

READY MIX COPPER

Seite 1 von 14

Version 1 Ausstellungsdatum: 12/02/2016

Version 11 (ersetzt Version 10) Überarbeitungsdatum: 13/09/2024 Druckdatum: 16/09/2024

1

IDENTIFIKATION DES STOFFS BZW. DES GEMISCHS UND DES UNTERNEHMENS.

1.1 Produktidentifikator.

Produktname:	READY MIX COPPER
--------------	------------------

1.2 Relevante identifizierte Verwendungen des Stoffs oder Gemischs und Verwendungen, von denen abgeraten wird.

Dekorative Beschichtung mit Kupfereffekt.

Verwendungen, von denen abgeraten wird:

Jede Verwendung, die nicht in diesem Abschnitt oder in Abschnitt 7.3 angegeben ist

1.3 Einzelheiten zum Lieferanten, der das Sicherheitsdatenblatt bereitstellt.

Unternehmen:	SATINE FACTORY S.L
Adresse:	C/ Coure 16-24
Ort:	12530 - Burriana
Provinz:	Castellón
Telefon:	964100100
Fax:	692100100
E-Mail:	info@satine.es
Website:	www.satine.com

1.4 Notrufnummer:

(Montag-Freitag; 08:00-14:00) +34 692 100 100

2

IDENTIFIZIERUNG DER GEFAHREN.

2.1 Einstufung des Stoffs oder Gemischs.

Das Produkt ist gemäß den Bestimmungen der Verordnung (EG) Nr. 1272/2008 (CLP) (und späteren Änderungen und Anpassungen) als gefährlich eingestuft. Daher erfordert das Produkt ein Sicherheitsdatenblatt gemäß der Verordnung (EU) 2020/878.

Weitere Angaben zu den Gefahren für die Gesundheit und/oder die Umwelt finden sich in den Abschnitten 11 und 12 dieses Datenblatts.

Einstufung und Gefahrenhinweise:

Physikalisch-chemische Gefahren: Das Produkt ist für diese Gefahrenklasse nicht eingestuft.

Gesundheitsgefahren: Das Produkt ist für diese Gefahrenklasse nicht eingestuft.

Umweltgefahren: Das Produkt ist sehr giftig für Wasserorganismen mit langfristiger Wirkung.

Gewässergefährdend, akute Toxizität, Kategorie 1 H400 Sehr giftig für Wasserorganismen.

Gewässergefährdend, chronische Toxizität, Kategorie 2 H411 Giftig für Wasserorganismen, mit langfristiger Wirkung.

2.2 Kennzeichnungselemente. Kennzeichnung gemäß Verordnung (EG) Nr. 1272/2008:

Kennzeichnung der Gefahren gemäß Verordnung (EG) Nr. 1272/2008 (CLP) und späteren Änderungen und Anpassungen.

Gefahrenpiktogramme:



Signalwörter: Achtung

Gefahrenhinweise:

H400 Sehr giftig für Wasserorganismen.

H411 Giftig für Wasserorganismen, mit langfristiger Wirkung.

Sicherheitshinweise:

P273 Freisetzung in die Umwelt vermeiden.

P391 Verschüttete Mengen aufnehmen.

2.3 Sonstige Gefahren.

Der Stoff erfüllt nicht die Kriterien für einen persistenten, bioakkumulierbaren und toxischen Stoff (PBT) oder für einen sehr persistenten und sehr bioakkumulierbaren Stoff (vPvB). Der Stoff hat keine endokrinschädigenden Eigenschaften.

3

ZUSAMMENSETZUNG/ANGABEN ZU BESTANDTEILEN.

3.2 Gemische

Enthält:

Identifizierung	Konzentration %	Einstufung 1272/2008 (CLP)	Spezifische Grenzwerte 1272/2008 (CLP)
Kupfergranulat [Partikellänge: 0,9 mm bis 6,0 mm; Partikelbreite: 0,494 bis 0,949 mm]			
Indexnr. 029-024-00-X EG-Nr. 231-159-6 CAS-Nr. 7440-50-8 REACH-Registriernr. 01-2119480154-42-0065	> 95	Aquatic Acute 1 H400 M=1, Aquatic Chronic 2 H411	Nicht anwendbar

4

ERSTE-HILFE-MASSNAHMEN

4.1 Beschreibung der Erste-Hilfe-Maßnahmen

Es sind keine Schadensfälle für das mit der Verwendung des Produkts betraute Personal bekannt. Falls erforderlich, sind die folgenden allgemeinen Maßnahmen zu ergreifen:

EINATMEN: Die Person an die frische Luft bringen. Bei Atemstillstand künstlich beatmen. Sofort einen Arzt konsultieren.

VERSCHLUCKEN: Sofort einen Arzt konsultieren. Erbrechen nur auf ärztliche Anweisung herbeiführen. Einer bewusstlosen Person nichts oral verabreichen.

AUGEN und HAUT: Mit viel Wasser abspülen. Bei anhaltender Reizung einen Arzt konsultieren.

4.2 Wichtigste akute und verzögert auftretende Symptome und Wirkungen

Es liegen keine spezifischen Informationen über die durch das Produkt verursachten Symptome und Wirkungen vor.

4.3 Hinweise auf ärztliche Soforthilfe oder Spezialbehandlung

Symptomatisch behandeln. Einen Arzt konsultieren.

5

MASSNAHMEN ZUR BRANDBEKÄMPFUNG

5.1 Löschmittel

GEEIGNETE LÖSCHMITTEL

Als Löschmittel sind die herkömmlichen geeignet: Kohlendioxid, Schaum, Pulver und Sprühwasser.

UNGEEIGNETE LÖSCHMITTEL

Keine besonderen.

5.2 Besondere vom Stoff oder Gemisch ausgehende Gefahren

GEFAHREN DURCH EXPOSITION IM BRANDFALL

Das Einatmen der Verbrennungsprodukte, insbesondere der Kupfer- und Zinnverbindungen, vermeiden.

Wird der Staub in ausreichender Konzentration in der Luft verteilt und ist eine Zündquelle vorhanden, kann er mit der Luft explosionsfähige Gemische bilden. Ein Brand kann durch den Feststoff, der möglicherweise aus dem Behälter ausgetreten ist, entstehen oder angefacht werden, wenn dieser hohe Temperaturen erreicht oder mit Zündquellen in Kontakt kommt.

5.3 Hinweise für die Brandbekämpfung

ALLGEMEINE INFORMATIONEN

Behälter mit Wassersprühstrahl kühlen, um die Zersetzung des Produkts und die Bildung gesundheitsgefährdender Stoffe zu verhindern. Immer die vollständige Brandschutzausrüstung tragen. Löschwasser auffangen; es darf nicht in die Kanalisation gelangen.

Verunreinigtes Löschwasser und Brandrückstände gemäß den geltenden Vorschriften entsorgen.

AUSRÜSTUNG

Normale Brandbekämpfungskleidung, wie ein umluftunabhängiges Atemschutzgerät mit offenem Kreislauf (EN 137), Flammenschutzanzug (EN 469), Flammgeschutzhandschuhe (EN 659) und Feuerwehrstiefel (HO A29 oder A30).

6

MASSNAHMEN BEI UNBEABSICHTIGTER FREISETZUNG

6.1 Personenbezogene Vorsichtsmaßnahmen, Schutzausrüstungen und in Notfällen anzuwendende Verfahren

FÜR NICHT FÜR NOTFÄLLE GESCHULTES PERSONAL

Das für solche Notfälle zuständige Personal alarmieren. Den Unfallbereich verlassen, wenn die in Abschnitt 8 genannte persönliche Schutzausrüstung nicht zur Verfügung steht.

FÜR EINSATZKRÄFTE

Alle nicht angemessen für den Notfall ausgerüsteten Personen fernhalten.

Geeignete persönliche Schutzausrüstung tragen, wie in Abschnitt 8 des Sicherheitsdatenblatts beschrieben, um eine Kontamination von Haut, Augen und persönlicher Kleidung zu vermeiden. Das Leck abdichten, sofern dies ohne Gefahr möglich ist.

Den Arbeitern den Zugang zum Unfallbereich erst gestatten, nachdem dieser ordnungsgemäß geräumt wurde. Die vom Unfall betroffenen Räume belüften.

6.2 Umweltschutzmaßnahmen

Verhindern, dass das Produkt in die Kanalisation, in Oberflächengewässer und ins Grundwasser gelangt.

6.3 Methoden und Material für Rückhaltung und Reinigung

Verschüttetes Produkt aufnehmen und zur Wiederverwertung oder Entsorgung in Behälter füllen. Rückstände mit Wasserstrahl wegspülen, sofern keine Gegenanzeigen bestehen.

Für ausreichende Belüftung des vom Austreten betroffenen Bereichs sorgen. Die Verträglichkeit des zu verwendenden Behälters mit dem Produkt prüfen und dazu Abschnitt 10 beachten. Das kontaminierte Material ist gemäß den Bestimmungen von Abschnitt 13 zu entsorgen.

6.4 Verweis auf andere Abschnitte

Angaben zum persönlichen Schutz und zur Entsorgung finden sich in den Abschnitten 8 und 13.

7

HANDHABUNG UND LAGERUNG

7.1 Schutzmaßnahmen zur sicheren Handhabung

Das Produkt erst handhaben, nachdem alle anderen Abschnitte dieses Sicherheitsdatenblatts zu Rate gezogen wurden. Eine Freisetzung des Produkts in die Umwelt vermeiden. Bei der Verwendung nicht essen, trinken oder rauchen. Nach der Verwendung die Hände waschen.

7.2 Bedingungen zur sicheren Lagerung unter Berücksichtigung von Unverträglichkeiten

Das Produkt in deutlich gekennzeichneten Behältern aufbewahren. Die Behälter geschlossen, an einem gut belüfteten Ort und vor direkter Sonneneinstrahlung geschützt lagern. Von unverträglichen Materialien fernhalten, wie z. B. Säuren, Basen, starken Oxidationsmitteln.

7.3 Spezifische Endanwendungen

Es sind keine besonderen Endanwendungen vorgesehen, die über die in Abschnitt 1.2 dieses Sicherheitsdatenblatts genannten relevanten Verwendungen hinausgehen.

8

BEGRENZUNG UND ÜBERWACHUNG DER INDIVIDUELLEN EXPOSITION

8.1 Zu überwachende Parameter

Es wird empfohlen, bei der Risikobeurteilung die von der ACGIH vorgesehenen Arbeitsplatzgrenzwerte für inerte Stäube ohne sonstige Einstufung (alveolengängige Fraktion PNOC: 3 mg/m³; einatembare Fraktion PNOC: 10 mg/m³) zu berücksichtigen. Werden diese Grenzwerte überschritten, empfehlen wir die Verwendung eines Filters der Art P, dessen Klasse (1, 2 oder 3) entsprechend dem Ergebnis der Risikobeurteilung zu wählen ist

Für die in diesem Abschnitt genannten Stoffe werden auch die DNEL/PNEC-Werte angegeben (obwohl die entsprechenden REACH-Registriernummern für diese Stoffe nicht vorliegen), um möglichst viele Informationen zu vermitteln, die die Ermittlung und Anwendung geeigneter Risikomanagementmaßnahmen ermöglichen.

Normative Verweise:

TLV-ACGIH ACGIH 2023

Kupfergranulat [Partikellänge: 0,9 mm bis 6,0 mm; Partikelbreite: 0,494 bis 0,949 mm]

Schwellenwert

Art	Status	TWA/8h mg/m ³ · ppm	STEL/15min mg/m ³ · ppm	Hinweise / Anmerkungen	Kritische Wirkungen
TLV-ACGIH		1			Reizt den Magen-Darm-Trakt. Metaldampffieber.

Vorhergesagte Konzentration ohne Wirkung in der Umwelt - PNEC

Referenzwert für Süßwasser	6,3	µg/L
Referenzwert für Meerwasser	5,2	µg/L
Referenzwert für Sedimente in Süßwasser	87	mg/kg
Referenzwert für Sedimente in Meerwasser	676	mg/kg
Referenzwert für Mikroorganismen in Kläranlagen (STP)	230	µg/L
Referenzwert für das terrestrische Kompartiment	65	mg/kg

Gesundheit - Abgeleitete Expositionshöhe ohne Beeinträchtigung - DNEL / DMEL

Expositionsweg	Auswirkungen auf Verbraucher				Auswirkungen auf Arbeitnehmer			
	Akut lokal	Akut systemisch	Chronisch lokal	Chronisch systemisch	Akut lokal	Akut systemisch	Chronisch lokal	Chronisch systemisch
Oral				0,041 mg/kg KG/Tag				
Inhalation	1 mg/m³		1 mg/m³		1 mg/m³		1 mg/m³	
Dermal		273 mg/kg KG/Tag		137 mg/kg KG/Tag		273 mg/kg KG/Tag		137 mg/kg KG/Tag

Legende:

(C) = Spitzenbegrenzung (Ceiling); INALAB = Einatembare Fraktion; RESPIR = Alveolengängige Fraktion; TORAC = Thorakale Fraktion.
VND = Gefahr identifiziert, aber kein DNEL/PNEC verfügbar; NEA = keine Exposition erwartet; NPI = keine Gefahr identifiziert;
NIEDRIG = geringe Gefahr; MED = mittlere Gefahr; HOCH = hohe Gefahr.

8.2 Begrenzung und Überwachung der Exposition

Die üblichen Sicherheitsmaßnahmen beim Umgang mit Chemikalien beachten.

HANDSCHUTZ

Die Hände mit Arbeitshandschuhen der Kategorie III, Typ C schützen (siehe Norm EN 374).

Bei der endgültigen Wahl des Materials der Arbeitshandschuhe sind auch der Anwendungsprozess des Produkts und die dabei entstehenden zusätzlichen Produkte zu berücksichtigen. Außerdem ist zu beachten, dass Latexhandschuhe Sensibilisierungsercheinungen hervorrufen können.

HAUTSCHUTZ

Langärmelige Arbeitskleidung und Sicherheitsschuhe der Kategorie III für den professionellen Gebrauch tragen (siehe Verordnung (EU) 2016/425 und Norm EN ISO 20344).

Nach dem Ausziehen der Schutzkleidung mit Wasser und Seife waschen.

AUGENSCHUTZ

Es wird empfohlen, eine Schutzbrille zu verwenden, vorzugsweise eine dicht schließende (siehe Norm EN 166).

Besteht bei den durchgeführten Arbeiten die Gefahr einer Exposition durch Spritzer oder Aerosole, ist ein angemessener Schutz der Schleimhäute (Mund, Nase, Augen) vorzusehen, um eine versehentliche Aufnahme zu vermeiden.

ATEMSCHUTZ

Es wird empfohlen, eine filtrierende Halbmaske der Art P zu verwenden, deren Klasse (1, 2 oder 3) und tatsächliche Notwendigkeit entsprechend dem Ergebnis der Risikobeurteilung festzulegen sind (siehe Norm EN 149).

BEGRENZUNG UND ÜBERWACHUNG DER UMWELTEXPOSITION

Die Emissionen aus Produktionsprozessen, einschließlich der Emissionen von Lüftungsanlagen, sind zu überwachen, um die Einhaltung der Umweltschutzvorschriften sicherzustellen.

Produktrückstände dürfen nicht unkontrolliert in Abflüsse oder Gewässer gelangen.

9

PHYSIKALISCHE UND CHEMISCHE EIGENSCHAFTEN

9.1 Angaben zu den grundlegenden physikalischen und chemischen Eigenschaften

Eigenschaften	Wert	Angaben
Aggregatzustand	Fest	
Farbe	Kupfer	
Geruch	Geruchlos	
Schmelzpunkt/Gefrierpunkt	1059-1069 °C	
Anfangssiedepunkt	Nicht verfügbar	
Entzündbarkeit	Nicht entzündbar	
Untere Explosionsgrenze	Nicht anwendbar	Das Produkt ist ein Feststoff
Obere Explosionsgrenze	Nicht anwendbar	Das Produkt ist ein Feststoff
Flammpunkt	Nicht anwendbar	Das Produkt ist ein Feststoff
Selbstentzündungstemperatur	Nicht anwendbar	Das Produkt ist ein Feststoff
Zersetzungstemperatur	Nicht verfügbar	
pH	Nicht anwendbar	Das Produkt ist ein Feststoff
Kinematische Viskosität	Nicht anwendbar	Das Produkt ist ein Feststoff
Löslichkeit	Unlöslich	Methode: Der Löslichkeitstest (OECD 105) ergab eine Löslichkeit von <1 mg Cu/L
Verteilungskoeffizient: n-Octanol/Wasser	Nicht anwendbar	Das Produkt ist ein Feststoff
Dampfdruck	Nicht anwendbar	Das Produkt ist ein Feststoff
Dichte und/oder relative Dichte	8,92 g/cm ³ bei 20 °C	
Relative Dampfdichte	Nicht anwendbar	Das Produkt ist ein Feststoff

Partikeleigenschaften.

Spezifische Oberfläche (SSA) > 0,67 mm²/mg. Dies entspricht kugelförmigen Kupferstaubpartikeln mit einem Durchmesser < 1 mm.

9.2. Sonstige Angaben

9.2.1. Angaben zu physikalischen Gefahrenklassen

Informationen nicht verfügbar

9.2.2. Sonstige sicherheitstechnische Kenngrößen

Informationen nicht verfügbar

10

STABILITÄT UND REAKTIVITÄT

10.1 Reaktivität

Unter normalen Verwendungsbedingungen bestehen keine besonderen Reaktionsgefahren mit anderen Stoffen.

10.2 Chemische Stabilität

Das Produkt ist unter normalen Verwendungs- und Lagerbedingungen stabil.

10.3 Möglichkeit gefährlicher Reaktionen

Stäube sind im Gemisch mit Luft potenziell explosionsfähig.

10.4 Zu vermeidende Bedingungen

Staubansammlungen in der Umgebung vermeiden.

10.5 Unverträgliche Materialien

Säuren, Basen und starke Oxidationsmittel.

10.6 Gefährliche Zersetzungsprodukte

Bei thermischer Zersetzung können gesundheitsschädliche Gase und Dämpfe freigesetzt werden, insbesondere Kupferverbindungen.

11

TOXIKOLOGISCHE ANGABEN

11.1 Angaben zu den Gefahrenklassen im Sinne der Verordnung (EG) Nr. 1272/2008

Stoffwechsel, Kinetik, Wirkmechanismus und sonstige Informationen.

Kupfer ist ein essenzielles Element, und seine Konzentration im Organismus wird daher durch homöostatische Mechanismen streng und wirksam reguliert.

Die Kupferkonzentration im Organismus wird durch homöostatische Mechanismen streng und effizient reguliert. Der wichtigste Kontrollmechanismus ist die gastrointestinale Absorption und die biliäre Ausscheidung mit den Fäzes. Die Leber spielt eine wichtige Rolle bei der Aufrechterhaltung der Kupferhomöostase. Wird die Homöostase nicht aufrechterhalten, können sich nachteilige Wirkungen infolge eines Mangels oder eines Überschusses ergeben.

Angaben zu den wahrscheinlichen Expositionswegen.

INHALATION: In bestimmten Fällen (z. B. bei der Herstellung) können Stäube, Nebel und Rauche entstehen. Die Absorption der alveolengängigen Fraktion wird als vollständig (100%) angesehen. Die Absorption der „einatembaren“ Fraktion hängt von der Partikelgröße ab; das Multiple-Path-Particle-Dosimetry-Modell (MPPD) kann zur Quantifizierung der partikelabhängigen Absorption verwendet werden.

ORAL: Die Löslichkeit von Kupferpulver in der Magenflüssigkeit ist gering. Die In-vitro-Bioverfügbarkeit (Bioaccessibilität) löslicher Kupferverbindungen und Kupferpulverformen (geprüft bei einem D50 von 130 µm) in Magenflüssigkeit zeigte, dass die Freisetzung von Kupferionen aus einem repräsentativen Kupferpulver <1% der potenziellen Kupferfreisetzung betrug (Rodríguez et al., 2010). Nach der Verabreichung löslicher Kupferverbindungen wurde anhand gepoolter Realdaten eine dosisabhängige Absorption von Kupferionen ermittelt (expositionsspezifische Absorption). Der essenzielle Nährwert der Kupferionen bestimmt diese Homöostase, wobei die Kupferabsorption bei löslichen Kupferverbindungen zwischen 20% (hohe Kupferaufnahme, nahe der Toxizität) und 80% (niedrige Kupferaufnahme, nahe dem Mangel) variiert. Dabei werden die derzeit zuverlässigsten verfügbaren Humandaten berücksichtigt (Turnlund et al, 1989; 1998; 2005 und Harvey et al, 2003; 2005).

DERMAL: Aus perkutanen In-vitro-Tests an menschlicher Haut ergibt sich eine dermale Absorption von 0,3% für lösliche und unlösliche Kupfersubstanzen in Lösung oder Suspension (Roper 2003; Cage 2003). Für trockene Expositionsszenarien, die auf Kupferpulver zutreffen, gilt der dermale Absorptionswert von 0,03%.

Sofortige und verzögerte sowie chronische Wirkungen nach kurz- und langfristiger Exposition.

Informationen nicht verfügbar

Wechselwirkungen

Informationen nicht verfügbar

AKUTE TOXIZITÄT

Auf Grundlage der verfügbaren Daten und unter Berücksichtigung der Einstufungskriterien in Anhang I, Teil 3 der Verordnung (EG) Nr. 1272/2008 und späterer Änderungen ist der Stoff für diese Gefahrenklasse nicht eingestuft.

Kupfergranulat [Partikellänge: 0,9 mm bis 6,0 mm; Partikelbreite: 0,494 bis 0,949 mm]

LD50 (dermal):	> 2000 mg/kg Ratte
LD50 (oral):	> 300 mg/kg Ratte
LC50 (Inhalation von Nebeln/Stäuben):	> 5,11 mg/l/4h Ratte

Oral: In hohen Konzentrationen können gelöste Kupferionen gastrointestinale Wirkungen hervorrufen. Akute orale Wirkungen wurden in Tierstudien mit CuO (LD50 > 2500 mg/kg Körpergewicht, Ratte, OECD 423), Kupfersulfat (LD50: 481 mg/kg

Körpergewicht, Ratte, OECD 401) und beschichteten Kupferflocken festgestellt. (LD50: 300 - 500 mg/kg Körpergewicht, Ratte, OECD 423). Der Vergleich der Toxizitätsprofile zeigt die Bedeutung der Löslichkeit/

Bioverfügbarkeit (Bioaccessibilität) für die Übertragung von Toxizitätsdaten zwischen kupferhaltigen Stoffen. Die verfügbaren Tierdaten ermöglichten in Verbindung mit In-vitro-Daten zur Bioaccessibilität die Bewertung der akuten Toxizität von Kupferpulver. Die Bewertung kam zu dem Schluss, dass Kupfersulfat und beschichtete Kupferflocken gemäß der Verordnung (EG) Nr. 1272/2008 die Kriterien für akute Toxizität der Kategorie 4, gesundheitsschädlich bei Verschlucken, erfüllen (LD50 Ratten > 300 mg/kg Körpergewicht). Die Bewertung kam ferner zu dem Schluss, dass Kupferpulver auf Grundlage der Verordnung (EG) Nr. 1272/2008 die Einstufungskriterien für akute orale Toxizität nicht erfüllt. Die akuten gastrointestinalen Wirkungen im Zusammenhang mit der Zugabe von Kupfersulfat zu Trinkwasser wurden am Menschen untersucht, wobei ein NOAEL von 4 mg Cu/L ermittelt wurde. Bei höheren Dosen (6 bis 8 mg Cu/L) war Übelkeit das am häufigsten berichtete Symptom (10 % der Probanden bei 6 mg/L und 18 % bei 8 mg/L) und trat in der Regel innerhalb von 15 Minuten nach der Verabreichung auf. Andere gastrointestinale Symptome (Erbrechen, Durchfall und Bauchschmerzen) wurden seltener berichtet, und die Bauchschmerzen zeigten keinen Zusammenhang mit der Konzentration.

Inhalation: Die verfügbaren Daten zur akuten Inhalationstoxizität beschichteter Kupferflocken (LC50 > 5 mg/L/4 h, Ratte, OECD 436) haben gezeigt, dass alveolengängige Kupfermaterialien (3-4 µm) keine Einstufung wegen Inhalationstoxizität rechtfertigen. Die Bewertung kommt zu dem Schluss, dass Kupferpulver auf Grundlage der Verordnung (EG) Nr. 1272/2008 die Einstufungskriterien für akute Inhalationstoxizität nicht erfüllt.

Dermal: Die Prüfung der verfügbaren Daten zur akuten dermalen Toxizität von Kupfer (beschichtete Kupferflocken), Kupferverbindungen (Kupfersulfat) und Kupferoxid (LD50 > 2000 mg/kg Körpergewicht, Ratte, OECD 402) anhand der EU-Einstufungskriterien gemäß der Verordnung (EG) Nr. 1272/2008 führt zu dem Schluss, dass Kupferpulver die Einstufungskriterien für akute dermale Toxizität nicht erfüllt.

ÄTZ-/REIZWIRKUNG AUF DIE HAUT

Auf Grundlage der verfügbaren Daten und unter Berücksichtigung der Einstufungskriterien in Anhang I, Teil 3 der Verordnung (EG) Nr. 1272/2008 und späterer Änderungen ist der Stoff für diese Gefahrenklasse nicht eingestuft. Tierdaten zu beschichteten Kupferflocken und CuO (Kaninchen, OECD 404) haben gezeigt, dass Kupfer gemäß der Verordnung (EG) Nr. 1272/2008 nicht hautreizend ist. Unter Berücksichtigung der geringeren Löslichkeit und Bioverfügbarkeit (Bioaccessibilität) von Kupferpulver im Vergleich zu Kupferoxiden und Kupferflocken werden die Daten per Analogie übertragen (Read-across). Daher sind die Einstufungskriterien für Kupferpulver hinsichtlich Hautreizung gemäß der Verordnung (EG) Nr. 1272/2008 nicht erfüllt.

SCHWERE AUGENSCHÄDEN/AUGENREIZUNG

Auf Grundlage der verfügbaren Daten und unter Berücksichtigung der Einstufungskriterien in Anhang I, Teil 3 der Verordnung (EG) Nr. 1272/2008 und späterer Änderungen ist der Stoff für diese Gefahrenklasse nicht eingestuft. Tierstudien mit beschichteten Kupferflocken und CuO (Kaninchen, OECD 405) riefen leichte und reversible Augenreizungen hervor. Beschichtete Kupferflocken sind als Eye Irrit. 2 einzustufen, während Kupfer(II)-oxid keine Einstufung als augenreizend rechtfertigt. Unter Berücksichtigung der geringeren Löslichkeit und Bioverfügbarkeit (Bioaccessibilität) von Kupferpulver im Vergleich zu Kupferoxiden und Kupferflocken sowie der Unterschiede in der Form wird für Kupferpulver keine Einstufung vorgeschlagen.

Daher sind die Einstufungskriterien für Kupferpulver hinsichtlich Augenreizung gemäß der Verordnung (EG) Nr. 1272/2008 nicht erfüllt.

SENSIBILISIERUNG DER ATEMWEGE ODER DER HAUT

Auf Grundlage der verfügbaren Daten und unter Berücksichtigung der Einstufungskriterien in Anhang I, Teil 3 der Verordnung (EG) Nr. 1272/2008 und späterer Änderungen ist der Stoff für diese Gefahrenklasse nicht eingestuft. Tierdaten zu beschichteten Kupferflocken und CuO (Meerschweinchen, OECD 406) erfüllen nicht die Kriterien, die eine Einstufung dieser Stoffe hinsichtlich Hautsensibilisierung erfordern. Unter Berücksichtigung der geringeren Löslichkeit und Bioverfügbarkeit (Bioaccessibilität) von Kupferpulver im Vergleich zu Kupferoxid und Kupferflocken werden die Daten per Analogie übertragen (Read-across). Kupferpulver erfordert keine Einstufung hinsichtlich Hautsensibilisierung.

KEIMZELL-MUTAGENITÄT

Auf Grundlage der verfügbaren Daten und unter Berücksichtigung der Einstufungskriterien in Anhang I, Teil 3 der Verordnung (EG) Nr. 1272/2008 und späterer Änderungen ist der Stoff für diese Gefahrenklasse nicht eingestuft. Öffentlich verfügbare Daten zeigen, dass Kupfersulfat in vitro in bakteriellen Rückmutationstests und in mehreren anderen Bakterienzelltests bis einschließlich zytotoxischer Dosen (1000~3000 µg/Platte) negativ ist. Methode: OECD-Prüfrichtlinie 471. Spezies: Salmonella-typhimurium-Stämme. Ähnliche negative Ergebnisse wurden auch für Kupferchlorid berichtet. Die Ergebnisse von zwei In-vivo-Tests an Säugetierzellen zeigen, dass Kupfersulfat nicht genotoxisch ist.

Methoden: OECD-Prüfrichtlinie 486 (Ratte) und EU-Methode B.12 (Maus).

KARZINOGENITÄT

Auf Grundlage der verfügbaren Daten und unter Berücksichtigung der Einstufungskriterien in Anhang I, Teil 3 der Verordnung (EG) Nr. 1272/2008 und späterer Änderungen ist der Stoff für diese Gefahrenklasse nicht eingestuft.

REPRODUKTIONSTOXIZITÄT

Auf Grundlage der verfügbaren Daten und unter Berücksichtigung der Einstufungskriterien in Anhang I, Teil 3 der Verordnung (EG) Nr. 1272/2008 und späterer Änderungen ist der Stoff für diese Gefahrenklasse nicht eingestuft. Eine hochwertige Studie zeigt, dass der NOAEL (no observed adverse effect level, Dosis ohne beobachtete schädliche Wirkung) für die Reproduktionstoxizität einer löslichen Kupferverbindung (Kupfersulfat-Pentahydrat) bei Ratten >1500 mg/kg Futter bzw. >24 mg Cu/kg Körpergewicht aus dem Futter/Tag beträgt, bezogen auf die höchste geprüfte Dosis. Bei dieser Dosis wurden leichte Wirkungen nicht reproduktionstoxischer Art beobachtet (vorübergehender Effekt auf das Milzgewicht). Methode: OECD-Prüfrichtlinie 416

Spezifische Zielorgan-Toxizität (STOT) – EINMALIGE EXPOSITION

Auf Grundlage der verfügbaren Daten und unter Berücksichtigung der Einstufungskriterien in Anhang I, Teil 3 der Verordnung (EG) Nr. 1272/2008 und späterer Änderungen ist der Stoff für diese Gefahrenklasse nicht eingestuft.

Spezifische Zielorgan-Toxizität (STOT) – WIEDERHOLTE EXPOSITION

Auf Grundlage der verfügbaren Daten und unter Berücksichtigung der Einstufungskriterien in Anhang I, Teil 3 der Verordnung (EG) Nr. 1272/2008 und späterer Änderungen ist der Stoff für diese Gefahrenklasse nicht eingestuft.

Oral:

Die wiederholte Verabreichung von Kupfersulfat-Pentahydrat über das Futter während 13 Wochen führte bei Ratten zu Wirkungen auf Magen, Leber und Nieren. Leberentzündungen traten bei männlichen und weiblichen Tieren ab 260 mgCuSO₄/kg Körpergewicht/Tag auf. Oraler NOAEL bei der Ratte = 16 mg Cu/kg Körpergewicht/Tag. Häufigkeit und Schwere der Wirkungen waren dosisabhängig. Diese Studie wurde für die anschließende Berechnung eines oralen, systemischen DNEL (einschließlich eines Sicherheitsfaktors von 100 und einer oralen Absorption von 25%) von 0,041 mgCu/kg Körpergewicht/Tag herangezogen. Spezies: Ratte (F344/N) männlich/weiblich. Methode: Entspricht oder ähnlich der EU-Methode B.26.

Inhalation:

In einer 4-wöchigen Studie mit wiederholter Gabe von inhaliertem Kupferoxid an Ratten wurden bei der höchsten geprüften Konzentration (2 mg/m³, OECD 412) nicht schwerwiegende nachteilige Wirkungen beobachtet. Bei allen Dosen wurden einige vorübergehende Wirkungen beobachtet, die mit der immunologischen Reaktion zur Beseitigung von Kupferpartikeln zusammenhängen. Aus der Studie wurde der Schluss gezogen, dass eine Einstufung als STOT RE nicht gerechtfertigt ist.

ASPIRATIONSGEFAHR

Auf Grundlage der verfügbaren Daten und unter Berücksichtigung der Einstufungskriterien in Anhang I, Teil 3 der Verordnung (EG) Nr. 1272/2008 und späterer Änderungen ist der Stoff für diese Gefahrenklasse nicht eingestuft.

11.2 Angaben über sonstige Gefahren

Nach den verfügbaren Daten enthält das Produkt keinen Stoff, der in den wichtigsten europäischen Listen potenzieller oder vermuteter endokriner Disruptoren mit Wirkungen auf die menschliche Gesundheit aufgeführt ist und derzeit bewertet wird.

12

ANGABEN ZUR ÖKOLOGIE

12.1 Toxizität

Nach der Bewertung der Einstufung der Bestandteile und den Einstufungsbestimmungen in Anhang I Teil 4 der Verordnung (EG) Nr. 1272/2008 und späteren Änderungen ist das Gemisch als umweltgefährlich mit kurz- und langfristigen Wirkungen eingestuft (Aquatic Acute 1, H400, Aquatic Chronic 2, H411).

Kupfergranulat [Partikellänge: 0,9 mm bis 6,0 mm; Partikelbreite: 0,494 bis 0,949 mm]

LC50 - Fische	193 µg/L Pimephales promelas
EC50 - Krebstiere	7 µg/L Daphnia magna
EC50 - Algen / Wasserpflanzen	32 mg/l/72h Raphidocelis subcapitata
Chronische NOEC Fische	188 µg/L Pimephales promelas, 30 Tage
Chronische NOEC Krebstiere	33 µg/L Peanus mergolensis, 14 Tage

Akut aquatisch

Für die Zwecke der Einstufung wurden die ökotoxikologischen Daten nach pH-Wert aufgeschlüsselt, wie im CLP-Leitfaden beschrieben. Die niedrigsten artspezifischen akuten und chronischen L(E)C50- bzw. NOEC/EC10-Werte bei jedem pH-Wert wurden als endgültiger ökotoxikologischer Referenzwert (ERV) ausgewählt.

Die Datenzusammenfassungen wurden gemäß den CLP-Leitlinien erstellt. Geometrische Mittelwerte wurden berechnet, wenn für dieselbe Art über alle pH-Bereiche und Endpunkte hinweg mehr als 4 Datenpunkte verfügbar waren. Die abgeleiteten akuten und chronischen ERV-Werte für gelöstes Kupfer sind in der folgenden Tabelle aufgeführt.

pH	Akuter ERV (µg Cu/L)	Chronischer ERV (µg Cu/L)
pH 6	12	13
pH 7	14	12
pH 8	40	13

Die Einstufung von Kupferpulver als giftig für die aquatische Umwelt wird aus Abbildung IV.1 des CLP-Leitfadens abgeleitet. Bei pH 6 und pH 7 ist die Kupferfreisetzung nach 7 Tagen Transformation/Lösung bei einer Beladung von 1 mg/L höher als der akute ERV. Bei pH 8 ist die Kupferfreisetzung niedriger als der akute ERV. Gemäß dem CLP-Leitfaden, Anhang IV, Abschnitt IV.2.3, wird der ungünstigste Fall unter den pH-Bereichen angegeben.

Chronisch aquatisch

Das Verhältnis zwischen der aus der Transformation/Lösung gewonnenen Kupferfreisetzung (bei einer Beladung von 1 mg/L) und dem ERV liegt in jedem Fall unter 10. Daher wird gemäß Anhang IV des CLP-Leitfadens (Abschnitt IV.5.4) der M-Faktor = 1 angewendet. Die Einstufung von Kupferpulver als chronisch aquatisch wurde aus Abbildung IV.2 des CLP-Leitfadens abgeleitet. Bei pH 6 ist die Kupferfreisetzung nach 28 Tagen Transformation/Lösung bei einer Massenbeladung von 1 mg/L (349 µg Cu/L) höher als der chronische ERV bei pH 6 (13 µg Cu/L). Zum gleichen Ergebnis gelangt man beim Vergleich der Daten bei pH 7 und pH 8. Es kann angenommen werden, dass Kupferionen einer raschen Umwelttransformation unterliegen. Daher ist es zur Festlegung der Einstufung erforderlich, die Kupferfreisetzung bei Massenbeladungen von 0,1 und 0,01 mg/L zu bewerten. So niedrige Beladungsraten sind praktisch nicht erreichbar, wie im CLP-Leitfaden, Anhang IV, Abschnitt IV.2.2.3, angegeben, und es wird eine lineare Extrapolation durchgeführt. Dies ist durch die gut dokumentierte Linearität der Kupferfreisetzung über mehrere Größenordnungen hinweg gerechtfertigt, wie im REACH-Registrierungsdossier angegeben. Die extrapolierten Werte bei einer Massenbeladung von 0,1 mg/L überschreiten bei pH 6 und pH 7 weiterhin die entsprechenden ERV. Die extrapolierten Werte bei einer Massenbeladung von 0,01 mg/L liegen alle deutlich unter den entsprechenden ERV-Werten. Gemäß dem CLP-Leitfaden, Anhang IV, Abschnitt IV.2.3, wird der ungünstigste Fall unter den pH-Bereichen berücksichtigt.

12.2 Persistenz und Abbaubarkeit

Kupfergranulat [Partikellänge: 0,9 mm bis 6,0 mm; Partikelbreite: 0,494 bis 0,949 mm]

Schnell abbaubar

Belege aus Laborexperimenten, Felddaten und Datenmodellierungen zeigen, dass Kupferionen unter den relevantesten Umweltbedingungen durch Verteilung und Sedimentation in die Sedimente rasch aus der Wassersäule entfernt werden. Weitere Prozesse an der Grenzfläche zwischen Wasser und Sediment sorgen für die fortlaufende Bildung unlöslicher und nicht verfügbarer Cu-Spezies (z. B. Kupfersulfide). Die experimentellen Daten zeigen außerdem, dass eine Remobilisierung von Kupferionen aus See- und Flusssedimenten in wässrige Phasen auch bei langfristiger Resuspension und Oxygenierung der Sedimente nicht zu erwarten ist. Die Daten stützen daher die Auffassung, dass Kupferionen unter umweltrelevanten Bedingungen rasch aus der Wassersäule entfernt werden und die an der Grenzfläche zwischen Wasser und Sediment ablaufenden Prozesse zu einer „irreversiblen“ Verschiebung der Speziation hin zu unlöslichen/nicht verfügbaren Formen führen. Daraus lässt sich schließen, dass Kupferionen rasch aus der Wassersäule entfernt werden, was der „Abbaubarkeit“ organischer Stoffe entspricht.

12.3 Bioakkumulationspotenzial

Metalle, die essenzielle Nährstoffe sind, werden aktiv reguliert: Eliminierungs- und Sequestrierungsprozesse, die die Toxizität minimieren, werden durch die Fähigkeit ergänzt, die Konzentrationen entsprechend der Essenzialität anzupassen. Folglich ist das Kriterium der „Bioakkumulation“ auf diese Metalle nicht anwendbar.

12.4 Mobilität im Boden

Kupferionen binden stark an die Bodenmatrix. Die Bindung hängt von den Bodeneigenschaften ab. Für Böden wurde ein mittlerer Boden-Wasser-Verteilungskoeffizient (K_p) von 2120 L/kg abgeleitet.

12.5 Ergebnisse der PBT- und vPvB-Beurteilung

Der Stoff erfüllt nicht die Kriterien für einen persistenten, bioakkumulierbaren und toxischen Stoff (PBT) oder für einen sehr persistenten und sehr bioakkumulierbaren Stoff (vPvB).

12.6 Endokrinschädliche Eigenschaften

Nach den verfügbaren Daten ist der Stoff nicht in den wichtigsten europäischen Listen potenzieller oder vermuteter endokriner Disruptoren mit Umweltwirkungen aufgeführt, die derzeit bewertet werden.

12.7 Andere schädliche Wirkungen

Es ist nicht zu erwarten, dass Kupfer zum Ozonabbau, zur Ozonbildung, zur globalen Erwärmung oder zur Versauerung beiträgt

13 HINWEISE ZUR ENTSORGUNG

13.1 Verfahren der Abfallbehandlung

Wenn möglich wiederverwenden. Produktrückstände sind als gefährlicher Sonderabfall zu betrachten. Die Gefährlichkeit von Abfällen, die Anteile dieses Produkts enthalten, ist nach den geltenden Rechtsvorschriften zu beurteilen.

Die Entsorgung ist einem zugelassenen Abfallentsorgungsunternehmen gemäß den nationalen und gegebenenfalls örtlichen Vorschriften zu übertragen.

Der Transport von Abfällen kann dem ADR unterliegen.

VERUNREINIGTE VERPACKUNGEN

Verunreinigte Verpackungen sind gemäß den nationalen Abfallbewirtschaftungsvorschriften der Wiederverwertung oder Entsorgung zuzuführen.

14 ANGABEN ZUM TRANSPORT

14.1 UN-Nummer oder ID-Nummer

ADR / RID, IMDG, IATA: 3077

ADR / RID:	Wird das Produkt in Einzel- oder Innenverpackungen mit einem Fassungsvermögen von ≤ 5 kg oder 5 L befördert, unterliegt es nicht den ADR/RID-Vorschriften, wie in Sondervorschrift 375 vorgesehen.
IMDG:	Wird das Produkt in Einzel- oder Innenverpackungen mit einem Fassungsvermögen von ≤ 5 kg oder 5 L befördert, unterliegt es nicht den Vorschriften des IMDG-Codes, wie in Abschnitt 2.10.2.7 vorgesehen.
IATA:	Wird das Produkt in Einzel- oder Innenverpackungen mit einem Fassungsvermögen von ≤ 5 kg oder 5 L befördert, unterliegt es nicht den übrigen IATA-Vorschriften, wie in Sondervorschrift A197 vorgesehen.

14.2 Ordnungsgemäße UN-Versandbezeichnung

ADR / RID:	UMWELTGEFÄHRDENDER STOFF, FEST, N.A.G. (Kupfer)
IMDG:	ENVIRONMENTALLY HAZARDOUS SUBSTANCE, SOLID, N.O.S. (copper)
IATA:	ENVIRONMENTALLY HAZARDOUS SUBSTANCE, SOLID, N.O.S. (copper)

14.3 Transportgefahrenklassen

ADR / RID:	Klasse: 9	Gefahrzettel: 9	
IMDG:	Klasse: 9	Gefahrzettel: 9	
IATA:	Klasse: 9	Gefahrzettel: 9	

14.4 Verpackungsgruppe

ADR / RID, IMDG, IATA: III

14.5 Umweltgefahren

ADR / RID:	Umweltgefährdend	
IMDG:	Meeresschadstoff	
IATA:	Umweltgefährdend	

14.6 Besondere Vorsichtsmaßnahmen für den Verwender

ADR / RID:	HIN - Kemler: 90 Sondervorschrift: 274, 335, 375, 601	Begrenzte Mengen: 5 kg	Tunnelbeschränkungscode: (-)
IMDG:	EMS: F-A, S-F	Begrenzte Mengen: 5 kg	
IATA:	Fracht:	Höchstmenge: 400 kg	Verpackungsanweisungen: 956
	Passagiere:	Höchstmenge: 400 kg	Verpackungsanweisungen: 956
	Sondervorschrift:	A97, A158, A179, A197, A215	

14.7 Massengutbeförderung auf dem Seeweg gemäß IMO-Instrumenten

Information nicht zutreffend

15

RECHTSVORSCHRIFTEN

15.1 Vorschriften zu Sicherheit, Gesundheits- und Umweltschutz/spezifische Rechtsvorschriften für den Stoff oder das Gemisch

Seveso-Kategorie - Richtlinie 2012/18/EU: E1

Beschränkungen für das Produkt oder die enthaltenen Stoffe gemäß Anhang XVII der Verordnung (EG) Nr. 1907/2006

Enthaltene Stoffe

Eintrag 75 Kupfergranulat [Partikellänge: 0,9 mm bis 6,0 mm; Breite des

Partikels: 0,494 bis 0,949 mm] REACH-Registriernr.: 01-2119480154-42-0065

Verordnung (EU) 2019/1148 - über die Vermarktung und Verwendung von Ausgangsstoffen für Explosivstoffe
nicht anwendbar

Stoffe der Kandidatenliste (Art. 59 REACH)

Nach den verfügbaren Daten enthält das Produkt keine besonders besorgniserregenden Stoffe (SVHC) in einem Anteil von $\geq 0,1\%$.

Zulassungspflichtige Stoffe (Anhang XIV REACH)

Keine

Biozid-Verordnung (Verordnung (EU) Nr. 528/2012):

nicht anwendbar

Detergenzien-Verordnung (Verordnung (EG) Nr. 648/2004):

nicht anwendbar

Richtlinie 2004/42/EG - VOC / Gesetzesvertretendes Dekret 161/2006:

nicht anwendbar

Stoffe, die der Ausfuhrmeldepflicht unterliegen, Verordnung (EU) Nr. 649/2012:

Keine

Stoffe, die unter das Rotterdamer Übereinkommen fallen:

Keine

Stoffe, die unter das Stockholmer Übereinkommen fallen:

Keine
Gesundheitskontrollen
Information nicht verfügbar
Einstufung der Wassergefährdung in Deutschland (AwSV vom 18. April 2017)
WGK 2: Wassergefährdend

15.2 Stoffsicherheitsbeurteilung

Für den Stoff wurde eine Stoffsicherheitsbeurteilung durchgeführt.

16

SONSTIGE ANGABEN

Wortlaut der in den Abschnitten 2-3 des Datenblatts genannten Gefahrenhinweise (H):

Aquatic Acute 1	Gewässergefährdend, akute Toxizität, Kategorie 1
Aquatic Chronic 2	Gewässergefährdend, chronische Toxizität, Kategorie 2
H400	Sehr giftig für Wasserorganismen.
H411	Giftig für Wasserorganismen, mit langfristiger Wirkung.

LEGENDE:

- **ADR:** Europäisches Übereinkommen über die internationale Beförderung gefährlicher Güter auf der Straße - CAS: Nummer des Chemical Abstracts Service - EG: Kennnummer in ISIS (Europäisches Archiv der existierenden Stoffe)
- **CLP:** Verordnung (EG) Nr. 1272/2008
- **DNEL:** Abgeleitete Expositionshöhe ohne Beeinträchtigung (Derived No Effect Level)
- **EC50:** Konzentration, die bei 50 % der Versuchspopulation eine Wirkung hervorruft
- **EmS:** Notfallblatt
- **GHS:** Global harmonisiertes System zur Einstufung und Kennzeichnung von Chemikalien
- **IATA DGR:** Gefahrgutvorschriften der Internationalen Luftverkehrs-Vereinigung
- **IC50:** Immobilisierungskonzentration für 50 % der Versuchspopulation
- **IMDG:** Internationaler Code für die Beförderung gefährlicher Güter mit Seeschiffen
- **IMO:** Internationale Seeschiffahrts-Organisation
- **INDEX:** Kennnummer in Anhang VI der CLP-Verordnung
- **LC50:** Letale Konzentration 50 %
- **LD50:** Letale Dosis 50 %
- **OEL:** Berufliche Expositionshöhe
- **PBT:** Persistent, bioakkumulierbar und toxisch gemäß REACH
- **PEC:** Vorhergesagte Umweltkonzentration
- **PEL:** Vorhergesagte Expositionshöhe
- **PNEC:** Vorhergesagte Konzentration ohne Wirkung
- **REACH:** Verordnung (EG) Nr. 1907/2006
- **RID:** Ordnung für die internationale Eisenbahnbeförderung gefährlicher Güter
- **ATE:** Schätzwert der akuten Toxizität
- **TLV:** Schwellenwert (Threshold Limit Value)
- **TLV CEILING:** Konzentration, die zu keinem Zeitpunkt während der beruflichen Exposition überschritten werden darf.
- **TWA:** Zeitgewichteter Mittelwert des Expositionsgrenzwerts
- **TWA STEL:** Kurzzeit-Expositionsgrenzwert
- **VOC:** Flüchtige organische Verbindung
- **vPvB:** Sehr persistent und sehr bioakkumulierbar gemäß REACH
- **WGK:** Wassergefährdungsklasse (Deutschland).
- A1 = nachgewiesenermaßen beim Menschen krebserzeugend.
- A2 = vermutlich beim Menschen krebserzeugend.

- A3 = nachgewiesenermaßen im Tierversuch krebserzeugend, mit unbekannter Relevanz für den Menschen.
- A4 = nicht als beim Menschen krebserzeugend einstufbar.
- A5 = nicht als beim Menschen krebserzeugend verdächtig.
- IBE = Stoff mit biologischem Expositionsindikator.

ALLGEMEINE LITERATURHINWEISE:

1. Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 des Europäischen Parlaments (REACH)
 2. Verordnung (EG) Nr. 1272/2008 des Europäischen Parlaments (CLP)
 3. Verordnung (EU) 2020/878 (Anhang II der REACH-Verordnung)
 4. Verordnung (EG) Nr. 790/2009 des Europäischen Parlaments (1. ATP CLP)
 5. Verordnung (EU) Nr. 286/2011 des Europäischen Parlaments (2. ATP CLP)
 6. Verordnung (EU) Nr. 618/2012 des Europäischen Parlaments (3. ATP CLP)
 7. Verordnung (EU) Nr. 487/2013 des Europäischen Parlaments (4. ATP CLP)
 8. Verordnung (EU) Nr. 944/2013 des Europäischen Parlaments (5. ATP CLP)
 9. Verordnung (EU) Nr. 605/2014 des Europäischen Parlaments (6. ATP CLP)
 10. Verordnung (EU) 2015/1221 des Europäischen Parlaments (7. ATP CLP)
 11. Verordnung (EU) 2016/918 des Europäischen Parlaments (8. ATP CLP)
 12. Verordnung (EU) 2016/1179 (9. ATP CLP)
 13. Verordnung (EU) 2017/776 (10. ATP CLP)
 14. Verordnung (EU) 2018/669 (11. ATP CLP)
 15. Verordnung (EU) 2019/521 (12. ATP CLP)
 16. Delegierte Verordnung (EU) 2018/1480 (13. ATP CLP)
 17. Verordnung (EU) 2019/1148
 18. Delegierte Verordnung (EU) 2020/217 (14. ATP CLP)
 19. Delegierte Verordnung (EU) 2020/1182 (15. ATP CLP)
 20. Delegierte Verordnung (EU) 2021/643 (16. ATP CLP)
 21. Delegierte Verordnung (EU) 2021/849 (17. ATP CLP)
 22. Delegierte Verordnung (EU) 2022/692 (18. ATP CLP)
 23. Delegierte Verordnung (EU) 2023/707
- The Merck Index. - 10. Auflage
 - Umgang mit chemischer Sicherheit
 - INRS - Fiche Toxicologique (toxikologisches Datenblatt)
 - Patty - Industrielle Hygiene und Toxikologie
 - N.I. Sax - Gefährliche Eigenschaften industrieller Materialien-7, Ausgabe 1989
 - Website des IFA GESTIS
 - Website der ECHA
 - Datenbank für SDB-Modelle chemischer Stoffe - Gesundheitsministerium und Istituto Superiore di Sanità

Hinweis für den Verwender:

Die in diesem Datenblatt enthaltenen Informationen beruhen auf unserem Kenntnisstand zum Zeitpunkt der letzten Fassung. Der Anwender muss die Eignung und Vollständigkeit der Informationen in Bezug auf die spezifische Verwendung des Produkts sicherstellen.

Dieses Dokument ist nicht als Garantie für bestimmte Eigenschaften des Produkts auszulegen.

Da die Verwendung des Produkts nicht unserer unmittelbaren Kontrolle unterliegt, ist der Anwender verpflichtet, die geltenden Gesetze und Vorschriften zu Hygiene und Sicherheit in eigener Verantwortung einzuhalten. Für unsachgemäße Verwendung übernehmen wir keine Haftung.

Das mit Chemikalien umgehende Personal angemessen schulen.

Gegenüber der Vorversion geänderte Abschnitte: 1, 2, 3, 8, 11, 12. Einfügung des INHALTSVERZEICHNISSES und der chemischen Bezeichnung gemäß Anhang VI CLP.