbeitsplatz vorsehen.

Augenbrausen vorsehen. Standorte auffallend kennzeichnen.

Apparaturen:

Möglichst geschlossene Apparaturen verwenden.

Ist das Austreten des Stoffes nicht zu verhindern, ist dieser an der Austrittsstelle gefahrlos abzusaugen.

Emissionsgrenzwerte beachten, ggf. Abluftreinigung vorsehen.

Behälter und Leitungen sind eindeutig zu kennzeichnen.

Hinweise zum sicheren Umgang:

Auf Sauberkeit am Arbeitsplatz achten.

An Arbeitsplätzen dürfen nur die Substanzmengen vorhanden sein, die für den Fortgang der Arbeiten erforderlich sind.

Gefäße nicht offen stehen lassen.

Beim Ab- und Umfüllen sowie bei offener Anwendung muss eine ausreichende Lüftung gewährleistet sein.

Verschütten vermeiden.

Nur in gekennzeichnete Gebinde abfüllen.

Bei offenem Hantieren jeglichen Kontakt vermeiden.

Bei offenem Hantieren Staubentwicklung vermeiden.

Reinigung und Instandhaltung:

Beim Reinigen ggf. persönliche Schutzausrüstung benutzen.

Staubbildung vermeiden. Nicht vermeidbare Staubablagerungen sind regelmäßig aufzunehmen.

Geprüfte Industriestaubsauger oder Sauganlagen verwenden.

Bei Reinigungsarbeiten Staub nicht unnötig aufwirbeln.

Das Abblasen zu Reinigungszwecken ist nicht zulässig.

Alternativ: Feucht reinigen.

Instandhaltungsarbeiten und Arbeiten in Behältern oder engen Räumen nur mit schriftlicher Erlaubnis durchführen.

TECHNISCHE SCHUTZMASSNAHMEN – LAGERUNG

Lagerbedingungen:

Keine Lebensmittelgefäße verwenden - Verwechslungsgefahr!

Behälter sind eindeutig und dauerhaft zu kennzeichnen.

Möglichst im Originalbehälter aufbewahren.
Behälter dicht geschlossen halten.
Kühl lagern.
Trocken lagern.
Behälter an einem gut belüfteten Ort aufbewahren.

Zusammenlagerungsbedingungen:

Lagerklasse 6.1D (Nicht brennbare, akut toxische Kat. 3 / giftige oder chronisch wirkende Stoffe)
Es sollten nur Stoffe derselben Lagerklasse zusammengelagert werden.

Die Zusammenlagerung mit folgenden Stoffen ist verboten:

- Arzneimittel, Lebensmittel und Futtermittel einschließlich Zusatzstoffe.
- Ansteckungsgefährliche, radioaktive und explosive Stoffe.
- Gase.
- Sonstige explosionsgefährliche Stoffe der Lagerklasse 4.1A

- Stark oxidierend wirkende Stoffe der Lagerklasse 5.1A.
- Ammoniumnitrat und ammoniumnitrathaltige Zubereitungen.
- Organische Peroxide und selbstzersetzliche Stoffe.

Die Zusammenlagerung mit folgenden Stoffen ist nur unter bestimmten Bedingungen erlaubt (Einzelheiten siehe [TRGS 510](#)):

- Entzündbare flüssige Stoffe der Lagerklasse 3.
- Entzündbare feste Stoffe oder desensibilisierte Stoffe der Lagerklasse 4.1B.
- Selbstentzündliche Stoffe.
- Stoffe, die in Berührung mit Wasser entzündbare Gase entwickeln.
- Oxidierend wirkende Stoffe der Lagerklasse 5.1B.

Der Stoff sollte nicht mit Stoffen zusammengelagert werden, mit denen gefährliche chemische Reaktionen möglich sind.

TECHNISCHE SCHUTZMASSNAHMEN - BRAND- UND EXPLOSIONSSCHUTZ

Technische, konstruktive Maßnahmen:

Stoff ist nicht brennbar. Brand- und Explosionsschutzmaßnahmen auf die brennbaren Stoffe im Bereich abstimmen.

ORGANISATORISCHE SCHUTZMASSNAHMEN

Unterweisung über Gefahren und Schutzmaßnahmen anhand der Betriebsanweisung ([TRGS 555](#)) mit Unterschrift erforderlich, falls mehr als nur eine geringe Gefährdung festgestellt wurde.

Unterweisungen vor der Beschäftigung und danach mindestens einmal jährlich durchführen.

Es ist sicherzustellen, dass die Arbeitsplatzgrenzwerte eingehalten werden. Bei Grenzwertüberschreitung sind zusätzliche Schutzmaßnahmen nach Gefahrstoffverordnung erforderlich.

Messergebnisse sind aufzuzeichnen und aufzubewahren.

Beschäftigungsbeschränkungen für Jugendliche nach dem Jugendarbeitsschutzgesetz beachten.

Beschäftigungsbeschränkungen für werdende und stillende Mütter nach der Mutterschutzrichtlinienverordnung beachten.

PERSÖNLICHE SCHUTZMASSNAHMEN

Körperschutz:

Je nach Gefährdung dichte, ausreichend lange Schürze und Stiefel oder geeigneten Chemikalienschutzanzug tragen.

Atemschutz:

In Ausnahmesituationen (z.B. unbeabsichtigte Stofffreisetzung, Arbeitsplatzgrenzwertüberschreitung) ist das Tragen von Atemschutz erforderlich. Tragezeitbegrenzungen beachten.

Atemschutzgerät: Partikelfilter P2 oder P3, Kennfarbe weiß.

Bei Konzentrationen über der Anwendungsgrenze von Filtergeräten, bei Sauerstoffgehalten unter 17

Vol% oder bei unklaren Bedingungen ist ein Isoliergerät zu verwenden.

Augenschutz:

Es sollte ausreichender Augenschutz getragen werden.
Gestellbrille mit Seitenschutz verwenden.

Handschutz:

Schutzhandschuhe verwenden. Das Handschuhmaterial muss gegen den verwendeten Stoff ausreichend undurchlässig und beständig sein. Vor Gebrauch Dichtheit prüfen. Handschuhe vor dem Ausziehen vorreinigen, danach gut belüftet aufbewahren. Hautpflege beachten.
Hautschutzsalben bieten keinen ausreichenden Schutz gegen diesen Stoff.
Nachfolgende Daten gelten für wässrige, gesättigte Lösungen des Stoffes:
Geeignet sind Handschuhe aus folgenden Materialien (Durchbruchzeit ≥ 8 Stunden):
Naturkautschuk/Naturlatex - NR (0,5 mm) (ungepuderte und allergenfreie Produkte verwenden)
Polychloropren - CR (0,5 mm)
Nitrilkautschuk/Nitrillatex - NBR (0,35 mm)
Butylkautschuk - Butyl (0,5 mm)
Fluorkautschuk - FKM (0,4 mm)
Polyvinylchlorid - PVC (0,5 mm)

Die Zeitangaben sind Richtwerte aus Messungen bei 22 °C und dauerhaftem Kontakt. Erhöhte Temperaturen durch erwärmte Substanzen, Körperwärme etc. und eine Verminderung der effektiven Schichtstärke durch Dehnung können zu einer erheblichen Verringerung der Durchbruchzeit führen. Im Zweifelsfall Hersteller ansprechen. Bei einer ca. 1,5-fach größeren/kleineren Schichtdicke verdoppelt/halbiert sich die jeweilige Durchbruchzeit. Die Daten gelten nur für den Reinstoff. Bei Übertragung auf Substanzgemische dürfen sie nur als Orientierungshilfe angesehen werden.

Arbeitshygiene:

In Arbeitsbereichen dürfen keine Nahrungs- und Genussmittel aufgenommen werden. Für diesen Zweck sind geeignete Bereiche einzurichten.
Berührung mit der Haut vermeiden. Nach Substanzkontakt ist Hautreinigung erforderlich.
Einatmen von Stäuben vermeiden.
Berührung mit der Kleidung vermeiden. Verunreinigte Kleidung wechseln und gründlich reinigen.
Vor Pausen gegebenenfalls die Arbeitskleidung wechseln.
Getrennte Aufbewahrungsmöglichkeiten für Straßen- und Arbeitskleidung müssen zur Verfügung stehen, wenn eine Gefährdung durch Verunreinigung der Arbeitskleidung zu erwarten ist.
Vor Pausen und bei Arbeitsende Hautreinigung mit Wasser und Seife erforderlich. Nach der Reinigung fetthaltige Hautpflegemittel verwenden.
Persönliche Hygiene streng einhalten.

ENTSORGUNG

Gefährlicher Abfall nach Abfallverzeichnis-Verordnung (AVV).
Wenn eine Verwertung nicht möglich ist, müssen Abfälle unter Beachtung der örtlichen behördlichen Vorschriften beseitigt werden.

Sammlung von Kleinmengen:

In Sammelbehälter für Salzlösungen geben, ein pH-Wert von 6-8 ist einzustellen.
Sammelgefäße sind deutlich mit der systematischen Bezeichnung ihres Inhaltes zu beschriften.
Gefäße an einem gut gelüfteten Ort aufbewahren. Der zuständigen Stelle zur Abfallbeseitigung übergeben.

MASSNAHMEN BEI UNBEABSICHTIGTER FREISETZUNG

Atem-, Augen-, Hand- und Körperschutz tragen (s. Kapitel Persönliche Schutzmaßnahmen).
Mechanisch aufnehmen, Staubeentwicklung vermeiden.
Anschließend Raum lüften und verschmutzte Gegenstände und Boden reinigen.

Gewässergefährdung:

Schwach wassergefährdend. Beim Eindringen sehr großer Mengen in Gewässer, Kanalisation, oder Erdreich Behörden verständigen.

MASSNAHMEN BEI BRÄNDEN

Verhaltensmaßregeln:

Stoff selbst brennt nicht, Löschmaßnahmen auf Umgebung abstimmen.

VORSCHRIFTEN

Einstufung:

Reproduktionstoxizität, Kategorie 1B; H360FD



Signalwort: "Gefahr"

Gefahrenhinweise - H-Sätze:

H360FD: Kann die Fruchtbarkeit beeinträchtigen. Kann das Kind im Mutterleib schädigen.

Sicherheitshinweise - P-Sätze:

P201: Vor Gebrauch besondere Anweisungen einholen.

P308+P313: BEI Exposition oder falls betroffen: Ärztlichen Rat einholen/ärztliche Hilfe hinzuziehen.

Herstellerangabe der Firma Merck

Quelle: [01211](#)

Der Stoff ist gelistet in Anhang VI, Tabelle 3.1 der EG-GHS-Verordnung.

Die angegebene Einstufung kann von der Listeneinstufung abweichen, da diese bezüglich fehlender oder abweichender Gefahrenklassen und Kategorien für den jeweiligen Stoff zu ergänzen ist.

Quelle: [99999](#)

GHS-EINSTUFUNG VON GEMISCHEN

Spezifische Konzentrationsgrenzen

Repr. 1B; H360FD: C $\geq$ 4,5 %

Für die weiteren evtl. vorhandenen GefahrenEinstufungen des Stoffes sind die allgemeinen Konzentrationsgrenzen aus Anhang 1 der Verordnung (EG) 1272/2008 heranzuziehen.

Dinatriumtetraborat, wasserfrei

Quelle: [01211](#)

Spezifische Konzentrationsgrenzen

Repr. 1B; H360FD: C $\geq$ 6,5 %

Für die weiteren evtl. vorhandenen Gefahreneinstufungen des Stoffes sind die allgemeinen Konzentrationsgrenzen aus Anhang 1 der Verordnung (EG) 1272/2008 heranzuziehen.

Dinatriumtetraboratpentahydrat

Quelle: 07501

Spezifische Konzentrationsgrenzen

Repr. 1B; H360FD: C $\geq$ 8,5 %

Für die weiteren evtl. vorhandenen Gefahreneinstufungen des Stoffes sind die allgemeinen Konzentrationsgrenzen aus Anhang 1 der Verordnung (EG) 1272/2008 heranzuziehen.

Dinatriumtetraboratdecahydrat

Quelle: 07501

EINSTUFUNG NACH STOFFRICHTLINIE

Repr.Cat.2; R60-61



T

Hinweise auf die besonderen Gefahren (R-Sätze):

R 60	Kann die Fortpflanzungsfähigkeit beeinträchtigen
R 61	Kann das Kind im Mutterleib schädigen

EG-Einstufung nach EG-GHS-Verordnung, Anhang VI, Tabelle 3.2

Quelle: 07501

EINSTUFUNG GEMISCHE

Spezifische Konzentrationsgrenzen:

Repr. Cat. 2; R60-61: C $\geq$ 4,5 %

Für die weiteren evtl. vorhandenen Gefahreneinstufungen des Stoffes sind die allgemeinen Konzentrationsgrenzen aus der Zubereitungsrichtlinie ([1999/45/EG](#)) heranzuziehen.

Dinatriumtetraborat, wasserfrei

Quelle: 07501

Spezifische Konzentrationsgrenzen:

Repr. Cat. 2; R60-61: C $\geq$ 6,5 %

Für die weiteren evtl. vorhandenen Gefahreneinstufungen des Stoffes sind die allgemeinen Konzentrationsgrenzen aus der Zubereitungsrichtlinie ([1999/45/EG](#)) heranzuziehen.

Dinatriumtetraboratpentahydrat

Quelle: 07501

Spezifische Konzentrationsgrenzen:

Repr. Cat. 2; R60-61: C $\geq$ 8,5 %

Für die weiteren evtl. vorhandenen Gefahreneinstufungen des Stoffes sind die allgemeinen Konzentrationsgrenzen aus der Zubereitungsrichtlinie ([1999/45/EG](#)) heranzuziehen.

Dinatriumtetraboratdecahydrat

Quelle: 07501

ARBEITSPLATZKENNZEICHNUNG NACH ASR A1.3

Die Arbeitsplatzkennzeichnung bezieht sich auf die alte GefahrstoffEinstufung, da die ASR A1.3 noch nicht auf GHS umgestellt wurde.

Verbotszeichen:



Rauchen verboten



Zutritt für Unbefugte verboten



Essen und Trinken verboten

Warnzeichen:



Warnung vor giftigen Stoffen

Gebotszeichen:



Augenschutz benutzen



Schutzhandschuhe benutzen

EINSTUFUNG WASSERGEFÄHRDENDER STOFFE

Stoff-Nr.: 37

WGK 1 - schwach wassergefährdend

Einstufung nach der Verwaltungsvorschrift wassergefährdender Stoffe (VwVwS)

Einstufung der Kommission zur Bewertung wassergefährdender Stoffe (KBwS)

TECHNISCHE ANLEITUNG ZUR REINHALTUNG DER LUFT (TA LUFT)

Kapitel 5.2.7.1.3 Reproduktionstoxische Stoffe

Die Emissionen sind unter Beachtung des Emissionsminimierungsgebotes unter Berücksichtigung der Wirkungsstärke des Stoffes zu begrenzen.

TRANSPORTVORSCHRIFTEN

Den Transportvorschriften nicht unterstellt.

TRGS 900 – ARBEITSPLATZGRENZWERTE

0,5 mg/m³

Spitzenbegrenzung: 2
Überschreitungsfaktor

Dauer 15 min, Mittelwert; 4 mal pro Schicht; Abstand 1 h
Kategorie I - Stoffe bei denen die lokale Wirkung grenzwertbestimmend ist oder
atemwegssensibilisierende Stoffe

Ein Risiko der Fruchtschädigung braucht bei Einhaltung des AGW und des BGW nicht befürchtet zu werden.

Herkunft: AGS

Geltungsbereich: Borsäure und Natriumborate

berechnet als Bor

Quelle: 05350

REACH - VERORDNUNG

Stoff ist in der [REACH-Kandidatenliste](#) der besonders besorgniserregenden Stoffe aufgeführt.

EMPFEHLUNGEN DER MAK-KOMMISSION

Die Angaben sind wissenschaftliche Empfehlungen und kein geltendes Recht.

5 mg/m³
gemessen als einatembarer Aerosolanteil

Begrenzung von Expositionsspitzen:
Überschreitungsfaktor 1
Dauer 15 min, Mittelwert; 4 mal pro Schicht; Abstand 1 h

Schwangerschaft: Gruppe C
Ein Risiko der Fruchtschädigung braucht bei Einhaltung des MAK-Wertes und des BAT-Wertes nicht befürchtet werden.

Geltungsbereich: Dinatriumtetraborat-Pentahydrat

Quelle: 08097

0,75 mg/m³
gemessen als einatembarer Aerosolanteil

Begrenzung von Expositionsspitzen:
Überschreitungsfaktor 1
Dauer 15 min, Mittelwert; 4 mal pro Schicht; Abstand 1 h

Schwangerschaft: Gruppe C
Ein Risiko der Fruchtschädigung braucht bei Einhaltung des MAK-Wertes und des BAT-Wertes nicht

befürchtet werden.

Geltungsbereich: Tetraborate (als Bor)

Quelle: [08097](#)

VERWENDUNGSBESCHRÄNKUNGEN / VERWENDUNGSVERBOTE

REACH-Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 Anhang XVII; Stand - September 2012

Anhang XVII, Nummer 28, Nummer 29 bzw. Nummer 30

Stoffe und Zubereitungen, die in den Verkehr gebracht werden und zum Verkauf an die breite Öffentlichkeit bestimmt sind, dürfen den Stoff nicht in einer Einzelkonzentration enthalten, wie sie in der Richtlinie 67/548/EWG bzw. Richtlinie 88/379/EWG angegeben ist.

Weitere Informationen zu dem Verbot und den Ausnahmen sind der Verordnung zu entnehmen. Kanzerogene, mutagene und reproduktionstoxische Stoffe der Kategorie 1 und 2 unterliegen den gleichen Beschränkungen und werden daher an dieser Stelle zusammengefasst.

Chemikalienverbotsverordnung (ChemVerbotsV); Stand - November 2010

Anhang zu §1, Abschnitt 20

Siehe Eintrag zu Anhang XVII, Nummer 28 bzw. Nummer 29 bzw. Nummer 30 der REACH Verordnung (EG) Nr. 552/2009.

Regel/Unterricht in Schulen mit gefährlichen Stoffen (BGR/GUV-SR 2003)

Tätigkeitsverbot für Schüler.

Stoffliste GUV-SR 2004 (Stand 11.2010)

Tätigkeitsverbot für gebärfähige Frauen, werdende oder stillende Mütter.

Stoffliste GUV-SR 2004 (Stand 11.2010)

Tätigkeitsbeschränkungen (besondere Ersatzstoffprüfung) für Lehrer.

Stoffliste GUV-SR 2004 (Stand 11.2010)

Besondere Ersatzstoffprüfung (Stoffe mit KMR,T+,E und C mit R35) erforderlich.

Stoffliste GUV-SR 2004 (Stand 11.2010)

SONSTIGE VORSCHRIFTEN

[TRGS 200](#)

Einstufung und Kennzeichnung von Stoffen, Zubereitungen und Erzeugnissen; Ausgabe Oktober 2011

[TRGS 201](#)

Einstufung und Kennzeichnung bei Tätigkeiten mit Gefahrstoffen; Ausgabe Oktober 2011

[TRGS 400](#)

Gefährdungsbeurteilung für Tätigkeiten mit Gefahrstoffen; Ausgabe Dezember 2010; geändert und ergänzt September 2012

[TRGS 555](#)

Betriebsanweisung und Information der Beschäftigten; Ausgabe Januar 2013

[TRGS 600](#)

Substitution; Ausgabe August 2008

[TRGS 402](#)

Ermitteln und Beurteilen der Gefährdungen bei Tätigkeiten mit Gefahrstoffen: Inhalative Exposition; Ausgabe Januar 2010

[TRGS 401](#)

Gefährdung durch Hautkontakt, Ermittlung - Beurteilung - Maßnahmen; Ausgabe Juni 2008; berichtigt Februar 2010

[TRGS 500](#)

Schutzmaßnahmen; Ausgabe Januar 2008, ergänzt Mai 2008

[TRGS 510](#)

Lagerung von Gefahrstoffen in ortsbeweglichen Behältern; Ausgabe Oktober 2010

[TRGS 560](#)

Luftrückführung bei Tätigkeiten mit krebserzeugenden, erbgutverändernden und fruchtbarkeitsgefährdenden Stäuben; Ausgabe Januar 2012

LINKS

[Begründung zum Arbeitsplatzgrenzwert \(Quelle BAuA\)](#)

[Internationale Grenzwerte \(nur auf Englisch\)](#)

[Risk Assessment Report \(nur auf Englisch\)](#)

[Risk Assessment Report \(nur auf Englisch\)](#)

[ECHA - Kandidatenliste von Stoffen mit sehr hohen Bedenken für Zulassung \(nur auf Englisch\)](#)

[The MAK Collection for Occupational Health and Safety](#)

LITERATURVERZEICHNIS

Quelle: 00001

IFA: Erfassungs- und Pflegehandbuch der GESTIS-Stoffdatenbank (nicht öffentlich)

Quelle: 00083

Environmental Health Criteria (Serie), WHO, Genf

Quelle: 00105

Sorbe "Sicherheitstechnische Kerndaten chemischer Stoffe" sicherheitsNet.de, Landsberg

Quelle: 00500

RÖMPP Online ab 2003

Quelle: 01211

GHS-Sicherheitsdatenblatt der Firma Merck

Quelle: 01251

GHS-Sicherheitsdatenblatt der Firma Alfa Aesar

Quelle: 02000

Internet-Quelle, nicht spezifiziert

Quelle: 02071

Toxicological Data, compiled by the National Institute of Health (NIH), USA, selected and distributed by Technical Database Services (TDS), New York, 2009

Quelle: 02072

Ecotoxicological Data, compiled by the US Environmental Protection Agency (EPA), selected and distributed by Technical Database Services (TDS), New York, 2009

Quelle: 05300

[TRGS 510](#) "Lagerung von Gefahrstoffen in ortsbeweglichen Behältern" Ausgabe Oktober 2010

Quelle: 05350

[TRGS 900](#) "Arbeitsplatzgrenzwerte" Ausgabe Januar 2006, zuletzt geändert und ergänzt : GMBI 2013 (Nr. 17)

Quelle: 06002

L. Roth, U. Weller "Gefährliche Chemische Reaktionen" Loseblattsammlung mit Ergänzungslieferungen, ecomed-Verlag

Quelle: 07501

Verordnung (EG) Nr. 790/2009 der Kommission vom 10. August 2009 zur Änderung der Verordnung (EG) Nr. 1272/2008 des Europäischen Parlaments und des Rates über die Einstufung, Kennzeichnung und Verpackung von Stoffen und Gemischen zwecks Anpassung an den technischen und wissenschaftlichen Fortschritt (EG-GHS-Verordnung, 1. Änderung)

Quelle: 07504

Erste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundesimmissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft - TA Luft) vom 24.07.2002, GMBI. 2002, Heft 25 - 29, S. 511 - 605.

Quelle: 07584

Allgemeine Verwaltungsvorschrift zur Änderung der Verwaltungsvorschrift wassergefährdende Stoffe - VwVwS vom 27. Juli 2005; Bundesanzeiger Jahrgang 57, Nr. 142a, vom 30. Juli 2005

Quelle: 07590

Katalog wassergefährdender Stoffe: Einstufungen nach KBwS-Beschluss; Stand 03.04.2013

Quelle: 07596

REACH Kandidatenliste; Stand 18.06.2012

Quelle: 07635

AUERDATA 98 und BGR/GUV-R 190 "Einsatz von Atemschutzgeräten" Ausgabe 11/2009

Quelle: 07650

European Chemical Industry Ecology and Toxicology Centre (Edt.) "ECETOC Technical Report" ECETOC, Brüssel

Quelle: 07727

L. Roth "Gefahrstoff-Entsorgung" Loseblattsammlung mit Ergänzungslieferungen, ecomed-Verlag, Landsberg

Quelle: 07734

N.I. Sax, R.J. Lewis "Dangerous Properties of Industrial Materials" Volume I, II, III; 7. Auflage, Van Nostrand Reinhold, New York 1989

Quelle: 07750

R. E. Lenga "The Sigma-Aldrich Library of Chemical Safety Data" 2nd edition, Sigma-Aldrich, Milwaukee 1988

Quelle: 07795

H. Geerßen "GloSaDa 2000 Plus - Glove Safety Data"

Quelle: 07934

IUCLID-Datensätze 1996, European Commission JRC

Quelle: 08011

M.J. Ellenhorn: Ellenhorn's Medical Toxicology, Diagnosis and Treatment of Human Poisoning; Williams & Wilkins, Baltimore Maryland 1997

Quelle: 08013

Ludewig "Akute Vergiftungen" 9. Auflage, Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft, Stuttgart 1999

Quelle: 08097

DFG Deutsche Forschungsgemeinschaft: MAK- und BAT-Werte-Liste 2012, Senatskommission zur Prüfung gesundheitsschädlicher Arbeitsstoffe, Mitteilung 48; VCH

Quelle: 99983

Literaturlisten - Standardwerke, erweitert

Quelle: 99997

Projektgebundene Literaturliste Nr. 1

Quelle: 99999

Angabe des Bearbeiters

Dieses Stoffdatenblatt wurde sorgfältig erstellt. Dennoch kann für den Inhalt keine Haftung, gleich aus welchem Rechtsgrund, übernommen werden.